Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

MEMORIAS

COLOQUIO INSTITUCIONAL DE POSGRADO 2021

2021

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Juan Ignacio Camargo Nassar
Rector
Daniel Alberto Constandse Cortez
Secretario General
Beatriz Araceli Díaz Torres
Coordinadora General de Investigación y Posgrado
Guadalupe Gaytán Aguirre
Directora del Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte
Salvador Nava Martínez
Director del Instituto de Ciencias Biomédicas
Alonso Morales Muñoz
Director del Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Juan Francisco Hernández Paz
Director del Instituto de Ingeniería y Tecnología
Jesús Meza Vega
Director General de Comunicación Universitaria
Erick Sánchez Flores
Coordinador de Posgrado

Organización del Coloquio

Beatriz Araceli Díaz Torres
Erick Sánchez Flores
Silvia Veronica Ariza Ampudia
Irma Delia Enriquez Anchondo
Luis Ernesto Orozco Torres
Nelly Gordillo Castillo
Ava Jo-ann Leyva Navarro
Jesús Ramón Valencia Simental
Olga Magdalena Hernández Hernández
Fernanda Chacón Téllez
Luis Gerardo Chairez Rodríguez
Marina Patricia Villegas Tavares
Blanca Montenegro Alvarado
Verónica Sandoval Sariñana
Graciela Larrea de la Rosa

Agradecimientos

Videoconferencias-Coordinación General de Tecnologías de Información
Mayra Iris Velázquez Cadena
Ariel Rubén Galván Astorga

Coordinación de Desarrollo de Tecnología Educativa
José Fernando Estrada Saldaña
Fernando Alfonso Olea Luna
David Omar Ortega Aranda

Subdirección de Editorial y Publicaciones
Mayola Renova González
Karla María Rascón
César Arturo Muñiz Carrasco
Jorge Hernández Martínez

Diseño e imagen-Dirección General de Comunicación Universitaria
Leopoldo Bejarano González
Erika Díaz Cuevas

Apoyo administrativo
Berónica Mendoza Alvarado
Petra Salazar Fierro
Irina Guerrero Jáuregui
Alma Natalia Nava Pérez

Comité científico

Ciencias ambientales y agropecuarias
Alfredo Granados Olivas
Israel Omar Pérez López
Cuauhcihuatl Vital García

Ciudades sustentables habitables
Gilberto Velázquez Angulo
Vladimir Hernández Hernández
Soledad Vianey Torres Argüelles
Yuko Kita

Cultura y humanidades
Carles Méndez Llopis
Leonardo Andrés Moreno Toledano
María del Carmen Zetina Rodríguez
Martha Mónica Curiel García

Educación y desarrollo humano
Efraín Rangel Guzmán
Beatriz Anguiano Escobar
Evangelina Cervantes Holguín
Sandra Bustillos Durán

Estado de derecho y procesos sociales
Alejandro Ernesto Vázquez Martínez
Jesús Alberto Rodríguez Alonso
Raúl Alberto Ponce Rodríguez
Ana Elizabeth Ramírez Gómez

Género y violencia
Luis Manuel Lara Rodríguez
Pavel Roel Gutiérrez Sandoval
Alicia Moreno Cedillos
Elsa Patricia Hernández Hernández
Myrna Limas Hernández

Procesos productivos y desarrollo tecnológico
Emilio Álvarez Parrilla
Jorge Luis García Alcaraz
Juan Luis Hernández Arellano
Manuel Antonio Ramos Murillo
Osslan Osiris Vergara Villegas

Salud humana y genómica
Alejandro Martínez Martínez
José Trinidad Quezada Chacón
Alejandra Rodríguez Tadeo
Yolanda Loya Méndez

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

MEMORIAS

COLOQUIO INSTITUCIONAL DE POSGRADO 2021

2021

Primera edición: 2022

© 2022 Universidad Autónoma de Ciudad Juárez,
Plutarco Elías Calles #1210,
Fovissste Chamizal C.P. 32310
Ciudad Juárez, Chihuahua, México
Tel : +52 (656) 688 2100 al 09

La edición, diseño y producción editorial de este documento estuvieron a cargo de la Dirección General de Comunicación Universitaria, a través de la Subdirección de Editorial y Publicaciones.

Coordinación editorial: Mayola Renova González
Diseño de cubierta y diagramación: Karla María Rascón
Corrección: Subdirección de Editorial y Publicaciones

Disponible en: http://elibros.uacj.mx

Índice

Presentación 9
Introducción 11

Ciencias ambientales y agropecuarias 17
Ciudades sustentables habitables 27
Cultura y humanidades 39
Educación y desarrollo humano 109
Estado de derecho y procesos sociales 195
Género y violencia 215
Procesos productivos y desarrollo tecnológico 263
Salud humana y genómica 489
Carteles 537
- Ciencias ambientales y agropecuarias 539
- Ciudades sustentables y habitables 540
- Educación y desarrollo humano 543
- Estado de derecho y procesos sociales 545
- Procesos productivos y desarrollo tecnológico 546
- Salud humana y genómica 548

Presentación

El compromiso de las instituciones de educación superior de atender las demandas de formación que se requieren para responder a los retos actuales de los sectores social y productivo, e impactar positivamente en el desarrollo del país, las obliga a mantenerse en la práctica constante de mecanismos de fortalecimiento de la actividad formación e investigación que se lleva a cabo en los programas de posgrado. Por esta razón es necesario que los y las estudiantes tengan acceso a espacios de divulgación e intercambio que les permitan ampliar sus perspectivas de análisis y enriquecer el trabajo con ideas, metodologías y herramientas provenientes de otras disciplinas, para extender el alcance de su trabajo y orientar mejor los hallazgos de sus investigaciones.

Frente a esta necesidad, la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) promueve de forma permanente espacios como el Coloquio Institucional de Posgrado, que tiene como objetivo que estudiantes de Posgrado de la UACJ presenten y discutan sus avances de investigación frente a estudiantes y docentes de las áreas del conocimiento. En este espacio se busca favorecer los intercambios interdisciplinares que fortalezcan los proyectos de investigación, contribuyendo así, en el marco de las demandas nacionales y campos emergentes del conocimiento, a la búsqueda de soluciones integrales a problemáticas concretas, para hacer más pertinente la formación del posgrado en la UACJ.

Desde la Coordinación General de Investigación y Posgrado, en conjunto con el Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte, el Instituto de Ciencias Biomédicas, el Instituto de Ciencias Sociales y Administración, y el Instituto de Ingeniería y Tecnología, ponemos al alcance del público las memorias del

segundo Coloquio Institucional de Posgrado, con el propósito de seguir contribuyendo a la creación y difusión del conocimiento desde los posgrados de la UACJ.

Beatriz Araceli Díaz Torres
Coordinadora General de Investigación y Posgrado

Introducción

El Coloquio Institucional de Posgrado 2021, la segunda edición de este evento en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, se llevó a cabo los días 4 y 5 de noviembre de ese año, reuniendo a estudiantes de maestría y doctorado de los cuatro institutos de la UACJ, a través de la plataforma Teams. Este coloquio se dividió en ocho mesas interdisciplinarias, además de una sección de carteles, dividida en seis temas.

En la mesa 1. Salud humana y genómica, se inició con el concepto de factores modificables como predictores de las recaídas en personas con adicciones, encontrando que los relacionados con el tratamiento son las de mayor consistencia, en especial a las asociadas con una terapia prolongada. Se continuó, en el ámbito de la patología y medicina bucal, con una propuesta de identificación de características que ayuden a la detección temprana de osteosarcoma, enfocados en lo clínico, radiográfico y de morfología celular. Después se presentó una propuesta de aporte de herramientas, mediante la construcción de un mapa génico, basado en genomas de pacientes con cáncer de mama y pacientes sanos, para aportar material que ayude en diagnósticos tempranos en el desarrollo de cáncer. Nuevamente, en el tema de patología y medicina bucal, se expuso un análisis, respecto al diagnóstico del melanoma oral, mostrando la patogenia, etiología y tratamiento, haciendo énfasis en la importancia de diagnosticar oportunamente, por parte del odontólogo. Finalmente, se presentó un estudio para identificar las bases moleculares para la inhibición de la proteasa principal (M_{pro}) del SARS-CoV-2, para apoyar en la reducción de tiempos de fabricación de un antiviral.

Se presentó, en la mesa 2. Ciencias ambientales y agropecuarias, un único trabajo, con el tema de la suficiencia alimentaria en Ciudad Juárez, la cual se considera inexistente, con pobre siembra, debido a la contaminación, *dumping* y mala gestión gubernamental.

Respecto a la mesa 3. Procesos productivos y desarrollo tecnológico, se inició con el tema de la tecnología *blockchain*, aplicado a los sistemas de gestión de la información, para resolver la interoperabilidad. Después se presentó un trabajo de la Industria 4.0 y su nivel de aplicación en la industria manufacturera de Ciudad Juárez, encontrando que es muy bajo, desconociendo que su implementación mejora salarios y prestaciones de los trabajadores, al incidir en la productividad. Dentro de la tecnología Deep Learning, se presentó un proyecto enfocado en el procesamiento de lecturas biométricas, para atender a personas con enfermedades crónicas. A continuación, se dio a conocer una metodología no-lineal, para determinar la fatiga que provoca la vibración aleatoria en un componente mecánico, para poder determinar la intensidad en que se presenta. Posteriormente, se presentó un estudio comparativo de obtención de *band-gap* de semiconductores calcogenuros, utilizando el Método de Tauc, así como el Método de Tauc Modificado, que genera un conjunto de datos, a diferencia del primero, que da un único valor. Después fue presentada una propuesta metodológica, relativa al impacto en los objetivos organizacionales en la industria maquiladora, causado por el cambio del liderazgo presencial al virtual, esperando encontrar si afecta positiva o negativamente, en especial para una industria tan importante en Ciudad Juárez.

En esta misma mesa se expuso un mecanismo catalítico para el reformado seco del metano, usando métodos computacionales basados en DFT, para determinar los perfiles energéticos de reacción catalítica. Después se presentó un modelo inteligente, basado en Big Data, para la mejora continua en la industria automotriz, identificando los pilares implicados en la fabricación de automóviles, teniendo la opción de decidir cuáles se quieren mejorar, según aplique, finalizando con el empleo de la Lógica Difusa Tipo 2, para la toma de decisiones. Continuando con los automóviles, se dio a conocer un modelo adaptativo para detectar vehículos en una intersección, algoritmo útil para la toma de decisiones y reducir el congestionamiento vial. Cambiando al tema de las PyMEs, se presentó una propuesta de estudio de evaluación del impulso de la gestión de la función financiera, en empresas turísticas en Ciudad Juárez, para medir la productividad de estas. Finalmente,

se presentó la propuesta de un rediseño de una raqueta de tenis, utilizando FEM, para estimar la localización de fuerzas por tensión, buscando hacerlo más resistente, ergonómico y aerodinámico, usando manufactura aditiva.

En la mesa 4. Ciudades sustentables habitables, también fue presentado un único trabajo, un documento que muestra la pobre percepción que los visitantes tienen del centro histórico de Ciudad Juárez, buscando identificar las cualidades que impactan en ello, usos y prácticas y, finalmente, el cómo se apropia una sociedad de ese espacio, concluyendo que son desfavorables en este momento.

Pasando a la mesa 5. Género y violencia, se propuso una escala, llamada Desmoral, para analizar el nivel de desconexión moral en estudiantes mexicanos de la frontera norte de México, y determinar el riesgo que conlleva. Después se presentó un estudio de espacialidad instersticial, como dispositivo relacionado con el acoso sexual, causado por la heteronorma y lo patriarcal. A continuación, se presentó un estudio enfocado a los policías de Ciudad Juárez y su representación social, saber qué los motiva a serlo, sus metas y, especialmente, su percepción sobre la inseguridad, con la finalidad de mejorar sus condiciones. El último trabajo se enfocó en presentar los usos y percepción que tienen las mujeres de Ciudad Juárez sobre al espacio público, conocer sus características, así como su relación con el uso que le dan, descubriendo percepciones de inseguridad hacia algunos lugares.

En la mesa 6. Educación y desarrollo humano, se inició con el diseño de un programa de intervención, dirigido a un niño disléxico y con problema visual, con la finalidad de mejorar sus habilidades de lectura y escritura. Posteriormente, se trató el tema de los programas para el combate de la pobreza, en Ciudad Juárez, analizando su eficiencia y resultados, ubicando además la geografía de los distintos niveles encontrados. En otro modelo de intervención, en esta ocasión se enfocó en niñez con trastorno de escritura (disgrafía evolutiva), proponiendo una intervención psicomotriz lúdica para mejorar su escritura. Se pasó después al tema de la etnografía, enfocándose en un análisis de desigualdad en las prácticas educativas en estudiantes universitarios, en torno a lo social, la teoría y la práctica, visibilizando el problema para poder dar propuestas y aportaciones. Se presentó un sistema de competencias profesionales, dirigido al diseñador industrial, dentro de la Visión 2030 de la UACJ, conociendo el estado actual y hacia dónde debe dirigirse. Finalmente, el siguiente trabajo, también de competencias labora-

les, se dirigió a la evaluación de funcionarios de la administración pública municipal, con el propósito de crear instrumentos de apoyo.

En la mesa 7. Estado de derecho y procesos sociales, se inició con un análisis de iniciativas, en materia constitucional, por parte del Ejecutivo Federal (AMLO), considerando a la oposición y la forma en que son votadas, encontrando que, aunque hay mayoría calificada para votarlas a favor, se buscó llegar a consenso con la oposición. Después se presentó un trabajo sobre los factores que incidieron en el sistema de partidos políticos en México, en los últimos 40 años, hablando de la fragmentación, cantidad, transformación y esquemas de liderazgo.

En la mesa 8. Cultura y humanidades, se inició con una propuesta de análisis del diseño de la tesis "La naciente industria de la construcción en Ciudad Juárez", a través de la animación, como medio de difusión. A continuación, en el tema del rescate de los centros históricos al presentar nuevos proyectos urbanos (Palimpsesto territorial), el trabajo presentado estudia cómo impactan sus resultados, demostrando que estos cambios obedecen mucho a decisiones políticas, más que a urbanísticas. Después se presentó una propuesta de creación de un fotolibro inspirado en los álbumes familiares, abordando el valor sentimental e histórico. En un estudio sobre migrantes, se abordó la condición psicosocial de alguien que deja su lugar de origen, los problemas que enfrentan, como violencia y corrupción. Volviendo al paisaje urbano, se trató el tema de la resignificación en el fraccionamiento Urbivilla del Cedro, en Ciudad Juárez, buscando generar sentido de pertenencia en sus habitantes. El último trabajo se centró en el Occidente de Boyacá, Colombia, zona de extracción de esmeraldas, y sus mineros, conocidos como guaqueros, desde el contexto etnográfico y la creación artística de estos.

Pasando a la sección de Carteles, en el tema de Ciencias ambientales y agropecuarias, se presentó un trabajo que plantea la vulnerabilidad de territorios de anidación del águila real, en Janos, Chihuahua, encontrando al menos una zona de extrema vulnerabilidad. Respecto al tema Ciudades sustentables y habitables, se expuso un cartel de paisaje intersticial del Barreal, barrio de Ciudad Juárez, como propuesta de reconfiguración urbana. Otro cartel se pregunta sobre la seguridad peatonal en las vialidades de Ciudad Juárez, encontrando poco respeto hacia el peatón, falta de señalamientos, y demostrando que cuando la infraestructura es adecuada se utilizan de mejor manera. El tercer cartel relacionado a este tema se centra en la ciu-

dad de Cuauhtémoc, Chihuahua, haciendo un estudio de relación entre la vulnerabilidad social y la movilidad, mostrando que el derecho a la ciudad se encuentra condicionado a las características socioeconómicas de los individuos. Respecto al tema de Educación y desarrollo humano, se presentó un modelo de intervención para una niña que presenta dificultad para resolver problemas matemáticos, con un seguimiento de seis meses. Asimismo, se presentó otro sistema de intervención para niños con dislexia, para mejorar su nivel de lectura, con un modelo de 30 sesiones lúdicas. Asimismo, fue mostrado un cartel, relacionado al Estado de derecho y procesos sociales, de método etnográfico histórico-cotidiano, como alternativa para la investigación de las desigualdades en las prácticas escolares en la universidad.

En el tema de Procesos productivos y desarrollo tecnológico, se presentó un proyecto que obtuvo MoSe2/MoS2, material con aplicación potencial en aparatos electrónicos, mostrando que se puede usar en aplicaciones fotovoltaicas. El siguiente cartel presenta un trabajo de investigación enfocado en la fabricación de partículas delgadas de Wo3, con dopaje de iones metálicos, para detectar comportamiento piezoeléctrico en las películas, con el propósito de conocer si el material es utilizable en sensores, actuadores u otros dispositivos de almacenamiento de energía, o como semiconductor y cromogénico. Finalmente, en el tema de Salud humana y genómica, se presentó un cartel que hace un análisis clínico-epidemiológico de rickettsiosis, causado por la mordedura de la garrapata, en casos clínicos agudos de pacientes pediátricos en Ciudad Juárez. Cerrando la presentación de carteles, se mostró un estudio de la relación entre depresión y ansiedad en adultos con el confinamiento, producto de la pandemia de COVID-19, encontrándose que haber contraído la infección, la situación laboral y los largos periodos de confinamiento fueron fundamentales, especialmente en las mujeres y en la población entre 19 y 39 años.

CIENCIAS AMBIENTALES Y AGROPECUARIAS

Olga Magdalena Hernández Hernández
(Moderadora)

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Maestría en Investigación Jurídica

Lic. Pablo Pérez Esparza

Sobre la inexistente soberanía alimentaria en la zona fronteriza de Ciudad Juárez, Chihuahua, y su necesaria implementación

Introducción

La alimentación es un elemento clave para que las poblaciones subsistan. De hecho, es de tanta importancia que los gobiernos pueden derrocarse por esta simple cuestión.[1] Siempre han existido guerras por los alimentos o las condiciones que permitan su cultivo, como el agua. Es por ello que hablamos de una necesaria soberanía alimentaria en nuestra ciudad, por lo que, al no haberla, peligramos como población en un caso de emergencia; por eso nos preguntamos: ¿Ciudad Juárez tiene dependencia alimentaria[2]?

Según el Acuerdo 068 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Juárez, Chihuahua,[3] emitido el 22 de agosto de 2015, se menciona en un principio que por la centralización de empleos en la industria maquiladora y la disminución drástica de actividades agrícolas, el desarrollo económico de la localidad no es sustentable ni equitativo y depende de factores externos, lo que se empeora al hablar de los cultivos, pues dice:

> ...La diversificación de cultivos en el Valle de Juárez se encuentra restringida por la salinidad de los suelos y la mala calidad del agua para riego. Por ello,

1 Recordemos que uno de los elementos que inicia revoluciones en los Estados ha sido el hambre; de los más notables ejemplos tenemos el de la Revolución mexicana de 1910 y la Revolución rusa de 1917.

2 En una nota periodística escrita por *Puente Libre*, se anunciaba que ante la pandemia actual por la COVID-19, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader) urgía a agilizar los trámites de importación de alimentos en las aduanas, ya que solo de esa manera se podía abastecer la demanda de alimentos del pueblo mexicano. Véase más en: http://puentelibre.mx/noticia/aceleramexicoimportacionenciudadjuarezcontecnologiaderevisionremota/

3 Véase más en: http://www.juarez.gob.mx/2015cf/transparencia/docs.php?file=14266455

> los principales cultivos son el algodón, la alfalfa, sorgo forrajero, trigo, avena forrajera, pradera y nogal (...) En el poblado de Samalayuca se riega con agua subterránea que presenta salinidad, pero con la que se pueden cultivar hortalizas para el consumo humano. Del área cultivable en esta zona, en aproximadamente 60% se cultivan hortalizas como calabacitas (20%), cebolla (12%), melón (10%), rábano (15%), tomate (5%) y diversos cultivos menores (8%). El 40% restante se cultiva forrajes... (H. Ayuntamiento del Municipio de Juárez, 2015, p. 41)

Es así como nos podemos dar cuenta de que en la localidad, se siembra una ínfima cantidad de hortalizas para una población de más de un millón trescientos mil habitantes. Esos alimentos tienen que venir de algún lado y es aquí donde entran otros países y regiones de México. Simplemente acorde con una nota del periódico *El Economista*, del 19 de junio de 2018,

> ... En México se producen cerca de 717 mil toneladas de manzana al año, principalmente en los estados de Chihuahua, Durango, Puebla y Coahuila, mientras que el consumo nacional alcanza las 931 mil toneladas. Los productores mexicanos de manzana exportan mil 679 toneladas anualmente, y en 2016 se importaron 215 mil toneladas, indicador que va a la baja porque en 2013 se requirió traer del extranjero 308 mil toneladas de ese fruto...

Es relevante que en un principio la variedad y cantidad de productos que aquí sembramos no es por sí sola suficiente para abastecer a todos los habitantes; además, contamos con el problema de que los agricultores deciden vender sus productos fuera del país por encontrarse mejor pagados, lo que resulta en la necesidad de consumir en nuestra localidad productos de mucha menor calidad y ajenos a nuestra entidad federativa y país.

Todo esto es posible debido al nuevo régimen globalizado e imperialista que se allega de los mejores frutos de naciones menos desarrolladas y que exporta, a la vez, alimentos de consumo y calidad cuestionable, como los llamados *transgénicos*, a poblaciones fuera de los ejes principales de poder (Cansino & Pineda, 2011). Este régimen logra mantener esa hegemonía al inhibir notoriamente a la competencia en el mercado mediante el fenómeno llamado *dumping*, que es la inundación de los mercados con productos más baratos haciendo que la competencia tenga que bajar los suyos, al grado de no ser viables y tener que sacarlos del mercado constituyendo monopolios (Galeano, 2015).

Solo las grandes potencias mediante subvenciones y logística pueden mantener estas batallas de desgaste. Para un campesino estadounidense que cuenta con excelente maquinaria, apoyos gubernamentales diversos y logística de compra de mercancía a cargo del gobierno, no le es difícil vender su producto a un tercio de su valor, ya que por el gran volumen de la cosecha recupera su inversión que en un principio no es grande. Pero para el campesino mexicano, sin ningún apoyo gubernamental, con herramientas decimonónicas y con grandes obstáculos para la obtención de cantidad y calidad de agua, suelo y semilla, le es imposible bajar el precio de su producto, debido a que no solo representa el percibir ganancias, sino que se trata ya de pagar por el hecho de competir con otros mercados.

Todos estos factores acreditan la "obligatoria" dependencia alimentaria hacia otros países. En un principio, se aborda una mala gestión gubernamental ocasionada por factores sociales propios de naciones menos desarrolladas, como la corrupción y la pobreza extrema, que solo logran facilitar la manipulación de países y empresas transnacionales que aprovechan los recursos de estos mismos (Luna, 2017), quienes terminan estableciendo una relación de dependencia en todo sentido imaginable, sobre todo en un mundo globalizado que en vez de hacer guerras con armas las hace con aranceles e impuestos en productos como los alimentos.

Objetivos, preguntas y justificación

Los problemas que inhiben notablemente la siembra de cultivos en Ciudad Juárez son la contaminación, el abuso de países como Estados Unidos mediante el *dumping* y la mala gestión gubernamental. Sin embargo, para asentar una base alimentaria para los locatarios podemos controlar en cierta medida el intervencionismo extranjero, ya que se puede impulsar una mejor gestión en este rubro. El problema ahora será saber qué tan contaminado está el sector agrícola juarense y si es posible revertir la problemática en la ausencia de soberanía alimentaria en Ciudad Juárez.

Actualmente en el Valle de Juárez está prohibido sembrar todo tipo de hortalizas para consumo humano por la mala calidad del agua. Basta decir que se utiliza un desmesurado 71 % de aguas residuales para el riego agrícola (Carrera & Cortázar, 2013); estas aguas de retorno, además de ser excesivas, cuentan con agentes contaminantes de naturaleza industrial, pues todas las maquiladoras de la ciudad vacían sus desechos líquidos industriales en el registro municipal; además, existe la economía secundaria a la maquilado-

ra, que consta de tornos, yonques y talleres que por su naturaleza también vierten desechos contaminantes, como partículas de metal, aceites y químicos de diversa índole. Las consecuencias de hacer uso de estas aguas en los cultivos son desastrosas. Acorde con una compilación hecha por los doctores Jorge A. Salas Plata y Susana I. Villalobos, se menciona que:

> ...Los efectos al utilizar aguas residuales para riego pueden ser: disminución del rendimiento de los cultivos, efectos adversos para las plantas debido al contenido de sólidos en el agua, y efectos directos que dificultan la absorción de agua por plantas y en consecuencia la asimilación de los nutrientes contenidos en ella. Además, efectos químicos directos (tóxicos) que afectan la reacción metabólica de la planta y efectos indirectos por modificaciones en la aireación, permeabilidad y estructura del suelo... (Orio & Martínez, 1997; citado en: Salas & Villalobos, 2008, p. 132)

Por tal cuestión es imposible regar con aguas residuales los sembradíos comestibles del Valle de Juárez; además de ser un riesgo biológico que aún es latente con la actual producción de forrajes, el Valle no tiene viabilidad a menos que se emprendan fuertes políticas públicas en ese sentido, que lamentablemente sucumben ante los intereses industriales maquiladores. Por otro lado, contamos con otro sector agrícola, la región de Samalayuca, la cual produce de manera inferior hortalizas que son consumidas por los habitantes de la localidad; por desgracia estos campesinos parece que tendrán la misma suerte que los agricultores del Valle de Juárez.

La zona agrícola de Samalayuca cuenta con peligrosos vecinos que fueron retirados por ser altamente contaminantes. Se habla de la planta de electricidad termoeléctrica a cargo de la Comisión Federal de Electricidad y la Cementera, que está a escasos kilómetros de los principales plantíos de Samalayuca. Según testimonios de los propios agricultores de esta región es frecuente la pérdida de cosechas por los gases que estas emiten, además de la cada vez menor gestión de agua y la contaminación por la preferencia que se les da a estos organismos.

Sin embargo, es posible gestionar una serie de políticas públicas que permitan la convivencia de sectores industriales y agropecuarios; un ejemplo claro se puede localizar en el condado vecino de El Paso, Texas, donde actualmente cuentan con poblados de naturaleza agrícola y que, junto a la ciudad industrial de El Paso, constituyen un —por decirlo de alguna manera— sector autónomo en cuanto a soberanía alimentaria, pues estos cuentan con aproximadamente siete alimentos de nuestra canasta básica y en

grandes volúmenes, mientras que en Ciudad Juárez solo se producen dos productos de la canasta básica (Carrera & Cortázar, 2013), que son de mala calidad por los altos niveles de salinidad del agua y la escasa producción en comparación con la actual población de la ciudad.

La Cámara de Diputados federal cuenta desde el 16 de octubre de 2004 con un Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA),[4] que entre sus objetivos tiene la finalidad de proporcionar servicios de apoyo técnico e información que ayude a la gestión del desarrollo rural sustentable y la soberanía alimentaria, las cuales son llevadas a cabo principalmente por la Comisión Permanente de Hacienda y Crédito Público: agricultura y fomento; comunicaciones y obras públicas que sesionan de manera mensual y que mediante sus informes buscan crear leyes que aseguren el derecho humano a la alimentación; sus líneas de investigación versan en el desarrollo rural sustentable, seguridad alimentaria, agricultura, ganadería, acuacultura y cambio climático.

Lamentablemente en nuestra localidad aún no hemos tenido avances respecto a la soberanía alimentaria. El H. Congreso del Estado de Chihuahua cuenta con una Comisión de Desarrollo Rural, pero se enfoca más que nada en los municipios dedicados a ello, como Allende, Delicias, Camargo entre otros, que conforman el grueso de la economía agropecuaria en la entidad. Para Ciudad Juárez no existen esas asistencias, pues es bien conocido que nosotros somos de corte industrial, por lo que la soberanía alimentaria de nuestra región se encuentra de momento inviable en todas sus aristas, por lo que se espera que organismos como el CEDRSSA puedan influir en ciudades industrializadas como la nuestra, pues el equilibrio ecológico y el abastecimiento alimenticio son de primera necesidad en todos los rincones de nuestra nación. No debemos olvidar que el derecho a la alimentación es un derecho humano y al negar su viabilidad local, se puede traducir en la verdadera escasez y privación de todo tipo de alimento ante un futuro incierto.

Marco teórico-conceptual

Se tomaron como base los estudios de campo de los investigadores de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) en el área campesina del Valle de Juárez y Samalayuca con las obras *La situación actual del sector agropecuario del Valle de Juárez al 2010* y *Vías verdes del noroeste del estado de*

4 Véase más en: http://www.cedrssa.gob.mx/

Chihuahua, ruta: Ciudad Juárez-La Junta, con el fin de dar una perspectiva actual —y de primera mano— sobre la problemática. En el panorama comercial internacional, especializado en alimentos y fenómenos accesorios, se profundizó en las obras de *Al fondo y a la izquierda: reflexiones desde y sobre un lugar evanescente*, *Las venas abiertas de América Latina* y *El delito ecológico internacionalmente sancionable hacia una jurisdicción global*. Finalmente, se tuvo un gran apoyo en los reportes gubernamentales que reflejan la realidad agroalimentaria y se concatenó con notas periodísticas con un sentido altamente social y actualizado.

Diseño metodológico

El presente estudio comprende informes gubernamentales en diversos rubros, notas de foros de discusión respecto a las problemáticas de los campesinos, notas periodísticas, observación participante y legislación pertinente.

Resultados y discusión

Es incuestionable que en Ciudad Juárez no contamos con una soberanía alimentaria. Este caso es muy singular, porque al ser una ciudad de naturaleza agrícola cambiamos abruptamente de régimen económico acomodándonos al industrial por decretos gubernamentales, tales como el Programa Bracero o el conocido Pronaf (Staines & Reyes, 2011), que tuvo tal efecto en la columna vertebral de la ciudad teniendo repercusiones que, a la larga, tienen consecuencias mayormente negativas que positivas, tan proclamadas por los gobernantes; incluso, en la actualidad se sostiene que la creación de empleos es estratosférica y que deberíamos ser agradecidos por tener este tipo de desarrollo.

Nadie cuestiona el desarrollo sino el precio del mismo, pues al contar con una infraestructura industrial tan extensa y de manera tan acelerada, se tuvo que sacrificar la base agropecuaria que con consecuencias ambientales, demográficas y sociales nos deja problemas que van más allá como la posible indefensión alimentaria, pues no es novedad que la política exterior actual de muchos países suele ser no-humanitaria y ante un disgusto con cualquier nación que nos abastezca de alimentos, podemos encontrarnos en un aprieto muy grande, por lo que nadie garantiza que países como Estados Unidos sean siempre nuestros amigos. Por esta circunstancia es urgente que el Estado desarrolle un plan de contingencia en el caso de un siniestro y, me-

jor aún, desarrolle la soberanía alimentaria de manera armónica, ya que con su resultado se podría asegurar un derecho humano a la población juarense en cuanto a alimentos, así como desarrollo económico y ambiental.

Conclusiones

Para Ciudad Juárez existe, sin duda, una dependencia alimentaria y el ser una zona económica industrial internacional hace que los intereses transnacionales se intensifiquen en la región, sometiendo los recursos de otras ramas económicas al servicio industrial, destinando también a la población de todos los sectores —el agrario, principalmente— al servicio de las necesidades de la industria maquiladora (Marx & Engels, 2017).

Recordemos que para ser una civilización *viable* en todo sentido debemos ser equilibrados con nuestros insumos, pero lamentablemente se apostó todo al sector industrial y es por ello que nos encontramos en muchos factores de dependencia con otras entidades federativas o naciones; las buenas políticas son aquellas que buscan la expansión económica armoniosa con un aumento de materias primas agropecuarias y la producción de alimentos (Galeano, 2015).

Sería muy positivo para nuestros campesinos poder proporcionar alimentos a la ciudad y, a la vez, insumos a las grandes industrias. Recordemos que muchas de ellas requieren materiales textiles, como el algodón, todo tipo de pieles proporcionadas por diversos animales e incluso sus cafeterías requieren de grandes cantidades de materia prima para la elaboración de los alimentos de toda la planta. Algo estamos haciendo muy mal al no ver estas oportunidades, pues todo esto se suele importar de otros lados; el solo hecho de dedicarnos a *ensamblar* no proyecta la derrama económica posible ni la diversificación económica que toda ciudad debe contar, y peor aún al poner toda la economía en un caprichoso capital extranjero.

Finalmente, queda comentar que es posible remediar estas circunstancias, ya que la agricultura es muy noble y práctica, es la actividad del hombre de todos los tiempos y la naturaleza da a manos llenas. Agua y tierra es lo único que debemos garantizar para tener un nuevo panorama económico, social y ecológico, y cuando pensemos más en la humanidad que en la economía podremos asentar las bases que nos impulsarán como una metrópoli de mujeres y hombres dignos, capaces y, sobre todo, verdaderamente autónomos.

Referencias

Cansino, C. & Pineda, S. (2011). *Al fondo y a la izquierda: reflexiones desde y sobre un lugar evanescente*. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Carrera, B. & Cortázar, A. (2013). *La situación actual del sector agropecuario del Valle de Juárez al 2010*. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

El Economista (2018, 19 de junio). Ingresa a México el primer cargamento de carne de cerdo proveniente de Alemania. Sagarpa, Canaco Servytur-Juárez. http://www.canacojuarez.com/wp-content/uploads/2018/07/bce-jul18.pdf

Galeano, E. (2015). *Las venas abiertas de América Latina*. Siglo XXI Editores (4.ª edición).

H. Ayuntamiento del Municipio de Juárez, Estado de Chihuahua (2015, 22 de agosto). Acuerdo 068 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Juárez, Chihuahua. Periódico Oficial del Estado de Chihuahua. http://www.juarez.gob.mx/2015cf/transparencia/docs.php?file=14266455

Luna, J. (2017). *El delito ecológico internacionalmente sancionable hacia una jurisdicción global*. Ubijus Editorial.

Marx, K. & Engels, F. (2017). *Manifiesto comunista*. Alianza Editorial.

Salas, J. & Villalobos, S. (2008). *Nuevos estudios sobre agua y medio ambiente en Ciudad Juárez, Chihuahua, México* (vol. IV). Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Staines, E. & Reyes A. (2011). *Vías verdes del noroeste del estado de Chihuahua, ruta: Ciudad Juárez-La Junta*. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

CIUDADES SUSTENTABLES HABITABLES

Silvia Verónica Ariza Ampudia
(Moderadora)

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte
Maestría en Planificación y Desarrollo Urbano

Lic. Luis Felipe Tenorio Castañeda
Director: Dr. Ramón Leopoldo Moreno Murrieta

Percepción de la imagen urbana y apropiación del espacio público en el Centro Histórico de Ciudad Juárez

Introducción

Toda ciudad comienza en un sitio. Los centros son el referente principal de cada región, localidad o ciudad; es ahí donde comienzan a concentrarse las movilizaciones comerciales, sociales y culturales. En la década de los años veinte Ciudad Juárez limitaba su centro urbano en lo que ahora se conoce como Centro Histórico; esta zona se convierte en un polo de desarrollo a partir de diversos factores, tales como la prohibición del consumo y venta de alcohol en Estados Unidos durante la década de los años treinta, inversión de capital público-privado y extranjero en la zona, y ofrecimiento de servicios de entretenimiento (bares, cantinas, casinos, prostíbulos, prostitución, etcétera). Estos factores crearon una imagen del centro, pero sobre todo de la ciudad, en un sentido peyorativo y de estigma; lo que propició que poco a poco sus habitantes abandonaran la zona, principalmente por las condiciones de inseguridad, prostitución, venta ilegal de drogas y deterioro de las edificaciones.

El abandono y deterioro del Centro Histórico por parte de instituciones gubernamentales y empresarios de la ciudad generó en la zona condiciones insalubres, de inseguridad y vandalismo, pero, sobre todo, poca confiabilidad de tránsito para las mujeres y niños. De esta manera, se va generando una construcción colectiva acerca de una imagen que visualiza el Centro Histórico como un lugar peligroso, además de que en la zona existe una alta presencia de pesquisas de mujeres desaparecidas que sostienen la imagen. Ante estos eventos, las autoridades deciden implementar medidas

de rehabilitación en la zona para rescatar los espacios públicos, reactivar la economía e impulsar el sector turístico.

El presente documento va dirigido en el sentido de la percepción de los visitantes del Centro Histórico de Ciudad Juárez respecto a su imagen. De tal manera, la construcción de imágenes sobre este espacio permite entender el significado adquirido a partir de las impresiones que se tenga sobre la zona; si dicho significado es positivo o negativo dependiendo de las percepciones que genere el colectivo que visita y vive el Centro Histórico.

Por lo cual se propone la siguiente pregunta: ¿cuál es la percepción de la imagen urbana por parte de los visitantes y habitantes del Centro Histórico de Ciudad Juárez en relación con el uso y apropiación del espacio público?

Asimismo, siguiendo el método científico, se plantea como *objetivo general* el siguiente: Explicar los procesos cualitativos relacionados con la percepción de la imagen urbana en el espacio público, que influyen en el uso y apropiación del Centro Histórico de Ciudad Juárez. En este sentido, coexiste el supuesto de que los usos y prácticas asociados a la apropiación que los usuarios realizan en el Centro Histórico de Ciudad Juárez determinan los elementos cualitativos de la percepción de la imagen urbana.

Como *justificación*, el presente estudio del Centro Histórico de Ciudad Juárez tiene como principal acción conocer las percepciones de las personas que habitan el espacio respecto a las imágenes que se crean individual y colectivamente. Definir la imagen urbana del Centro Histórico en relación con los elementos de la percepción.

De igual manera, se propone identificar las cualidades de los espacios públicos que impactan en la percepción sobre la imagen urbana de la zona de estudio. Del mismo modo, determinar los usos y prácticas en los espacios públicos del Centro Histórico. Además, analizar las relaciones sociales que producen la apropiación del espacio público en el Centro Histórico.

Estos *objetivos específicos* permitirán definir la imagen que se crea en el área de estudio, puesto que las remodelaciones que se suscitan en el Centro Histórico están cambiando el paisaje urbano. Es de suma importancia conocer las percepciones de los habitantes que permitan identificar los espacios públicos que más concurren, así como los que consideran más seguros, con mayor atracción; en este sentido, se configurarán las imágenes creadas a partir de las percepciones.

Además, identificar dentro de las narrativas los factores que promueven recorrer el Centro Histórico, o bien, conocer los motivos por los cuales

no se transita o visita. En este sentido, el estudio pretende reflexionar sobre los proyectos de intervención para analizar el impacto en la percepción de quienes "viven" el Centro Histórico de la ciudad.

Planteamiento teórico

La construcción del marco teórico para la presente investigación parte del paradigma de tipo cualitativo que se caracteriza por la búsqueda de la subjetividad, explicar, así como comprender las interacciones y los significados subjetivos individuales y grupales (Álvarez-Gayou, 2003, p. 41).

La investigación cualitativa está relacionada en comprender la perspectiva de los sujetos de estudio acerca de los fenómenos que los rodean, así como en profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados; es decir, la forma en que los sujetos de estudio perciben subjetivamente su realidad.

Dentro del marco teórico existe una jerarquía de teorías que permiten estructurar y relacionar el desarrollo de la investigación, de acuerdo con el tipo de estudio. La primera teoría general que se trabajará en esta investigación tiene su explicación en la fenomenología, corriente filosófica desarrollada por Edmund Husserl, la cual se concibe "como una esfera de descripciones 'inmanente' de vivencias psíquicas que se mantienen rigurosamente dentro del marco de la experiencia interna" (Husserl, 1962, p. 7).

Por otro lado, John Cresswell, citado en Álvarez-Gayou (2003, p. 86), considera algunas características para el desarrollo de estudios desde la fenomenología que enfatizan en la consciencia; es decir, que las experiencias contienen la apariencia externa e interna, las cuales se basan en la memoria, la imagen y el significado. Todo lo dicho por los anteriores autores, se puede resumir en que la fenomenología se caracteriza por centrarse en la experiencia personal, en el mundo vivido y en la experiencia vivida.

Dentro de la pirámide jerárquica de las teorías existe un enlace entre la *Teoría general* y la *Teoría sustantiva*. En este planteamiento epistemológico aparece el enfoque; entendido, de acuerdo con la RAE (2021), como la acción de dirigir la atención o el interés hacia un problema desde supuestos previos; esta acción intentará resolver el problema de manera acertada. En este sentido, y de acuerdo con las características teórico-conceptuales del tema de investigación, se ha determinado trabajar desde el enfoque psicoespacial.

El enfoque psicoespacial se caracteriza por la experiencia sensorial que el observador advierte dentro de su entorno y cómo este se constituye

en significados y significantes, tanto individuales como colectivos (Guzmán Ramírez, 2016, p. 9). Tomando en consideración que el discurso psicoespacial está centrado en la perspectiva sociopsicológica, o bien, la psicología social, en esta disciplina se expresan los planteamientos propuestos por Moscovici (2008, p. 19), quien precisa que la psicología social es "la ciencia de los fenómenos de la ideología (cogniciones y representaciones sociales) y de los fenómenos de comunicación".

Analizando la perspectiva de la psicología social, se identifica el elemento de la cognición, el cual se define como un proceso de organización de signos e información adquirido a través de la experiencia (Bailly, 1979, p. 21). Asimismo, la cognición permite asimilar y procesar datos a través de diferentes funciones o vías (percepción, experiencias, creencias...). Para esta investigación, se profundizará desde la vía de la percepción, ya que permite conocer el mundo mediante estímulos provenientes de los sentidos.

Reflexiones sobre la percepción

El estudio acerca de la percepción permite organizar y comprender el mundo a través de estímulos procedentes de los sentidos. Desde esta perspectiva, la psicología cognitiva define a la percepción como la respuesta de los sentidos (visión, oído, olfato, tacto) a los estímulos externos, mientras que otros son bloqueados (Tuan, 2007, p. 13). De acuerdo con Holahan (2000, p. 44), la percepción proporciona al individuo información para determinar las actitudes y la forma del entorno o del ambiente.

De acuerdo con Bailly (1979, p. 65), la percepción sensorial funciona como mecanismo para recibir nueva información proveniente del entorno o ambiente. Dentro de los sistemas perceptivos, se encuentra el *sistema de orientación* (Bailly, 1979, pp. 72-73), que funciona para localizar al hombre en el espacio; se trata de significaciones del entorno a través de puntos de referencia y de la situación.

El *sistema auditivo* (Bailly, 1979, p. 75) tiene la característica de percibir el sentido y la naturaleza de las vibraciones, es decir, supone un trabajo extra, ya que debe de enfocar el oído y los músculos de este hacia el origen del sonido. De esta manera, el hombre se orienta, ajusta su situación para escuchar y selecciona determinados sonidos (voces, por ejemplo) en medio de un conjunto de ruidos.

Por otro lado, se encuentra, quizá, el sistema perceptivo del cual depende en su mayoría el ser humano. Se trata del *sistema visual* (Bailly, 1979, p.

82), el cual no solo es un instrumento de registro, sino que también permite seleccionar de entre una serie de imágenes aquellas que son más atractivas.

El *sistema táctil* (Bailly, 1979, p. 83) es otro de los sistemas perceptivos que permiten adquirir información del entorno urbano. En este el cuerpo juega un papel importante como receptor de sensaciones cutáneas mediante las articulaciones y músculos, lo que facilita el registro de choques, aplastamientos, movimientos y calor.

Finalmente, dentro de los principales sistemas perceptivos identificados se presenta el *sistema olfativo* (Bailly, 1979, p. 85) cuya característica básica se distingue por la percepción de olores. La difusión y diversidad de olores permite identificar lugares, objetos y personas, y de acuerdo con el grado de gusto y sensibilidad de la persona este puede ser de agrado o desagrado.

Imagen de la ciudad

En este apartado se pretende describir el concepto de imagen orientado al ámbito urbano. Con el fin de construir una base teórica que defina y desarrolle la formación de la imagen de la ciudad, que para esta investigación es de suma importancia. El concepto de imagen ha sido abordado desde la perspectiva urbana de Kevin Lynch, el cual se debe entender como la relación entre sujeto(s) y el medio (entorno); es decir, la forma en que se actúa, se convive, se experimenta; se crean las configuraciones mentales que permiten identificar elementos físicos y simbólicos que, para el individuo o grupo, se transforman en significados y significantes.

En la obra maestra de Lynch,[1] acerca de la imagen de la ciudad, se establece como objetivo el estudio de los objetos físicos y perceptibles, así como la función de la forma en sí. Desde esta perspectiva se presentan los elementos estructurales, que permiten realizar una lectura (en un sentido físico-espacial) sobre la ciudad. Estos elementos están representados por *sendas, bordes, barrios, nodos y mojones*[2] (Lynch, 2008, pp. 62-63).

El primer elemento correspondiente a las *sendas*, se caracteriza por la identificación física de rutas o recorridos que generan conectividad dentro de la ciudad. Asimismo, el segundo elemento se describe como *borde*, el cual hace referencia a los límites territoriales que generan organización

1 Lynch, Kevin (2008). *La imagen de la ciudad*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, España, p. 61.

2 Para este último elemento nos referiremos como *Hitos*.

dentro del espacio. En tercer lugar se encuentran los *barrios*, entendidos como secciones de la ciudad en las que están presentes dinámicas, tanto de residentes como de turistas o visitantes, que pueden no estar necesariamente delimitadas por estructuras físicas. En cuarto lugar se presentan los *nodos,* que se expresan a través de puntos estratégicos de reunión; pueden ser plazas, paradas de autobús, monumentos, esquinas; la extensión del territorio determina el número de nodos. Finalmente, se describen los *hitos* como elementos de contraste dentro del espacio exterior, los cuales fungen como elementos de identificación u orientación para reunirse o ubicarse.

Metodología

Para la presente investigación se ha optado por utilizar la metodología cualitativa como enfoque que explora los fenómenos en profundidad, es inductiva y se analizan múltiples realidades subjetivas, además de que permite generar una riqueza interpretativa fuera de la estadística.

La investigación para este trabajo es de tipo descriptiva, principalmente porque permite conocer los detalles en los que se manifiesta el fenómeno de estudio. La obtención de los datos, se basa en una fuente primaria de tipo empírica, debido a que la información se presenta desde la experiencia de los sujetos de estudio. En cuanto a la temporalidad del estudio de investigación es de tipo transversal, ya que los datos se recolectarán en un solo periodo (año 2021).

Respecto al método, se ha considerado de tipo fenomenológico, ya que tiene como característica explorar, describir y comprender lo que los individuos tienen en común, de acuerdo con sus experiencias. En este sentido, la fenomenología empírica se enfoca menos en la interpretación del investigador y más en las experiencias de los participantes. Por lo tanto, es importante conocer la construcción de imágenes mentales a través de la experiencia de los visitantes del Centro Histórico.

Finalmente, como técnicas o instrumentos característicos del enfoque cualitativo se llevará a cabo la observación con participación moderada; es decir, que implica participar en algunas actividades para establecer cierta interacción con los sujetos de estudio (usuarios visitantes del Centro Histórico) y, a su vez, identificar las características del entorno físico que interactúan con los sujetos.

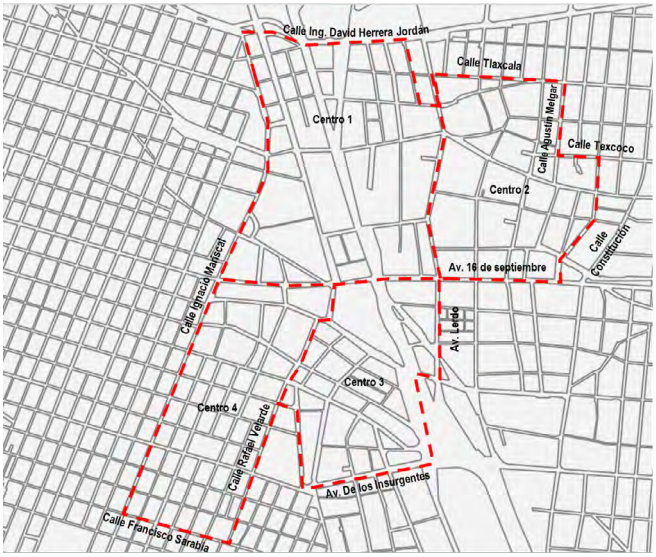
También, se aplicarán entrevistas semiestructuradas a usuarios visitantes del Centro Histórico considerando la importancia de obtener

respuestas sobre experiencias, emociones y percepciones respecto a la imagen urbana del Centro Histórico de Ciudad Juárez. Además, se utilizará el instrumento de mapas perceptivos que constituyen un complemento para la entrevista, a través de un dibujo, ya que hace emerger aquella dimensión subjetiva del espacio urbano que es difícil de expresar con palabras.

Delimitación del polígono

La estrategia para seleccionar la delimitación del polígono de estudio para la zona del Centro Histórico está fundamentada en la propuesta realizada por el Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP) en su documento denominado "Plan de renovación y recuperación urbana de los Siete Barrios Históricos" en el estudio particular de la colonia Centro.

Figura 1. *Delimitación del polígono de estudio*



Fuente:

Reflexiones parciales

Hasta este punto del proceso de investigación, se han realizado entrevistas y recorridos de campo en los cuatro centros. Algunos de los resultados preliminares obtenidos están relacionados con los días de la semana en que acu-

den al Centro, destacando los fines de semana (sábados y domingos) como los días de mayor visita. Dentro de los lugares que frecuentan regularmente se encuentran: avenida 16 de Septiembre, Catedral y Monumento Benito Juárez como los principales sitios.

En cuanto a los sonidos con que asocian o recuerdan al Centro, se destacan: música de las bocinas, música de *rock*, grito de los vendedores. Asimismo, los olores más destacables son: a drenaje, comida, elotes, entre los más característicos. También, entre los lugares de mayor elección para reunirse se encuentran: Catedral y La Nueva Central.

En relación con la opinión acerca de las calles del Centro mencionan: falta de señalización, presencia de muchos baches, mal trazadas y malas condiciones del pavimento. Además, se les preguntó su opinión acerca de las viviendas en el Centro y entre sus principales respuestas, se destacan: muy deterioradas y abandonadas. En esta misma línea se encuentran los edificios antiguos, a los cuales se refirieron como: muy descuidados pero con un gran valor histórico, por lo que, en este sentido, se debería invertir para conservarlos.

Una de las preguntas importantes dentro de la entrevista está dirigida a definir en tres palabras el Centro Histórico de Ciudad Juárez, de las cuales se destacan las siguientes: alegre, historia, cultura, estrés, desordenada, sucia, hormiguero, identidad y nostalgia. Asimismo, se les preguntó sobre los cambios que propondrían para el Centro y estas han sido algunas de sus respuestas: limpieza en los alrededores, definir el lugar de los vendedores ambulantes, mayor seguridad, zonas de estacionamiento y más árboles.

A manera de conclusión, estos datos son parte de los resultados preliminares. Actualmente se siguen realizando entrevistas en las cuatro zonas identificadas dentro del polígono de estudio. Queda pendiente el análisis y discusión de los datos obtenidos; sin embargo, se espera concluir esta etapa en el próximo semestre.

Bibliografía

Álvarez-Gayou, J. L. (2003). Qué son y para qué sirven los marcos. En J. L. Álvarez-Gayou, *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología* (p. 41). Paidós Educador.

Bailly, A. S. (1979). *La percepción del espacio urbano. Conceptos, métodos de estudio y su utilización en la investigación urbanística* (Col. Nuevo Urbanismo). Instituto de Estudios de Administración Local.

Guzmán Ramírez, A. (2016). *Contextualidad urbana: metodologías de análisis e intervención*. Promoción de la Cultura y Educación Superior del Bajío, A. C. PROCESBAC Universidad Iberoamericana León.

Holahan, C. J. (2000). *Psicología ambiental*. Limusa.

Husserl, E. G. (1962). *Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica*. Fondo de Cultura Económica.

Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP). (2020). *Plan de renovación y recuperación urbana de los Siete Barrios Históricos*. IMIP. Obtenido de Instituto Municipal de Investigación y Planeación.

Lynch, K. (2008). *La imagen de la ciudad*. Gustavo Gili.

Moscovici, S. (2008). *Psicología social I*. Paidós.

Real Academia Española (RAE). (6 de mayo de 2021). RAE. Obtenido de Real Academia Española: https://dle.rae.es/enfocar?m=form

Tuan, Y.-F. (2007). *Topofilia. Un estudio de las percepciones, actitudes y valores sobre el entorno*. Melusina.

CULTURA Y HUMANIDADES

Marina Patricia Villegas Tavares
(Moderadora)

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte
Maestría en Procesos Creativos en Arte y Diseño

Lic. Alejandra Pulido Hernández

La animación como herramienta de divulgación de proyectos académicos aplicada a la tesis "La naciente industria de la construcción en Ciudad Juárez (1951-1971). Agencia, grupo de interés y representación social": Propuesta de preproducción para un proyecto animado

Introducción

Las investigaciones de posgrado de manera general tienen como objetivo generar un nuevo conocimiento o perspectivas que aporten a la solución de problemas de distintas índoles desde diferentes disciplinas.

La difusión del conocimiento que se genera en las universidades, sin embargo, suele quedarse estancada dentro del circuito académico sin tener un mayor alcance. Para presentar una posible alternativa a los medios tradicionales de difusión científica, se realiza una propuesta de un proyecto animado basado en una tesis doctoral de las ciencias sociales titulada "La naciente industria de la construcción en Ciudad Juárez (1951-1971). Agencia, grupo de interés y representación social", a través de las herramientas propuestas por el método de *design thinking*, que permitan trasladar el enorme cuerpo de información a un medio visual que sea atractivo para las audiencias no especializadas.

Justificación

El conocimiento que se genera dentro del marco de los posgrados tiende a quedarse dentro de los círculos académicos sin permear en el resto de la sociedad. Aunque es comprensible que el conocimiento generado por las academias continúe circulando y evolucionando dentro del mismo circuito, también es cierto

que la creación de conocimiento dentro de las universidades tiene el objetivo de aportar soluciones a los problemas que enfrenta una sociedad desde los distintos ángulos que ofrecen los diversos campos de estudio.

Pero existe una separación entre el mundo de las ciencias y el mundo cotidiano separado por la barrera del lenguaje. El hecho de que los investigadores manejan un vocabulario muy especializado del concepto, pues se trabaja con conceptos que, al igual que el lenguaje, son muy especializados, y de la educación; pues para acceder a estos conocimientos, se debieron haber cursado varios niveles académicos que no son alcanzados por la mayoría de la población.

La difusión de las ciencias sociales presenta un problema adicional a los descritos con anterioridad, a raíz de la división tradicional de las ciencias que se divide entre ciencias naturales y ciencias sociales, y, además, gracias a la idea recurrente y errónea de que las ciencias sociales y las humanidades representan lo mismo.

Esta concepción y los temas de estudio que las conforman hacen que a las ciencias sociales no se les considere propiamente como ciencias, ya que "el estudio científico de la sociedad no se considera como un contenido susceptible de ser divulgado" (García, 2003, p. 10). Lo que tradicionalmente tiende a considerarse como ciencia es aquel estudio de los fenómenos y las cosas, siendo una de sus características principales la observación objetiva, algo que resulta casi imposible al estudiar el comportamiento y la naturaleza humanas.

La divulgación del conocimiento académico trae diversos beneficios a la población general, no solo la adquisición de datos, sino también una nueva capacidad de discernimiento de la información que es recibida indiscriminadamente de los diversos medios de comunicación.

"La importancia de la divulgación científica radica en que favorece el pensamiento crítico, nos explica cosas asombrosas, nos aleja de la superchería y, sobre todo, contagia el amor por el pensamiento científico y la ciencia" (Lara, 2016).

Mas allá del simple conocimiento, la divulgación de las ciencias, tanto naturales como sociales, le da al espectador una oportunidad para desarrollar el pensamiento crítico y cuestionar su entorno y los discursos que consume.

García (2003) va más lejos y menciona que el conocimiento puede traer también beneficios a la economía y la política, explicando que:

> La importancia de los conocimientos de las ciencias no solo favorece a que la sociedad apoye la producción y el desarrollo científico contribuyendo a su in-

dependencia económica y política o es auxiliar en el proceso de disminuir la distancia entre científicos y no científicos, sino que fomenta la proliferación de ciudadanos que no acepten decisiones impuestas, que exijan fundamentos y, por consecuencia, la transición hacia una sociedad más democrática y justa.

En el caso específico de los temas provenientes de las ciencias sociales, estos pueden resultar de interés para la población en general al tratarse de asuntos que están presentes en su quehacer cotidiano o que giran en torno a experiencias personales que pudieran tener.

Ahora bien, la tarea de la divulgación científica es hacer llegar esta información a la gente fuera del ambiente de la investigación, quienes probablemente no tienen el mismo nivel de formación o manejan el mismo vocabulario y conceptos que quienes elaboran la investigación. Por ello, se buscan estrategias para poder desenredar la información, hacerla más accesible y, además, atraer el interés de personas que quizá nunca habían considerado indagar en ciertos tópicos.

El diseño gráfico es una herramienta que desde hace décadas se ha consolidado como un aliado para la comunicación de las ciencias, tanto en materiales hechos de científicos para científicos como del mundo de la ciencia para las audiencias generales.

De entre los diferentes medios con los que cuenta el diseño gráfico, se propone trabajar desde la animación por ser un medio más accesible para poder acercar a las personas a diversos temas de forma natural, sin que perciban que se les está imponiendo un aprendizaje.

El medio tiene un alto grado de aceptación entre el público. En el caso de los adultos, en los últimos años se ha visto que la animación ha empezado a legitimarse como una forma de entretenimiento y ha comenzado a colocársele al mismo nivel que el cine tradicional o las series de *live-action*.

Hablando del caso específico de las ciencias sociales, donde comúnmente se trabaja con metodologías que exploran la subjetividad de quienes protagonizan los eventos y fenómenos, la animación puede acercarnos a estas situaciones gracias al grado de abstracción visual que maneja, donde es posible representar de forma más fluida las experiencias personales, y permite que la audiencia pueda empatizar con los personajes o tener una idea más clara de por lo que han pasado.

Objetivo general

Analizar cómo el diseño, a través de la animación, puede llevar la investigación "La naciente industria de la construcción en Ciudad Juárez (1951-1971). Agencia, grupo de interés y representación social" del campo de las ciencias sociales, a través del *design thinking*, para generar una propuesta para proyecto animado que lleve su contenido al público en general.

Objetivos específicos

1. Identificar los elementos de la investigación "La naciente industria de la construcción en Ciudad Juárez (1951-1971). Agencia, grupo de interés y representación social" del campo de las ciencias sociales que puedan ser útiles para la construcción de una narrativa para un guion de animación.
2. Sintetizar los elementos a través de las herramientas del *design thinking* y construir un guion que sea comprensible para una audiencia adulta general.
3. Recolectar material visual asociado al tema de la investigación y del guion (fotografías, videos, objetos de la época, etcétera), para poder usarlo como referencia en el diseño de la propuesta.
4. Desarrollar la propuesta de diseño visual basándonos en las referencias visuales y en la atmósfera que se propone en el guion.

Marco teórico

El eje central del proyecto es el diseño y su función como herramienta de comunicación. Concretamente, el diseño es una herramienta que permite la comunicación de manera visual. Con la creciente inclinación que ha desarrollado la sociedad por la imagen en los últimos veinte años y el rápido proceso de globalización, el uso de gráficos para transmitir un mensaje se ha vuelto casi indispensable.

En palabras de Malamed (2009), "la comunicación visual es adecuada para una cultura global multilingüe. Usando elementos básicos del diseño es posible superar las diferencias de la percepción de símbolos y lenguajes y transmitir nuestro mensaje a través de la imagen" (p. 10).

Dentro de la comunicación visual, según la teoría propuesta por Munari y Cantarell (1985), el mensaje se compone de dos partes: la información que lleva consigo el mensaje y el acompañamiento o soporte visual. Munari y Cantarell (1985) describen el soporte visual como "el conjunto de los elementos que hacen visible el mensaje, todas aquellas partes que se toman en conside-

ración y se analizan, para poder utilizarlas con la mayor coherencia respecto a la información" (p. 84); que se define como textura, forma, estructura, módulo y movimiento.

Según Jorge Frascara (1998), el diseñador es un comunicador visual que trabaja en la interpretación, el ordenamiento y la presentación visual de los mensajes (p. 20). Añade que para poder ejecutar el proceso de diseño, un diseñador debe tener conocimiento de las siguientes áreas:

1. Lenguaje visual;
2. Comunicación;
3. Percepción visual;
4. Administración de recursos económicos y humanos;
5. Tecnología;
6. Medios; y
7. Técnicas de evaluación de diseño gráfico y comunicación (p. 21).

Esta lista se complementa a la perfección con los principales puntos de enfoque del método de *design thinking*, donde el objetivo es generar productos que sean innovadores, al tiempo que satisfagan las necesidades del usuario y sean económica y tecnológicamente/físicamente viables.

El *design thinking* puede describirse como un proceso metodológico que busca crear soluciones innovadoras y factibles, mientras mantiene las necesidades del usuario como eje central. Está pensado para ser aplicado por equipos multidisciplinarios, principalmente aquellos cuya especialidad no se relaciona directamente con el diseño, aunque también puede usarse de manera individual.

A diferencia de otros métodos de diseño más lineares, en el *design thinking* se manejan diversas herramientas que pueden aplicarse o descartarse, según las necesidades de cada proyecto, creando así un método personalizado.

Estos planteamientos nos sirven para dejar claro que se usa el diseño desde una función comunicativa y primeramente funcional, y se lleva a cabo a partir de métodos flexibles que permiten analizar con más detalle los pormenores del proceso creativo del proyecto mientras se traslada el contenido de una tesis académica a una propuesta para un proyecto de animación teniendo como base los fundamentos de la comunicación visual.

Metodología

En general, el proceso de *design thinking* puede clasificarse en las cinco etapas siguientes, de acuerdo con lo propuesto por Andrew Pressman (2018):

- Acopio de información;
- Definición y análisis del problema;
- Generación de ideas;
- Síntesis a través del modelado; y
- Evaluación crítica

Para hacer la traducción del lenguaje académico al audiovisual que se maneja en una animación, se partirá de esta metodología que se usa de forma paralela al proceso estándar para una producción animada. Ambos métodos tienen puntos en común, pero el *design thinking* tiene un arsenal de herramientas que pueden hacer el trabajo más eficiente y obtener mejores resultados.

Se ha decidido trabajar con *design thinking* por su enfoque en el usuario y su fluidez para adaptarse a diferentes situaciones. Además, permite ejercer las capacidades creativas de quienes estén trabajando en la adaptación haciendo el proceso más ameno y enriquecedor.

Es un método que está pensado para equipos de trabajo interdisciplinarios y es conveniente porque en algunos casos quien realice el trabajo de adaptación necesitará la ayuda de alguien que radique en la disciplina a la que pertenece la investigación con la que se trabaja, sean los autores o alguien más, además de que la animación es una actividad que normalmente se realiza de forma colectiva e inter y multidisciplinaria.

En principio, se trabaja de acuerdo con las dos etapas para emprender un proyecto de diseño: el espacio del problema y el espacio de soluciones. En el espacio del problema se encuentran: entender, que consiste en saber más sobre el usuario potencial y sus necesidades; observar, donde vemos al usuario en su entorno o entendemos el contexto del problema; y definir el punto de vista, que es sintetizar los descubrimientos recolectados para obtener un resultado final.

En el espacio de soluciones se puede continuar con la fase de ideación, que nos lleva un paso adelante para encontrar la solución al problema; el prototipado, donde se construye un prototipo que ayuda a probar las ideas y soluciones; la etapa de prueba, donde se documentan los resultados de la interacción del usuario potencial con nuestro prototipo; y la reflexión, que

nos permite darnos un tiempo para ver hacia dónde queremos llegar y qué se puede mejorar (Lewrick, Link, & Leifer, 2020).

La otra parte metodológica para el desarrollo de la propuesta, se realiza de acuerdo con la metodología propuesta por el animador y académico Paul Wells (2007; 2009), donde enumera los pasos a seguir durante el proceso de preproducción de cualquier proyecto animado y propone el dibujo como una herramienta indispensable para desarrollar y comunicar las ideas.

Aunque algunos estudios tienen su propia manera de hacer las cosas y, en general, el proceso es flexible para ajustarse a la personalidad y necesidades de cada creador es el método que más se utiliza en la industria y el que se enseña a nivel profesional en las universidades.

Los pasos propuestos por Wells (2007; 2009) serán complementados por los propuestos por las animadoras Sofia Llobregat y Sacramento Delgado en sus respectivos trabajos de animación realizados para la Facultad de Bellas Artes de San Carles.

El proceso de Paul Wells (2009) se divide en:

La idea incitante

Es la idea central con la que se dispara el resto del proceso creativo. Dentro de este apartado también existe un proceso que permite desarrollarla: "La primer gran idea tiene que ser desarrollada por medio de investigación y pruebas, pero eventualmente encuentra un contexto creativo después de haber sido modificada y explorada por completo" (p. 73).

El guion

Puede hacerse de forma tradicional o se puede "trabajar enteramente a través de procesos de visualización, como el bocetaje, storyboarding, o con pura improvisación con técnicas o materiales particulares" (p. 83).

El *storyboard*

Es la visualización de la historia. "Un storyboard es el orden secuencial de paneles (o fotogramas individuales) que ilustran y sostienen el momentum narrativo; de alguna forma es un guion visual y, al igual que un guion, pasa por muchos borradores" (Wells, citando a Bracegirdle, 2009, p. 84).

Escenas (no cubierto por el alcance del proyecto).

Resultados y conclusión

Al realizar este proyecto no se tiene la pretensión de proponer algo nuevo nunca antes visto, pues tanto la animación como el diseño han sido utilizados como medios de difusión de la ciencia desde principios del siglo pasado.

Lo que se busca es, quizá, encontrar una forma práctica de trasladar el conocimiento específicamente de una tesis de investigación a un producto animado en un método del que se pueda tener la seguridad de que se obtendrán buenos resultados, incluso si es utilizado por un realizador sin experiencia.

Al cierre de este documento el proyecto se encuentra en la fase inicial de su parte práctica: en la elección de las herramientas de *design thinking* que servirán para desarrollar el producto final.

Referencias

Frascara, J. (2000). *Diseño gráfico para la gente*. Infinito.

Lara, V. (2016, 27 de agosto). Kurzgesagt: la forma más divertida para aprender sobre el universo y la humanidad. *Hipertextual*. Recuperado el 18 de agosto de 2021, de https://hipertextual.com/2016/08/divulgacion-cientifica-kurzgesagt

Lewrick, M., Link, P., & Leifer, L. (2020). *The Design Thinking Toolbox: A Guide to Mastering the Most Popular and Valuable Innovation Methods*. John Wiley & Sons.

Malamed, C. (2009). *Visual Language for Designers: Principles for Creating Graphics that People Understand*. Rockport Publishers.

Munari, B. & Cantarell, F. S. I. (1985). *Diseño y comunicación visual*. Gustavo Gili.

Pressman, A. (2018). *Design Thinking: A Guide to Creative Problem Solving for Everyone*. Routledge.

Wells, P. (2007). *Fundamentos de la animación*. Parragón Ediciones.

----- (2009). *Basics Animation Drawing for Animation*. AVA Publishing.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte
Maestría en Arquitectura

Arq. Jorge Alejandro Soto Silva
Director: Dr. Héctor Rivero Peña

Palimpsesto territorial: procesos de transformación arquitectónico-urbana sobre el Centro Histórico

Introducción

Actualmente hay un interés creciente por los Centros Históricos en América Latina, contenedores de un importante patrimonio material, que abren la posibilidad de rentabilizarlos turísticamente. En estos, la arquitectura ha jugado un papel fundamental como instrumento de "restauración", ya no como una técnica de intervención puntual, sino como un instrumento para garantizar el ambiente propicio de "Centro Histórico".

Paradójicamente, los Centros Históricos son ahora los espacios que más proyectos urbanos presentan… lo viejo se renueva de manera rápida.

Por lo que el objetivo de este trabajo es estudiar "cómo" impactan estos procesos acelerados y dirigidos hacia la transformación de los Centros Históricos, los cuales sustituyen los procesos prolongados de cambios y permanencias que caracterizaron la configuración histórica de estos lugares, es decir, un palimpsesto en la ciudad y el territorio.

Por lo que se propone un acercamiento teórico-conceptual que pueda analizar los procesos actuales en la intervención arquitectónica y urbana del Centro Histórico en Latinoamerica. De esta manera, se evidencian transformaciones genéricas, inmediatas y mercantizantes, derivadas de la incorporación de distintas visiones, como el "Gran Proyecto Urbano" y la "conservación" del paisaje cultural, resultando finalmente en un proceso de homologación difusa del lugar.

Partiendo del cuestionamiento inicial: ¿cómo se ha llevado a cabo el proceso de ruptura entre el palimpsesto territorial y los procesos arquitectónicos de homologación difusa en la transformación del "Centro Histórico"?

Derivado del supuesto de investigación: Los procesos actuales de transformación física del "Centro Histórico", al buscar mercantilizar el componente patrimonial e histórico que presenta, es susceptible a la manipulación de significados bajo el pretexto de "conservación". De esta manera, se busca un espacio de diferencia que atraiga y sea rentable; manipulando, o bien, reduciendo el contexto y la historia a procesos arquitectónicos de cambio acelerado que, a su vez, se contraponen al proceso paulatino de cambio que propone el palimpsesto territorial.

Proceso y propuesta metodológica

Se propone el palimpsesto territorial como un concepto base de análisis, que plantea un proceso de cambio paulatino de escrituración sobre el territorio, el cual se traslada a la ciudad, donde esta se entiende como un cúmulo de capas, una encima de otra, cuya intención es entender los momentos de ruptura de este proceso paulatino, para poder proponer un acercamiento teórico que explique estos cambios sobre la ciudad actual, por lo que se describe el proceso metodológico:

1. Analizar el concepto de palimpsesto y cómo se acerca al de ciudad.
2. Propuesta para el estado del arte.
3. Entender el proceso de configuración física de una ciudad en México.
4. Descripción del proceso de ruptura de las narrativas arquitectónicas durante el proceso de configuración de la ciudad.
5. Identificación de los factores globales, nacionales y locales que influyen en este momento de la ruptura.
6. Relación del marco teórico con el proceso de transformación urbana e intervención arquitectónica.
7. Ideas conclusivas sobre este proceso emergente de cambio físico: hacia la homologación difusa como proceso arquitectónico.

Marco teórico

"El territorio, sobrecargado como está de numerosas huellas y lecturas pasadas, se parece más a un palimpsesto" (Corboz, 1980, p. 34). El palimpsesto territorial es descrito por Corboz como un proceso que ocurre sobre el territorio, una reescrituración sobre el territorio una y otra vez. Este proceso se aprecia claramente desde la construcción de la ciudad, ya que en esta es perceptible el cambio y la permanencia desde lo físico.

La construcción de la urbe está condicionada por el territorio en este proceso de palimpsesto, donde la ciudad se construye y reconstruye como capas que van ocurriendo a través del tiempo. Más que solo arquitecturas, es: "la construcción de la ciudad en el tiempo" (Rossi, 2015, p. 60). Un proceso paulatino guiado y dado por la condición natural del territorio.

La transformación se plantea, entonces, como un camino hacia la permanencia que, bajo este proceso paulatino de palimpsesto territorial, puede resultar en diversidad, caos y complejidad, y a su vez surgirán historias de contradicción e incoherencias dentro de la misma ciudad, ya que la construcción del lugar no es un proceso lineal, sino resultado de una serie de interconexiones diversas que no se relacionan solo con la parte física de la ciudad.

Los cambios y permanencias dentro de la ciudad se pueden entender como narrativas, no solo contempladas en la parte histórica del sitio, sino por el establecimiento de diálogos del pasado con el presente, ya que se mantienen dinámicas y se establecen otras, cuyo propósito es reiterar el proceso de palimpsesto territorial sobre la ciudad. Lo anterior parte del análisis que Rossi (2015) realiza sobre la ciudad, quien compara el estudio de la ciudad con la lingüística, ya que asegura que comparten similitudes, sobre todo en la complejidad de los procesos de modificación y por las miradas que se centran en permanencias. Dentro de esta lectura de la ciudad, Rossi (2015) señala:

> Debemos también poner particular atención en el estudio de las permanencias a fin de evitar que la historia de la ciudad se resuelva únicamente en las permanencias. Creo, desde luego, que los elementos permanentes pueden ser considerados también en la proporción de elementos patológicos. (p. 63)

Lo significativo de esto es la referencia a la "especial atención" que actualmente se presenta sobre las permanencias, ya que se vislumbra un proceso emergente de transformación urbana e intervención arquitectónica,

que centra su atención solo en los valores físicos del patrimonio, ya que son el resultado de interacciones con el pasado.

El solo enfatizar la parte histórica de las permanencias no termina de fomentar la relación dialógica entre los procesos de hacer ciudad y la vida social. Un ejemplo de esto es el proceso de cambio actual sobre las zonas históricas, el cual propone otro tipo de interacción con la arquitectura patrimonial, una especie de desconexión discursiva entre la narrativa del sitio y la configuración física del lugar.

La arquitectura puede brindar un espacio de interconexión física para que la relación compleja surja, es decir: "La ciudad y la arquitectura son relatos que se conjugan en el pasado, el presente y el futuro" (Ricoeur, 2002, p. 9). De esta manera, los procesos de construcción de la ciudad pueden presentar contradicciones al ser resultado del dinamismo presente en la vida de la ciudad.

En cierto modo, al priorizar solo una parte del diálogo se difumina la narrativa que, desde la construcción de la ciudad, se va definiendo. Esto abre la oportunidad para insertar diálogos que actúan como guiones.

En el palimpsesto interactúan el tiempo sobre el territorio, los cambios, las permanencias y la configuración de la ciudad, lo que compone el paisaje de los sitios. No todos los paisajes son bellos, ya que son el resultado de procesos diversos de interacción sobre el territorio; algunos son violentos y destructivos, otros son simulaciones y otros, desde la cotidianidad de la vida en la ciudad, son producto del proceso del palimpsesto territorial. Un ejemplo de ello son los paisajes resultantes de la explotación territorial de las ciudades mineras, que son retratos del proceso violento de la extracción de metal; lo que queda es un entorno *non grato*, al menos en las ciudades mineras de México.

"El paisaje es un constructo humano que permite conectar lo que percibimos con lo que se ha construido, siempre y cuando seamos capaces de leerlo e interpretarlo" (Checa, 2018, p. 7). Un paisaje, desde la postura de este autor, puede y debe asumirse como propio, lo que, a su vez, lo convierte en subjetivo y objetivo a la vez, ya que data de la percepción de cada individuo. Asimismo, desde el paisaje se pueden leer, entender y asumir formas distintas, como la ciudad misma, es decir, su configuración y proceso histórico. Por lo tanto, desde el paisaje se puede leer la relación histórica de la ciudad; un discurso que no necesariamente es coherente, claro, definido o dirigido. Por lo que no debe reducirse solo a apreciar la imagen del lugar deseado, sino

que debe aceptarse como es en realidad: un proceso que se ha dado desde la cotidianidad.

El paisaje lo construye todo: hasta los sucesos derivados de lo cotidiano que suman al constructo del palimpsesto y resaltan la importancia del lugar, donde este no es solo la ubicación geográfica. Según Augé, "un lugar puede definirse como lugar de identidad, relacional e histórico" (2000, p. 83), es decir, el lugar tiene cualidades para ubicación y también para albergar dinámicas, memorias y relaciones complejas.

El proceso de palimpsesto territorial, la expansión de la ciudad inicial y el Centro Histórico como concepto

Durante el proceso de cambio, la ciudad y el territorio tendrán una relación dada por las necesidades de la población. Lo que se inicia como un pequeño asentamiento adopta un proceso de transformación que busca adaptar el territorio y emerge un lugar que trata de consolidarse, atravesando diversos momentos hasta lograr cierta forma que asegure su subsistencia. En este momento de adaptación surge para Carrión (2009) la "ciudad toda", algo que actualmente se percibe como el "Centro Histórico".

La continuidad del palimpsesto se visualiza aún en la parte periférica de la ciudad inicial, ya que es la extensión de la ciudad misma, escriturando partes nuevas del territorio, derivadas de nuevas visiones modernizadoras resultantes de procesos de producción a nivel global.

La periferia adquiere un estado "genérico", porque aparece en múltiples ciudades, ya que es una típica construcción fuera del centro de la ciudad; un constructo derivado de los procesos migratorios, la industrialización, la tecnología, las modas y los procesos globales de cambio; por ello es un proceso fácil de aplicar en cualquier sitio. Aun así este proceso debe entenderse como parte del palimpsesto.

Derivado de este proceso de expansión sobre el territorio, se presentan otras problemáticas; el consumo del territorio por la ciudad tendrá un límite y en la búsqueda de otros modos de producir ciudad, se vuelve la atención a la ciudad preexistente. Existirá un interés particular por la "conservación" de la parte histórica, derivado de lo que Carrión (2009) explica como parte del vencimiento de actividades del centro urbano, causado por la expansión de la ciudad y la separación de los servicios que antes se albergaban en este.

En múltiples ciudades de América Latina el abandono de actividades se aprecia claramente en las arquitecturas, así como el deterioro en las figu-

ras patrimoniales y un creciente interés por el "rescate" de estas zonas. Ya que en esencia este centro de la ciudad es donde se aprecian las múltiples dinámicas del pasado histórico.

Emerge, entonces, de este "rescate" el concepto "Centro Histórico": una zona que alberga la mayor cantidad de permanencias, entendidas como elementos patrimoniales, con el objetivo de salvaguardar la historia del sitio y conservar el paisaje cultural. Sin embargo, esta relación comienza a degradarse al momento de solo valorar lo físico, preparando el lugar hacia una visión de turismo.

En México la conservación de Centros Históricos es palpable desde el año 1972, ya desde el marco legal y de manera formal, según Arias (2008). La integración de otras miradas de conservación hacia la promoción del turismo, se deriva de una Estrategia Nacional de Pueblos Mágicos (2020), donde se plantea: "como una estrategia para el desarrollo turístico, orientada a estructurar una oferta complementaria y diversificada hacia el interior del país, basada fundamentalmente en los atributos históricos y culturales de localidades singulares" (p. 3).

A partir de esto, se retoma el interés por la ciudad toda, ya que se comienzan a presentar Grandes Proyectos Urbanos (GPU) como respuestas al deterioro y abandono. Estos pretenden "rescatar" la ciudad del olvido por medio de intervenciones que harán denotar las permanencias.

Asimismo, Solà-Morales (2002; 2006) plantea que existe paralelismo entre el consumo que se da a través de los parques temáticos y el patrimonio arquitectónico, donde se vuelve aún más relevante la patología que emerge de los elementos patrimoniales, ya que se convierten en herramientas para el consumo.

A partir de ello se comienzan a denotar otras formas de intervención sobre los Centros Históricos, es decir, se sustituye la narrativa del palimpsesto sobre las arquitecturas y se establece —el qué dirán los nuevos diálogos— lo que resulta en la imposición de un guion.

La nueva ciudad preexistente. Las centralidades como no lugares

El Centro Histórico adquiere un carácter de objeto a conservar. Contradictoriamente en esta "conservación", se darán intervenciones que regulan y establecen de cierto modo un guion que sustituye las relaciones dialógicas producto del palimpsesto. El Centro Histórico, entonces, presentará un pro-

ceso de cambio acelerado, similar al que ocurre en la periferia genérica, ahora sobre las preexistencias.

Este proceso emergente de transformación sobre los cascos históricos tiene la intención de lograr un ambiente agradable para poder albergar la visión turística sobre el sitio. Por ello, se destacan los elementos arquitectónicos patrimoniales, ya que es la forma en que se resalta y enfatiza claramente el discurso de la ciudad histórica.

Se crean parques temáticos moldeados por la forma del pasado histórico, cúmulos turísticos que se nutren de hechos apenas reales. Dentro de estas formas de intervención, se resaltan palabras como "conservación", "restauración" y "rescate", que realmente actúan como una versión reducida de lo que en realidad han sido. Partiendo de lo que para Choay (2007) es la conservación iconográfica, se puede decir que solo se conserva la imagen de histórico a través de ciertas arquitecturas.

Solà-Morales (2006) analiza las teorías de intervención, donde se destaca la visión de John Ruskin y Viollet-le-Duc. Donde el análisis posiciona a Ruskin como un magno defensor de que las arquitecturas sean tratadas como "obra de arte", es decir, como objetos intocables. Esto tiene como resultado la muerte progresiva de las actividades que puedan emitir ciertas permanencias. Por ello, es un precursor de la conservación en su más puro significado.

Por su parte, Viollet-le-Duc propone la intervención sobre el inmueble preexistente a partir de la restauración como una forma de "acabar de hacerlo tal como debería haber sido" (Solà-Morales, 2006, p. 23), con criterios técnicos que permiten diferenciar las formas del pasado sobre las nuevas.

Actualmente, la conservación solo trata del ambiente histórico y no se da a través de la conservación arquitectónica, sino de la selección o designación de algunas arquitecturas que conmemoren y enfaticen la imagen histórica. Esto da como resultado dos procesos: la museificación y el parque temático, donde el pasado histórico es el eje de actuación.

En el primer proceso, la sustancia histórica presente en la ciudad debe ser tratada como piezas de "museo", más desde una experiencia contemplativa, lo que hace referencia a Solà-Morales (2002), quien estudia y describe la museificación como un "fenómeno estético" presente en el mundo entero:

> el Museo, con su aparente intención de salvaguardia de objetos de interés artístico, histórico, antropológico, natural, etc., etc., los somete a todos ellos a un mismo proceso de exposición que conlleva indisolublemente una operación de suspensión de sus características previas. (p. 31)

La "suspensión de sus características previas" solo expone la figura histórica. Entonces esta museificación solo conserva la visualización histórica y establece temas para componer el segundo proceso: el parque temático. El Centro Histórico, aquí, se presenta como un concepto que mantiene la "identidad del lugar", conteniendo los elementos suficientes para crear una ambientación que resalte el pasado histórico.

Asimismo, estos Centros Históricos pueden entenderse desde la perspectiva del *terrain vague* de Solà-Morales (2002), ya que en esencia parten de ser lugares "aparentemente olvidados donde parece predominar la memoria del pasado sobre el presente. Son lugares obsoletos en los que sólo ciertos valores residuales parecen mantenerse a pesar de su completa desafección de la actividad de la ciudad" (p. 187). Lo que los posiciona como objetos para la intervención, donde estos deben propiciar un escenario positivo para la economía de una ciudad.

Para concretar esta serie de remodelaciones sobre el Centro Histórico, bajo la "recuperación" o "rescate" del mismo, se presentan propuestas para manejar el "Centro Histórico" más como un espacio para la intervención. Aquí, el "Gran Proyecto Urbano" se presenta como visión optimista para salvaguardar la ciudad preexistente, que propone Carrión (2009); es un modo de actuar para recuperar las actividades en las centralidades históricas. Sin embargo, esto se ha degradado: el centro es tratado solo como una zona de atracción para el turista.

Finalmente, lo que se trata de conservar es una forma idealizada de la ciudad, la cual tiene que lograrse de manera inmediata para poder ofrecer lo expuesto dentro del catálogo de atractivos turísticos.

Lo que resulta de estos procesos de cambio es la sustitución de la narratividad dada por palimpsesto, por guiones que resultan de las intervenciones que buscan mantener la ambientación de los Centros Históricos.

Asimismo, estas formas resultantes del GPU sobre el Centro Histórico, que se comportan como parques temáticos de ocio posmoderno (Solà-Morales [2002; 2006]), pueden ser comparables con los "no lugares" de Marc Augé (2000), ya que son un tipo de espacio que "no crea ni identidad singular ni relación, sino soledad y similitud" (p. 107). A pesar de que parten del esbozo del proceso del pasado sobre la ciudad resultan en un espacio para el espectáculo, "es decir donde encontramos la evocación profética de espacios donde ni la identidad ni la relación ni la historia tienen verdadero sentido, donde la soledad se experimenta como exceso o vencimiento individual"

(Augé, 2000, p. 92). Es decir, se deslocaliza el lugar, reduciéndose las características complejas, y a veces contradictorias del proceso inicial, a situaciones guionadas para no establecer nexos con el habitante, sino con el observador externo: el turista. Al sustituir estas cualidades, el lugar es afectado por la sobremodernidad, como lo advierte Augé (2000):

> La sobremodernidad convierte a lo antiguo (la historia) en un espectáculo específico, así como a todos los exotismos y a todos los particularismos locales. La historia y el exotismo desempeñan el mismo papel que las "citas" en el texto escrito, estatuto que se expresa de maravillas en los catálogos editados por las agencias de viajes. En los no lugares de la sobremodernidad. hay siempre un lugar específico (en el escaparate, en un cartel, a la derecha del aparato, a la izquierda de la autopista) para las "curiosidades". (p. 113)

Al deslocalizar el sitio, los guiones ahora tendrán la cualidad de solo denotar lo conveniente; se manipula el contexto, así como los significados derivados del proceso complejo; se reduce la narrativa a solo un guion.

Resultados y discusiones

El turismo como industria parte, según Solà-Morales (2002), de: "Un incremento de la ubicuidad que va aparejada a las modificaciones de la primera industria mundial que es, desde después de la 2ª Guerra Mundial, el turismo" (p. 32). Esto ha surgido, según el mismo autor, desde mediados del siglo XIX por medio de agencias; actualmente se posiciona como herramienta para construir, reconstruir y remodelar la ciudad entera, en caso de ser necesario.

Aparece, a su vez, como una evolución del turismo organizado: "el nuevo turismo de servicios" desde mediados de los setenta, que se oferta a través de redes globales como un modo de apreciar las cualidades auténticas de los sitios populares. Por ello, vislumbrar lugares como atractivos turísticos será fundamental para el proceso de transformar la ciudad histórica actual.

Se simula toda una estructura con características históricas y se introducen guiones que tratan el sitio como un estado perpetuo de embellecimiento para fortalecer la imagen del paisaje que se desea. Aunque esta sea una situación hiperrealista y paradójica, lo viejo debe parecer nuevo: un espacio nuevo-antiguo…

Dentro de este guion, el paisaje subjetivo es más parecido a una postal, ya que desde la deslocalización ya no es necesario el sitio original. Dentro de este proceso solo se valora lo significativo para el parque turístico del pasado

y no solo desde las arquitecturas, sino desde elementos que queden inmersos en este perímetro de hiperrealidad.

Para aplicar el proceso de museificación al Centro Histórico es necesario actuar sobre formas reales; se tiende a la exageración y reducción de los conceptos que compusieron el palimpsesto. Se reduce sobre todo por el hecho de que el cambio debe ser inmediato. Se actúa bajo el supuesto "rescate" del casco antiguo, reconfigurando la forma a placer del mandatario en turno, ya que solo se busca lograr la imagen del paisaje deseado.

Se retoma el carácter de los procesos acelerados de transformación, que son difusos para el ciudadano y el contexto; por ello se recurre al guion, un elemento que permite que todo el mundo lo entienda. Se homologa el lenguaje para que todo el mundo lo entienda; es decir, se crea un puente que conecte al lugar, el turista y, por último, al ciudadano.

Para establecer esta claridad, se debe difuminar el lugar, por lo que se interviene el contexto de manera agresiva —que no quede rastro—, ya que todo debe cuadrar en esta nueva visualización del paisaje deseado; por ello, se comienza por el borrado, tanto físico como significativo.

La cualidad de deseo sobre el lugar se establece desde una óptica política. Se incrementan expectativas y se trata de hacer un *mix* del lugar, incorporando formas de otros sitios atractivos, otras formas que son claramente una réplica de arquitecturas; por ello, el cambio debe partir de la inmediatez.

El establecimiento de este proceso inmediato (al menos en México), se debe a que convienen a los tiempos políticos, ya que duran entre tres y seis años, por lo que muchas veces están obligados a intervenir de manera rápida para dejar rastro claro de lo que fue la época del mandato. Finalmente, se toma en cuenta el Centro Histórico porque es el área que alberga más elementos que pueden denotar los cambios de inmediatez.

En estos contextos históricos, el nuevo diálogo, que es preestablecido por el guion, dependerá de la temática que se le adjudique a la zona de intervención. En esta museificación, se incorporan temas relevantes para la mercantilización, ya que ahora se tiende hacia el espectáculo.

Se tiende hacia la homologación para acentuar el guion; a su vez, se igualan procesos de construcción, intervención y de visualización, resultando en discursos genéricos traídos de otros sitios donde se atienden otras necesidades, pero que se insertan aquí para fortalecer la imagen de la ciudad, reduciendo el contexto a un escenario que resalta las permanencias.

Conclusiones

En esta nueva visualización, el lugar como ente complejo estorba; por ello, se reduce solo a un escenario. Se necesita deslocalizar el sitio, repercutiendo directamente en el palimpsesto territorial, que resulta finalmente en el olvido o lo que Carrión (2009) referencia como "urbicidio", que en síntesis es la muerte de la ciudad causada por el olvido.

En estos procesos que actúan bajo la supuesta "conservación", se denota la reducción conceptual de esta idea, ya que lo que realmente hace es conservar elementos convenientes y no precisamente restaurando, sino que más bien se remodelan de manera paradójica.

La interrupción de la narratividad entre los cambios y permanencias resulta en tensión, al querer lograr solo la visualización deseada a través de las permanencias, resultando en la negación de una interrelación dada por un proceso paulatino. El discurso que resulta de esto es claro, pero el proceso sobre el contexto se vuelve difuso y, a la par, se encarga de difuminar.

A partir de estos procesos genéricos acelerados e impuestos sobre la narrativa del sitio, se vislumbra el proceso emergente que deslocaliza las centralidades históricas, no solo desde la forma de intervenir, sino también en el resultado. Estos parques temáticos del pasado solo tratan de generar expectativas para el espectador, un no lugar que no deja lugar para el ciudadano. Un *terrain vague* que propicia las bases para intervenir de manera conveniente. La cotidianidad en sí es opacada por el guion programado y preestablecido en este nuevo proceso arquitectónico de cambio. Se propone, entonces, entenderlo como un proceso arquitectónico de homologación difusa sobre el lugar, cuyo objetivo es mercantilizar por medio del lugar deseado.

Bibliografía

Arias, V. (2008). La situación de los centros históricos en México. *Taxco: la perspectiva urbana*. PUEC Editorial.

Augé, M. (2000). *Los no lugares, espacios del anonimato: una antropología de la sobremodernidad*. Gedisa.

Carrión, F. (2009). El Centro Histórico como objeto de deseo. *Sección inaugural del Seminario Permanente "Centro Histórico de la Ciudad de México"* (pp. 1-25).

Checa, M. (2018). El paisaje como bien común y un derecho. *Bilio3W Revista Bibliográfica de Geografia y Ciencias Sociales*, XXIII(1251). Universitat de Barcelona, 1-20.

Choay, F. (2007). *Alegoría del patrimonio*. Gustavo Gili.

Corboz, A. (1983). El territorio como palimpsesto. En Á. Ramos (Ed.), *Lo urbano en 20 autores contemporáneos* (pp. 25-34). Ediciones UPC.

Estrategia Nacional de Pueblos Mágicos (2020). Diagnóstico socioeconómico de los Pueblos Magicos. Secretaría de Turismo.

Ricoeur, P. (2002). Arquitectura y narratividad. En: Muntañola, J., *Arquitectonics: Mind, Land & Society. Arquitectura y hermenéutica* (pp. 9-31). Ediciones UPC.

Rossi, A. (2015). *La arquitectura de la ciudad*. Gustavo Gili.

Solà-Morales, I. (2002). *Territorios*. Gustavo Gili.

----- (2006). *Intervenciones*. Gustavo Gili.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte
Maestría en Estudios y Procesos Creativos en Arte y Diseño

Lic. Eva Victoria López Ávila

El álbum familiar como fuente de inspiración para la creación de fotolibros

Introducción

A lo largo del siglo XXI el desarrollo tecnológico ha traído cambios en distintas áreas de nuestra vida cotidiana. Hoy en día las empresas dedicadas a la tecnología intentan replicar aquellas tradiciones y costumbres sociales en torno a la fotografía. *Facebook* nos arroja una fotografía de hace cuatro años; *Google Photos* crea un álbum de nuestro fin de semana; *Instagram* nos exhorta a compartir "historias" a través de audiovisuales. De modo que nos hemos visto inundados de imágenes, creadas no solo por fotógrafos profesionales o artistas sino por el usuario común, que retratan en gran parte a la familia.

Aunque estas transformaciones aparentan ser problemáticas recientes, la fotografía ha sufrido cambios a partir del uso de la cámara fotográfica análoga en el siglo XXI; pasando del álbum familiar, un espacio privado, creado, custodiado y compartido entre la familia, a un espacio digital, donde estas prácticas se han vuelto públicas.

No obstante, existe un creciente interés artístico por el álbum familiar. Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo estudiar el álbum familiar como fuente de inspiración para la práctica artística del fotolibro, medio en el que profundizaremos a lo largo de este texto. Para ello abordaremos el álbum familiar y su uso social, para luego centrarnos en cómo y por qué los artistas se interesan por revisitar y resignificar su contenido a través de la creación de fotolibros. Para ello consultaremos a autores como Luz del Carmen Vilchis Esquivel (2016), Celia Vega Pérez (2020) y M. Martín-Núñez y colaboradores (2020).

El álbum familiar y su uso social: Kodak y la masificación de la fotografía análoga

You press the button, we do the rest! ("Usted presione el botón, ¡nosotros hacemos el resto!") es la frase célebre que popularizó el uso de las cámaras de la empresa Kodak, fundada por George Eastman, considerado como el Padre de la Fotografía Popular gracias a su invención de la cámara "Brownie" y el rollo fotográfico en 1888. Esta invención fue uno de los grandes saltos en la historia de la fotografía popular, convirtiéndose en un éxito entre el público en general y los fotógrafos *amateurs*, ya que simplificaba el proceso fotográfico en tres sencillos pasos que cualquiera podía ejecutar sin la necesidad de contar con conocimientos superiores. El segundo salto fue durante la Segunda Guerra Mundial, ya que los soldados y sus familias querían guardar fotografías de aquellos que iban a irse a la guerra. Para la década de los sesenta, después de la Segunda Guerra Mundial, ya con un desarrollo tecnológico considerable, se introdujeron al mercado estadounidense y europeo cámaras asequibles hechas de plástico. Fue todo un éxito: tan solo en 1970 en Estados Unidos se crearon seis mil millones de fotografías privadas (Sandbye, 2014).

Por su parte, la compañía Kodak se encargó de afianzar el mensaje sobre el valor de generar un archivo mediante la imagen fotográfica, a través de eficaces campañas publicitarias. En consecuencia, los usuarios comunes comenzaron a capturar su vida cotidiana, viajes, eventos; en fin, su vida en general. Paulatinamente, el consumo y la producción de imágenes se transformó durante el siglo pasado, llegando a las grandes masas. Sin embargo, esta transformación también trajo consigo repercusiones en las construcciones sociales.

Por supuesto, el álbum familiar se convirtió en un sistema de archivo fotográfico y, sobre todo, en un objeto al que le conferimos valor sentimental, debido a que es capaz de registrar aquellos momentos ideales de la familia que pueden ser presentables ante los otros y que, además, su contenido adquiere un significado acentuado por el paso del tiempo, convirtiendo al álbum familiar en una de las más preciadas posesiones de una familia. Sin embargo, autores como Martin Parr consideran al álbum familiar como propaganda, precisamente porque los álbumes están siempre llenos de momentos felices (Martín-Núñez, García-Catalán, & Rodríguez-Serrano, 2020), de momentos que uno puede mostrar a otros, dejando fuera imágenes incómodas acerca de la muerte, los divorcios, los conflictos familiares. No obstan-

te, el álbum familiar ha sido utilizado para reforzar la unidad familiar y su memoria histórica que usualmente construyen los padres, los creadores de dichos registros, que son quienes se encargan de decidir lo que es "fotografiable" o no de la familia. El sociólogo francés Pierre Bourdieu ya observaba que en gran parte la fotografía subsiste por dicha función familiar: solemnizar y eternizar los grandes momentos y, finalmente, ratificar su unión y percepción de sí misma.

El fotolibro: breve repaso sobre su concepto, historia y características

Tanto el fotolibro como el libro-arte navegan por un espacio ambiguo y han recibido distintas denominaciones. A grandes rasgos cuando hablamos de un fotolibro aludimos a aquellos libros que priorizan el uso de la imagen fotográfica por encima de cualquier otro elemento formal del libro. En la taxonomía de contenidos, Luz del Carmen Vilchis (2016) se refiere a la narrativa icónica o visual como "aquella que no tiene textos in caractéres, únicamente recurre a los códigos morfológico y cromático como sustento del desarrollo del libro". Además, "está la alternativa del lenguaje fotográfico como recurso del relato, estos libros son para ver (como los trabajos de Ruscha, LeWitt y Stokes)" (Vilchis, 2016). Por tanto, la secuencia y la selección de las fotografías utilizadas para crear un fotolibro es de gran importancia, ya que el aspecto narrativo es una de las características esenciales de la práctica.

Por añadidura, el fotolibro es difícil de definir. De acuerdo con Vega (2020) en su tesis doctoral *Transformaciones en la edición de fotolibros en España (2008-2018)*, dicha tarea está en una constante reconfiguración por parte de artistas, fotógrafos, críticos de arte, historiadores, coleccionistas y, por ello, condicionada al contexto de las disciplinas en las que se mueve cada uno de estos actores. Por ejemplo, para Johanna Drucker (2004) *photographic book* son los trabajos de fotógrafos que tienen en cuenta el concepto de libro como forma específica. Sin embargo, Badger y Parr (2004) apuntan hacia una visión más actualizada que coadyuva a la creación de un fotolibro desde otras disciplinas, ya que de acuerdo con estos autores

> Un fotolibro es un libro —con o sin texto— en el que el mensaje principal se transmite a través de fotografías. Es un libro creado por un fotógrafo o por alguien que edita y secuencia el trabajo de un fotógrafo, o incluso de varios fotógrafos. Tiene un carácter específico, distinto de la copia fotográfica. (Badger & Parr, 2004)

En esta ultima definición queda, de nuevo, una descripción ambigua respecto a quién es quien hace estos libros, puesto que ese "alguien" que edita puede sugerir que no solo los fotógrafos sino que el fotolibro, se puede crear desde distintas disciplinas y, por ende, perspectivas. No obstante, deja en claro que el trabajo de crear un libro de esta naturaleza implica un trabajo en equipo, es decir, ese alguien que tiene una idea que plasmar y un editor y un diseñador que ayuden a la adaptación de dicha idea a la forma del libro.

En su trilogía *The Photobook* (2004), Badger y Parr consideran las publicaciones de fotógrafos documentales, como Walker Evans, Robert Frank y William Klein, dentro del concepto de *photobookwork*. Asimismo, las de los artistas Sol LeWitt, Richard Long, Hamish Fulton y Christian Boltanski, y salvan las diferencias conceptuales de estos libros mediante la creación de subcategorías como *the artist's photobook* o *the "concerned" photobook*. No obstante, habría que mencionar que Badger se ve obligado a matizar que un autor puede haber creado un fotolibro "sin ser consciente de haberlo hecho" (Vega, 2020), posiblemente para poder incluir obras que se elaboraron en un tiempo en el que el término del fotolibro aún no era un concepto ampliamente utilizado y, por ende, los artistas, fotógrafos, etcétera, no los presentaban como tal. En 1846 Anna Atkins publicó uno de los primeros libros que podríamos considerar como fotolibro, *Photographs of British Algae: Cyanotype Impressions*, una obra con imágenes generadas a través del proceso de la cianotipia, que dejaba de lado el uso de la palabra escrita. Un año después, William Henry Fox Talbot publicó el libro *The Pencil of Nature*, del cual actualmente existe una docena de ejemplares. Sin embargo, el fotolibro se fortaleció hasta las décadas posteriores en el contexto de la Segunda Guerra Mundial; como lo habíamos mencionado con anterioridad, la fotografía en general estaba teniendo un auge que permeaba ámbitos como el fotoperiodismo y el mundo del arte. En este periodo, el libro comenzó a ser cuestionado y explorado como un medio por el cual los artistas podían depositar ideas, cambiar las maneras de producir y editar sus propios libros, así como de contar sus propias historias.

Henri Cartier-Bresson, William Klein y Robert Frank son algunos de los fotógrafos que durante los años cincuenta publicaron importantes fotolibros. En 1963 Edward Ruscha publicó el libro *Twentysix Gasoline Stations*, un referente en la historia del fotolibro, que contenía las fotografías de veintiséis gasolineras en un libro bastante asequible para una audiencia más grande (Haro, 2013). Actualmente, el fotolibro ha cobrado nueva rele-

vancia ante las tecnologías, puesto que se ha fortalecido gracias a la volatilidad e inmediatez de las imágenes que circulan digitalmente hoy en día. Sus características ofrecen una experiencia distinta a la pantalla y en contraste con las imágenes que vemos en un álbum familiar, en un fotolibro cada fotografía debe cumplir un propósito específico: se debe justificar su uso, así como completar un cuerpo de trabajo que no se vea afectado por la presencia o ausencia de alguna de las fotos seleccionadas (Vega, 2020). Asimismo, el fotolibro, a diferencia de los otros libros, radica en el mundo editorial: en la presencia física que involucra el movimiento del cuerpo y el tacto, y por ende brinda un acercamiento íntimo a la fotografía.

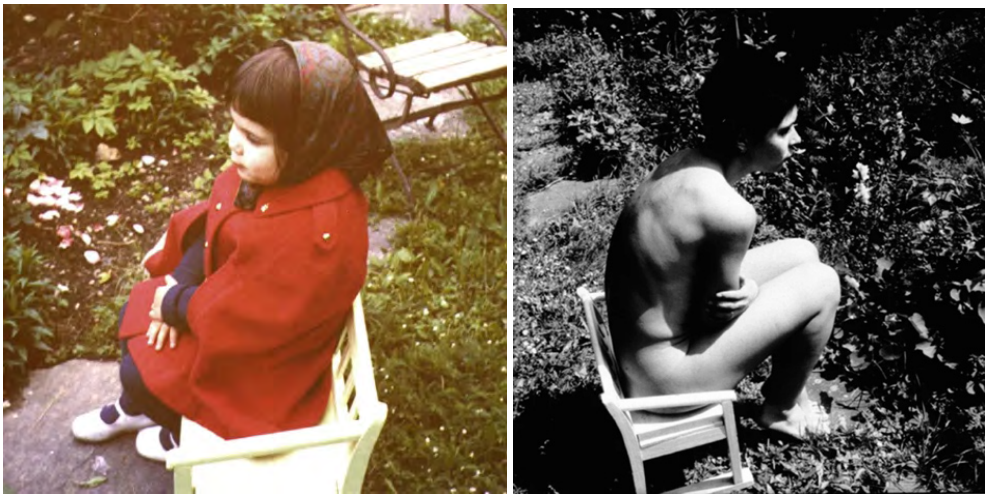
Del álbum familiar al fotolibro

Artistas como Ana Casas Broda, Rubén H. Bermúdez y Laia Abril incorporan el uso del archivo fotográfico familiar a la práctica artística del fotolibro, dándole un nuevo sentido a sus subjetividades a través de distintos cuestionamientos propios, en donde exploran temas de género, raza, muerte, entre otros asuntos colindantes. Dicho interés por el uso del fotolibro como medio para tratar estos temas personales indica que los artistas encuentran en los elementos formales del libro distintos recursos narrativos; es decir, se ayudan de la forma, la página, el texto, la imagen y el doblez, además de gozar de las cualidades portátiles, económicas, tangibles e intimistas del medio. En otras palabras, se hacen de recursos que los dispositivos electrónicos no permiten y resultan frívolos para abordar los temas mencionados.

Álbum (2000) es el primer fotolibro de Ana Casas Broda publicado por la Editorial Mestizo, A. C., donde la artista explora, en sus propias palabras, "temas como la memoria, la herencia personal, cultural y la fotografía como forma de explorar la identidad" (Casas Broda, 2000), a través de la relación entre su abuela, Hilda Broda, y ella. El libro fue elaborado a partir del archivo de su abuela, donde la artista descubrió fotografías, cartas y documentos. Casas Broda (2020) trabajó durante catorce años en el proyecto, donde utilizó como referencia las fotografías que su abuela le tomaba en su infancia en Viena, Austria. A partir de estas fotografías, la artista comienza una serie de autorretratos en los mismos espacios dentro de la casa de su abuela, reflexionando en la necesidad que ambas compartían de capturar el tiempo a través de las palabras, las fotos, las grabaciones y los videos; así como la construcción de su identidad, sus relaciones familiares y la historia de sus antepasados (Casas Broda, s. f.). Del mismo modo, toma fotografías de su

madre y el resto de las mujeres en su familia; con su abuela, Hilda Broda, nos invita a dar un recorrido desde su infancia hasta su lecho de muerte; se fotografían juntas, al desnudo, de la mano, abrazadas, presentando ante la cámara su relación de manera íntima y nostálgica. Asimismo, en el fotolibro se incluyeron imágenes derivadas de otro proyecto, *Cuadernos de dieta* (1986-1992), en donde la artista se retrataba y documentaba lo que comía, cuánto pesaba y cómo se veía en la constante búsqueda de encontrar su identidad, a través de la construcción y exploración de su cuerpo (Casas Broda, s. f.).

Figura 1. Fotografías extraídas de *Álbum*



Fuente: Casas Broda (2000).

Por su parte, Rubén H. Bermúdez utiliza el álbum familiar, los libros de texto, la publicidad y la televisión para cuestionar el tema del racismo en una sociedad blanca heteronormativa occidental (Martín-Núñez *et al.*, 2020) en su fotolibro llamado *Y tú, ¿por qué eres negro?*, autoeditado en 2017. Bermúdez recurrió a sus recuerdos para cuestionar las imágenes a las que estuvo expuesto durante su infancia y así reflexionar sobre el cúmulo de identificaciones que, con el paso del tiempo, resultan más evidentes. En este proceso, el artista se da cuenta de que su identidad está construida a partir de lo que otros han dicho de ser negro e intenta alejarse de dichos estereotipos (Martín-Núñez *et al.*, 2020).

En el fotolibro *The Epilogue,* Laia Abril aborda el tema de la vida y la muerte, como consecuencia de la bulimia, de Mary Cameron "Cammy" Robinson. En una especie de narración propia del cine, el libro comienza después de la muerte de Robinson; luego el lector va conociendo los primeros años de vida de la protagonista, para evitar que se conozca de inmediato el trastorno que sufría "Cammy". Es decir, el lector no se percata de la situación. Abril utilizó distintos materiales, como fotografías familiares, reproducciones del diario de "Cammy", testimonios de allegados, entre otros. Como recurso formal empleó los dobleces, las páginas desplegables y los saltos en el tiempo que caracterizan al montaje cinematográfico, creando así una sensación de suspenso en el lector (Vega, 2020).

Conclusiones

Al estudiar las distintas propuestas artísticas del fotolibro, nos damos cuenta de la gran importancia que tiene el álbum familiar como archivo fotográfico del que emanan distintas problemáticas. Por un lado, tiene un valor sentimental y un valor cultural por el contenido que habla de las subjetividades de cada individuo en su contexto histórico-espacial. No obstante, el álbum familiar es un archivo que da cuenta del paso del tiempo, de aquellas experiencias inolvidables y otras que, de no haber registro, no recordaríamos. La consulta de este material fotográfico pone en tela de juicio nuestro pasado, nuestra identidad como individuo y como miembros de un grupo, y sobre todo cuestiona nuestro presente.

Referencias

Badger, G. & Parr, M. (2004). *The Photobook. A History* (Vol. I). Phaidon.

Casas Broda, A. (2000). *Álbum*. Mestizo, A. C.

----- (s. f.). *Texto Álbum*. Recuperado el 20 de agosto de 2021, de https://www.anacasasbroda.com/texto-album

Drucker, J. (2004). *The Century of Artists' Books*. Granary Books.

Gil Segovia, J. (2019). El fotolibro en España en los comienzos del siglo XXI. De la amenaza digital a la apreciación generalizada. *Fonseca, J. Communic., 0*(19), 69. https://doi.org/10.14201/fjc2019196986

Martín-Núñez, M., García-Catalán, S., & Rodríguez-Serrano, A. (2020) Conservar, conversar y contestar. Grietas y relecturas del álbum familiar. *Arte, Individuo y Sociedad, 32*(4), 1065-1083.

Pretelin Ríos, C. (2011). Usted apretaba un botón, Kodak hacía el resto. *Alquimia*, 42, 14-21.

Sandbye, M. (2014). Looking at the Family Photo Album: A Resumed Theoretical Discussion of Why and How. *J. Aesthet. & Cult.*, *6*(1), 25419. https://doi.org/10.3402/jac.v6.25419

Vega Pérez, C. (2020). Transformaciones en la edición de fotolibros en España (2008-2018). Universidad Complutense de Madrid. https://eprints.ucm.es/62451/1/T41950.pdf

Vilchis Esquivel, L. C. (2016). *Libros de artista. Teoría y praxis desde la experiencia de "El Archivero"*. Palibrio.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Doctorado en Psicología

Mtro. Fernando Lapuente García

Revisión sistemática de la identificación-subjetivación en migración hacia Estados Unidos cruzando por la frontera norte de México

Antecedentes

Dentro de los datos a tomar en cuenta antes de realizar la revisión sistemática, se da importancia a las tasas de migración de Centroamérica hacia Estados Unidos, ya que estas han tenido un incremento considerable en el último periodo entre los años 2020-2021.

El flujo de tránsito de personas jóvenes entre 16 y 25 años de edad, se ha incrementado. Según datos del Anuario de Migración y Remesas realizado por el Consejo Nacional de Población (Conapo) en el año 2020, de la población mundial migrante que data de 272 millones de migrantes el promedio en edad de mujeres y hombres es en la población joven (Conapo, 2020). Según datos de El Colegio de la Frontera Norte en el año 2019, antes de la pandemia el 30.3 % de la población migrante en Ciudad Juárez tenía de 16 a 25 años, siendo el mayor rango de edad (Colef, 2020; BBVA Research, 2021; Hope Border Institute, 2021).

Los cambios adaptativos socioculturales que los jóvenes migrantes centroamericanos experimentan en el tránsito generan necesidades de investigación y comprensión de las condiciones psicosociales de los mismos. El análisis de los procesos subjetivos e identitarios con los que se migra, teniendo la mirada desde quien sale de su país para buscar mayores oportunidades, es pertinente en el ámbito de la psicología social. Los procesos de identificación-subjetivación de jóvenes en condiciones de migración internacional, se traducen en la conciencia de sí en medio de un conjunto de representaciones culturales y una serie de interacciones entre el proceso inmaterial. Se arguye sobre la identificación-subjetivación desde diferentes enfoques

teóricos para abordar la salida del país de origen, específicamente Honduras, Guatemala y El Salvador (Pew Research Center, 2020).

Se argumenta, además, que los cambios subjetivos constantes de jóvenes migrantes posibilitan la subjetivación de su propia experiencia de vida, según el contexto específico sociocultural que problematiza las políticas de migración mexicanas ante la vulnerabilidad de los derechos humanos fundamentales.

Se realiza una revisión sistemática de la literatura en Google Scholar, Scielo Scientific Electronic Library Online, REDALYC, DOAJ-Directory of Open Access Journals, Dialnet para fuentes en español y en inglés, publicadas hasta 2021 en el mes de agosto, usando la siguiente combinación de palabras: migration; Centroamerican youth; identification; aculturation; migración; juventud; identificación; subjetivación. Se revisaron las bibliografías de los estudios incluidos y se contactó a profesionales e instituciones relevantes.

Ubicación en el marco teórico

Los términos de búsqueda incluyeron migrantes, centroamericanos y jóvenes. Identificamos algunos aspectos que son importantes: la contextualización de la experiencia de los centroamericanos en su paso por México, cómo se ven afectados por la violencia y la corrupción que existe en este país, violando así sus derechos y dignidad humana. A continuación, se presenta la última encuesta referente a los procesos de refugio en relación con las ciudades fronterizas en las que se lleva a cabo y se justifica el actual proyecto doctoral de revisión sistemática.

En su trayecto, los migrantes están expuestos cada vez a más riesgos, entendiendo por esto la posibilidad que tienen de sufrir daños físicos, emocionales o patrimoniales en mayor o menor intensidad. Los riesgos que inciden en los migrantes en tránsito irregular están relacionados con los peligros y las amenazas de diversa índole que los pueden afectar, así como su reducida capacidad para enfrentarlos. Esto último se traduce en su vulnerabilidad (Riga, Langer, & Dakessian, 2020). Es importante conocer las capacidades y debilidades existentes para prevenir o enfrentar las amenazas detectadas, así como para recuperase de los daños (Redodem, 2020).

Enunciado del problema

Estrategia PICOS

- Población: jóvenes centroamericanos de entre 16 y 25 años de edad en la frontera norte de México.
- Intervención: encuentros grupales e individuales; talleres enfocados hacia la población centroamericana; entrevistas semiestructuradas e historias de vida; estudios biográficos narrativos; estudios culturales.
- Comparación: diseños de investigación en campo, experimental, donde se estudiará el fenómeno enfocado en la población centroamericana hacia Estados Unidos en su paso por México, específicamente en la población juvenil (mujeres y hombres de 16 y 25 años).
- Resultados: visibilizar el abordaje teórico hasta el año 2021 de la experiencia del tránsito migratorio como factor de fenomenología hermenéutica, es decir, donde se pueda dar cuenta de las condiciones de referencia respecto al marco de sí en relación con lo social, y cómo se da la experiencia de desterritorialización en donde tiene sentido la congruencia en cuanto a la resiliencia social y, por ende, procesos de adaptación, con tal de llegar al otro lado (García González, 2020).

Justificación

El respectivo procedimiento de revisión sistemática actualizada de la circunstancia migratoria, se llevó a cabo por una metodología referencial que reflejara todos los indicadores a tomar en cuenta.

Como estrategia se realizó una búsqueda bibliográfica del tema: elementos de identificación y subjetivación en jóvenes centroamericanos en la frontera norte de México migrando hacia Estados Unidos.

Se efectuaron consultas en bases de datos identificando palabras similares, como las bases Google Scholar, Scielo Scientific Electronic Library Online, REDALYC, DOAJ- Directory of Open Access Journals, Dialnet.

Preguntas de investigación

a) ¿Cuáles son las principales referencias teóricas sobre los procesos de identificación y subjetivación durante el tránsito migratorio hacia Estados Unidos en los jóvenes centroamericanos entre 16 y 25 años de edad en la frontera norte de México?
b) ¿Cuáles son las experiencias identitarias de los jóvenes centroamericanos, en las que se determinan a salir de su país para cruzar hacia Estados Unidos?
c) ¿Qué aspectos del tránsito migratorio influyen en la toma de decisiones de los jóvenes centroamericanos a lo largo del territorio mexicano y cómo se integran estos en sus narrativas?

Categorías de investigación

La categoría de análisis de la investigación será la subjetividad con la que se migra; concretamente en los procesos en los que se da una política de verdad cuando salen de su país, atraviesan México y esperan para llegar a Estados Unidos (Chignola & Mezzadra, 2020).

La categoría teórica será la identidad juvenil como etapa evolutiva, en la que se da la búsqueda de mejores oportunidades, como la expresión cultural de lo que se contempla como horizonte en la misma performatividad de su manera de vivir en un espacio de más oportunidades (García González, 2020).

Procesos de identificación de los sujetos en tránsito, cómo la identidad de sí se relaciona con la idea que tienen acerca de la migración y, por último, la complejidad de los procesos de identidad para pasar a una concatenación hacia la propia subjetivación (Álvarez-Benavides, 2020).

Descomposición del tema

En las relaciones dadas en tiempos donde la globalización ha fracasado parcialmente, es necesario hacer lectura de ella desde el aspecto identitario y subjetivante. La migración como tal se ha incrementado hacia Estados Unidos, específicamente en los países de Centroamérica, por orden representativ,o según el número de personas que migran: Honduras, El Salvador, Guatemala (Álvarez-Benavides, 2020).

El proceso identitario puesto en palabras concretas sería la imagen que los sujetos pertenecientes a un grupo o colectivo van identificando de sí, de su

entorno y del proceso dentro del desarrollo de vida en el que se encuentran, lo que crea, directa o indirectamente, una adhesión a un grupo, a un lenguaje y a una serie de procesos de representación (Cheesman, 2020).

Este proceso de identificación social tiene que partir del nivel individual para después unirse a partir de representaciones simbólicas grupales; en otras palabras: la identidad colectiva. En el caso de la migración los sujetos nómadas utilizan la imagen simbólica colectiva que en sus países se refuerza año con año, a través de cadenas migratorias, lo que explicado de manera puntual son los procesos resultantes del intercambio entre remesas: representación de legitimidad del sujeto que ha migrado frente a su círculo familiar y comunitario más cercano, que después mantendrá el ideario social para ser repetido por los más jóvenes (Cheesman, 2020).

El abordaje de la presente investigación, se centra desde la psicología social en los procesos de subjetivación, es decir, lo que conlleva la decisión de migrar; sus consecuencias en lo físico y psíquico; y la implementación de cambios en la manera de vivirse, primero, como una manera de posicionarse ante lo determinado en los esquemas económicos, políticos y sociales de su lugar de origen, para después mantenerse como una negación del poder en la búsqueda de mejores opciones de vida (Álvarez-Benavides, 2020).

Acotación espacio-tiempo

El estudio se centra en un plazo no mayor a cinco años: de 2017 a 2021.

Determinación de objetivos de la investigación

La revisión sistemática tiene como objetivo establecer y determinar cómo los procesos de identificación-subjetivación son afectados por el proceso migratorio en jóvenes centroamericanos de entre 16 y 25 años de edad.

Contenidos

Estado de la cuestión

- La sistematización de la búsqueda de estudios, se hizo a través de un filtro donde solo se contara con diseños de investigación en campo, experimental, donde se estudiara el fenómeno enfocado en la población centroamericana dirigida a Estados Unidos en su

paso por México, específicamente en la población juvenil (mujeres y hombres entre 16 y 25 años de edad).

- Estudios donde las variables independientes fueran el conocimiento de las condiciones sociales, políticas y económicas; mientras que las variables dependientes fueran el país de origen, la calidad del migrante y el país al que se dirigen.
- Consulta de artículos publicados en idiomas español, inglés y francés, que abarquen diferentes poblaciones a nivel mundial: Europa, Estados Unidos y América Latina.
- El estudio parte de una dimensión subjetiva, ya que el objetivo principal es visibilizar la experiencia del tránsito migratorio como factor de fenomenología hermenéutica, es decir, donde se pueda dar cuenta de las condiciones de referencia respecto al marco de sí en relación con lo social, y cómo se da la experiencia de desterritorialización en cuanto a la resiliencia social y, por ende, en los procesos de adaptación, con tal de llegar al otro lado (García González, 2020).
- Es decir, en el caso de la migración, en los trayectos por el territorio para llegar a su destino, cómo a lo largo de esa experiencia se mantienen en proceso de incorporación las representaciones psíquicas, físicas y culturales dentro de su lectura de sí (García González, 2020).

Análisis detallado de los aspectos a investigar

A través de métodos de búsqueda complementarios (por ejemplo, seguimiento de referencias y búsqueda de citas), se considera particularmente importante cualquier deficiencia en términos de recuperación (Grayson & Gomersall, 2003; Papaioannou *et al.*, 2010). Se piensa incluir a autores para mejorar la recuperación de sus artículos haciendo una metodología clara en el título o mediante el uso de una estructura de resumen elaborado (Shaw *et al.*, 2004).

El abordaje de la presente investigación, se centra desde la psicología social en los procesos de subjetivación, es decir, lo que conlleva la decisión de migrar; sus consecuencias en lo físico y psíquico; y la implementación de cambios en la manera de vivirse (Álvarez-Benavides, 2020).

Sin embargo, la búsqueda se limitó a publicaciones en inglés y español. De las 434 coincidencias de búsqueda relevantes, 21 se seleccionaron por su naturaleza de estudios teóricos sobre migración y 208 estudios de ciencias sociales sobre migración joven.

Selección del objeto de estudio

Estrategia de búsqueda de ubicación, impacto, profesional, servicios, que se introdujo para manejar temas de subjetividad. Tomando en cuenta el paradigma de la investigación en cuestión para estudiar la migración desde la experiencia con la que se cuenta la narrativa; la manera en la que se transita; una lectura apegada a los tratados internacionales y los derechos humanos.

Revisar los enfoques existentes para estudiar el impacto de la migración en la subjetividad y evaluar el estado de la literatura sobre este tema; se realiza una revisión sistemática de la literatura sobre la migración internacional, específicamente escenarios y previsiones como parte del proyecto.

Se recuperaron estudios relevantes de seis sitios web, incluidas bibliotecas digitales y buscadores web, así como búsquedas bibliográficas y consultas con expertos. Se evaluaron tanto la literatura primaria como la gris.

Formulación de la hipótesis

A través de la revisión sistemática y el metaanálisis, se buscará conocer cómo los procesos de identificación-subjetivación se dan en los jóvenes centroamericanos de entre 16 y 25 años de edad que se encuentran en la frontera norte de México en su tránsito migratorio hacia Estados Unidos.

Inicio de la investigación (método)

Se llevó a cabo por medio de una metodología referencial que reflejara todos los indicadores a tomar en cuenta para realizar una revisión sistemática. Como estrategia se efectuó una búsqueda bibliográfica del tema: elementos de identificación y subjetivación en jóvenes centroamericanos en la frontera norte de México migrando hacia Estados Unidos. Se llevaron a cabo consultas en bases de datos identificando palabras similares: migración, identidad, subjetividad, juventud. Asimismo, las bases de datos utilizadas fueron: Google Scholar, Scielo Scientific Electronic Library Online, REDALYC, DOAJ-Directory of Open Access Journals, Dialnet.

Criterios de elegibilidad

Como criterios de inclusión, se tomaron en cuenta los siguientes indicadores:

- La sistematización de la búsqueda de estudios, se hizo a través de un filtro donde solo se contara con diseños de investigación bibliográfica para estudiar el fenómeno de la población joven centroamericana dirigida hacia Estados Unidos en su paso por México, específicamente mujeres y hombres entre 16 y 25 años de edad.
- Estudios donde las variables independientes fueran el conocimiento de las condiciones sociales, políticas y económicas; mientras que las variables dependientes fueran el país de origen, la calidad del migrante y el país al que se dirigen.
- Consulta de artículos publicados en idioma español e inglés, que abarquen diferentes poblaciones a nivel mundial: Europa, Estados Unidos y América Latina.
- El estudio parte de una dimensión subjetiva, ya que el objetivo principal es visibilizar la experiencia del tránsito migratorio como factor de fenomenología hermenéutica, es decir, donde se pueda dar cuenta de las condiciones de referencia respecto al marco de sí en relación con lo social, y cómo se da la experiencia de desterritorialización en cuanto a la resiliencia social y, por ende, en los procesos de adaptación, con tal de llegar al otro lado (García González, 2020).
- Es decir, en el caso de la migración, en los trayectos por el territorio para llegar a su destino, cómo a lo largo de esa experiencia se mantienen en proceso de incorporación las representaciones psíquicas, físicas y culturales dentro de su lectura de sí (García González, 2020).

Estrategia de búsqueda

- Criterios de exclusión.
- Una búsqueda extensa en bases de datos: Google Scholar, Scielo Scientific Electronic Library Online, REDALYC, DOAJ-Directory of Open Access Journals, Dialnet.
- Correlación de los artículos encontrados con datos referidos por los motores de búsqueda Google y Google Scholar.
- Cribado de todas las bibliografías de los estudios de jóvenes migrantes e identidades migrantes.
- Bibliografías de los estudios de subjetividad en migración.
- Consultas con un pequeño grupo de expertos, a quienes se les pidió su observación sobre los jóvenes centroamericanos entre 16 y

25 años de edad en su viaje hacia Estados Unidos pasando por el territorio mexicano.

Ecuación de búsqueda

Como estrategia se realizó una búsqueda bibliográfica del tema: elementos de identificación y subjetivación en jóvenes centroamericanos en la frontera norte de México migrando hacia Estados Unidos con base en la estrategia PICOS. Se utilizó una estrategia de separación por paréntesis entre los términos que se validan desde la congruencia con los términos del Tesauro ISOC de Psicología.

En lo que compete a los operadores booleanos que se implementarán para separar los términos, será como en la mayoría de las revisiones sistemáticas OR y AN.

Teniendo como resultado la estrategia de búsqueda: (migración OR jóvenes centroamericanos); AND (identificación o subjetivación); AND (migración OR Centroamérica); AND (migración OR subjetivación); AND (identidad cultural OR Centroamérica); AND (identidad cultural OR subjetivación).

La búsqueda se aplicará en español y en inglés.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes: estudios de migración centroamericana en jóvenes; estudios de identidad cultural en migrantes en condición de tránsito; historias de vida registradas en migrantes en tránsito; tesis y ensayos informados en otros idiomas en lugar de inglés o español.

La revisión sistemática de la literatura proporciona datos teóricos. Los resultados muestran que cada enfoque tiene sus respectivas debilidades y ningún método único, se puede decir que es el preferido.

Selección de estudios

El conjunto de términos de búsqueda utilizados incluyó: migración, subjetividad, identidades migrantes, Centroamérica; con operadores sinónimos y de truncamiento adaptados a cada base de datos.

No se restringe por estado de publicación o fecha, en tanto que para el idioma se selecciona en español y en inglés.

El tipo de documento es: artículo, disertación, tesis y cualquier otro de ciencias sociales.

Procesos de extracción de datos

Los referentes teóricos utilizados para la revisión deben cumplir los siguientes requisitos: estudios en español. Con fechas de publicación entre enero de 2017 y septiembre de 2021. Los sujetos estudiados podían ser de origen centroamericano y de género masculino.

Se seleccionaron los trabajos incluidos en una revisión previa más amplia siempre que cumplieran con los criterios de inclusión, aunque sus límites temporales fueron entre 2017 y 2020.

Se incluyeron varios términos de búsqueda para cada uno de los dos componentes respecto a las palabras clave: migración; Centroamérica; jóvenes; procesos subjetivantes; derechos humanos. En español se llevó a cabo la búsqueda de los términos: migración; juventud centroamericana; identificación; subjetivación. En inglés se realizó la búsqueda a partir de las palabras: migration; Centroamerican youth; identification; subjectivation. Asimismo, las bases de datos utilizadas fueron: Google Scholar, Scielo Scientific Electronic Library Online, REDALYC, DOAJ-Directory of Open Access Journals, Dialnet.

Valoración

Viabilidad

Las revisiones sistemáticas son procedimientos necesarios para garantizar la confiabilidad de las propuestas que realizan distintas investigaciones desde diferentes enfoques. Los resultados obtenidos a partir de lo anterior fueron: desde la investigación antes generada, se podría determinar respecto a la migración centroamericana y a los procesos de identificación y subjetivación de los jóvenes que van hacia Estados Unidos pasando por México.

Conocimientos requeridos

Se requiere un conocimiento de la fenomenología de tránsito y la espera para cruzar hacia Estados Unidos desde un punto de vista subjetivo, que plasme la experiencia donde el sujeto no solo se lee desde la coyuntura Estado-nación, sino que dentro del marco económico responde a una tradición ya anterior a sí que representa el intercambio de un rol social, la posibilidad de subsistencia y, con ello, una transacción de trabajo-remesas, que no solo cambian su relación con el lugar en el que se habita sino que va transformando la forma

en la que los sujetos se entienden en cuanto a la respuesta de lo colectivo para la carencia sistémica que lo lleva a salir de su lugar de origen (Chignola & Mezzadra, 2020).

Estimación de tiempos

Contextualización actual de 2017 a 2021. Siendo este tema importante en la actualidad.

Estimación de medios

Los datos son mucho más oportunos que las fuentes de datos tradicionales, como los censos, e incluso podrían usarse para proyectar movimientos migratorios ahora.

En segundo lugar, los datos son consistentes en todos los países, dados sus orígenes en organizaciones que operan internacionalmente.

Tercero, los datos de migración serán investigados en instituciones que no se limitan a movimientos entre países.

Motivación

La revisión sistemática del presente trabajo, se efectuó con el mayor grado de variación de los diseños de estudio identificados y revisados, y se presentó la efectividad de los programas en cada uno de los estudios en la medida de las posibilidades.

Importancia o relevancia del estudio

El paradigma de la investigación en cuestión es leer la migración desde la experiencia con la que se cuenta la narrativa; la manera en la que se transita; una lectura apegada a los tratados internacionales y los derechos humanos; normativamente con una visión cercana a las intenciones del programa Deferred Action for Childhood Arrivals (DACA) de 2012 centrada en la mediación estatal a nivel local y en la adaptación progresiva, que según cifras de beneficiarios potenciales registraba la cantidad de 1.3 millones de jóvenes en 2017 (MPI, 2017; Rancière, 2012; 2014; 2017; 2019).

Es decir, dar más relevancia a las subjetividades, cualidades contextualizadas de cada sujeto, en las cuales se migra; más allá de los acuerdos

o marcos legales que han dejado de dar respuesta a estas problemáticas de la frontera. Es por esto por lo que desde el marco de la psicología social, se busca dar una validación de la experiencia como recursos normativos, como instrumentos que dan resiliencia frente a la falta de oportunidades que su país de origen les ofrece (Cheesman, 2020).

Novedad del estudio

Uno de los elementos centrales que impulsa el presente trabajo es poder dar cuenta del vacío que se puede presentar desde lo institucional si no se toma en cuenta la experiencia y quién viene desde su país de origen, cruzando por México, siendo atravesada por riesgos a los que la misma comprensión del fenómeno social expone, ya que se concibe fuera de la ley la misma condición, partiendo de elementos de control y no de elementos adaptativos que proporcionen mejores condiciones de vida (Langarica, 2020).

Extracción de datos

Para la investigación se llevó a cabo una búsqueda estandarizada por los autores, tomando en cuenta los siguientes puntos: autores, fecha de publicación, revista de publicación, país, resumen, intervención.

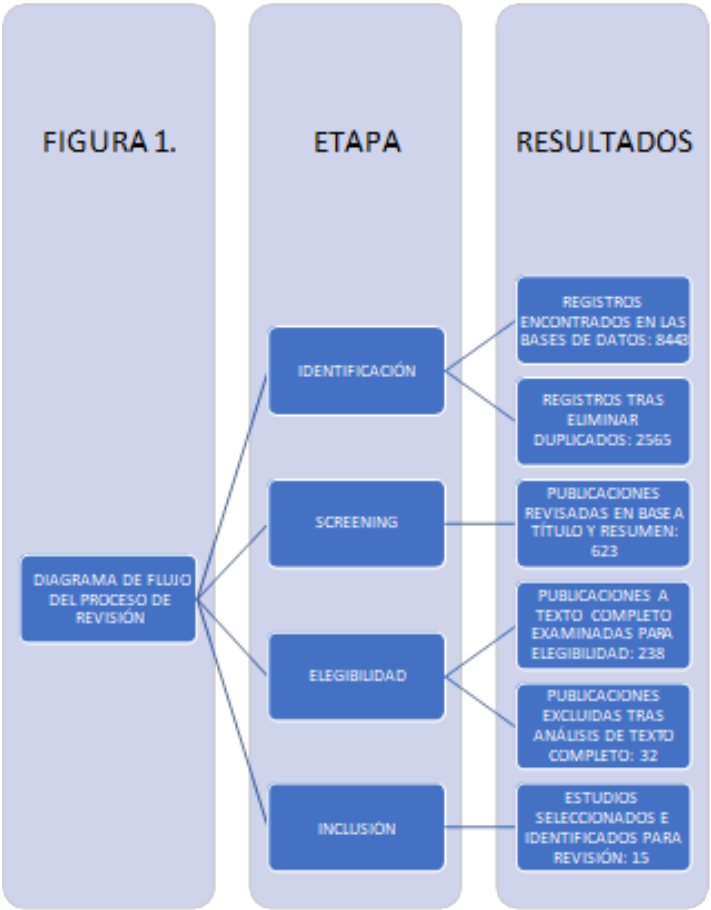
Análisis y síntesis del estudio

Según criterios observados desde las publicaciones de los académicos más adentrados en las temáticas de las variables de estudios de procesos de identificación- subjetivación en la población transmigrante de 16 a 25 años de edad.

Se buscó, diferenció o realizó un sesgo desde los términos elegidos con anterioridad descritos, en aquellas bibliografías que abordaran la temática de la población de migrantes centroamericana joven desde sus procesos de identidad cultural y subjetivación.

Después se hizo una tabla con los contenidos que se iban filtrando, a la par que se registraba en la figura 1, la cual consiste en un diagrama de flujo del proceso de revisión, dejando en claro cada uno de los procedimientos y la exclusión de la información.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de revisión



Fuente: elaboración propia.

Resultados

Identificación de las publicaciones seleccionadas

Como se pudo constatar en la figura 1 se describe el proceso de revisión dividido en cuatro etapas y cada una de estas en resultados de la búsqueda en bases de datos; la primera de ellas fue la identificación de los registros encontrados desde las cuatro bases de datos seleccionadas: Google Scholar, Scielo Scientific Electronic Library Online, REDALYC, DOAJ-Directory of Open Access Journals, Dialnet; para la búsqueda de artículos y algunas tesis que se iban

encontrando, lo cual se obtuvo de una cantidad de 8442 registros con los temas acordes a la investigación de la migración centroamericana y su adaptación en su paso por la frontera norte de México.

Como segunda etapa, se pasó al *screening* tras eliminar duplicados, de los cuales se obtuvo una cantidad de 2565 registros, para posteriormente pasar a 623 con base en la búsqueda por título y resumen.

La tercera etapa, elegibilidad, consistió en una búsqueda más exhaustiva del texto y la especialización en el tema, con un registro de 238 documentos; después se hizo una selección a partir de la lectura del texto completo, lo cual arrojó una especificación de 32 registros.

Y como cuarta etapa se llevó a cabo una inclusión de quince registros, con el fin de ser examinados con precisión y puntualización, tomando como referencia también la intervención, las bases metodológicas y el marco teórico para abordar el proceso transmigrante desde la Teoría de la identidad cultural y los estudios del sujeto desde una aproximación a la materia competente de la psicología social.

Descripción de publicaciones incluidas

La indagación inicial arrojó un total de 8442 registros, a partir de la combinación de diferentes palabras clave y del seguimiento de la estrategia de búsqueda, partiendo de la temática central desde los temas más amplios de estudio; en el caso del presente proyecto de migración y la relación con estudios de identidad cultural. Para proceder a los conectores: (migración OR jóvenes); AND (identidad OR migración); AND (migración OR Centroamérica); AND (migración OR tránsito); AND (identidad cultural OR Centroamérica).

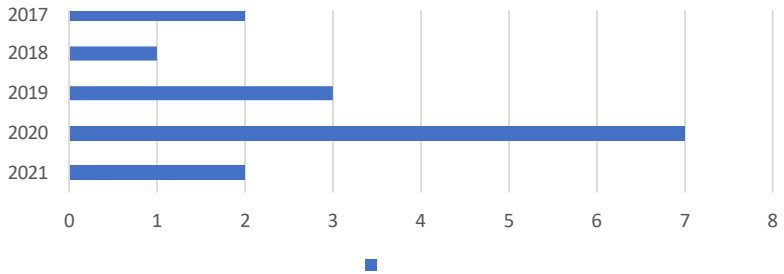
De los cuales se efectuó una selección por título y resumen de 623 registros, por la naturaleza de su estructura metodológica y teórica, en función del estudio de las formas de identidad cultural y subjetivación en la población migrante en México.

La siguiente etapa se caracterizó por hacer una selección para la revisión a profundidad, en la cual se obtuvo una especificidad de 15 registros por la congruencia metodológica en la intervención con recursos biográficos narrativos y la lectura epistemológica desde una Teoría de la identidad cultural y la subjetivación.

A continuación, en la figura 2 se hace un despliegue de los registros seleccionados para su inclusión por año, haciendo patente una congruencia con los flujos migratorios desde 2017 hasta el primer semestre de 2021, demos-

trando la pertinencia en la investigación dentro del marco de los estudios de psicología social sobre tránsitos migratorios en adolescentes y jóvenes centroamericanos.

Figura 2. Evolución de los estudios seleccionados en la inclusión desde 2017 hasta 2021



Fuente:

Cuadro 1. Taxonomía de temas, subtemas y variables sobre migración centroamericana joven

1. Migración
1.1 Migración en tránsito (*n*: 15)
1.2 Migración en tránsito centroamericana (*n*: 15)
1.2.1 Migración en tránsito centroamericana en jóvenes (*n*: 9)
1.2.2 Migración en tránsito centroamericana en adolescentes (*n*: 1)
2. Procesos de identidad cultural
2.1 Identificación cultural (*n*: 10)
2.2 Identificación cultural migratoria (*n*: 7)
2.2.1 Identificación cultural migratoria centroamericana (*n*: 5)
2.2.2 Identificación cultural migratoria en jóvenes (*n*: 2)
2.2.3 Identificación cultural migratoria en adolescentes (*n*: 1)
3. Procesos de subjetivación
3.1 Subjetivación humana (*n*: 5)
3.2 Subjetivación en contexto migrante (*n*: 4)
3.2.1 Subjetivación migrante en tránsito (*n*: 3)
3.2.1.1 Subjetivación en jóvenes migrantes (*n*: 2)
3.2.1.1.1 Subjetivación en jóvenes migrantes centroamericanos (*n*: 1)
3.2.1.1.1.1 Subjetivación en adolescentes migrantes centroamericanos (*n*: 1)

Fuente:

Revisión de la literatura desde la taxonomía propuesta

El análisis de la literatura registrada y su selección a un monto concreto que hablara acerca de la variable elegida para la temática, concretamente la población migrante centroamericana en tránsito de 16 a 25 años de edad en su paso por México hacia Estados Unidos tuvo los siguientes resultados:

Comenzando con el factor de los estudios sobre la migración centroamericana joven, se obtuvo documentación de quince registros publicados en el lapso de 2017 a 2021, para después ir haciendo la elección de las temáticas pertinentes; es decir, la migración centroamericana en tránsito por México hacia Estados Unidos de quince registros; una selección de la variable de migración con jóvenes de nueve registros; una selección desde la variable Migración centroamericana con adolescentes de un registro.

Respecto a la variable de identificación cultural, se obtuvieron diez artículos, de los cuales se tomaron siete registros que hablaban en concreto del proceso identitario migrante; procediendo a obtener cinco registros por procesos de identificación migratoria en centroamericanos; una selección de identificación migratoria joven de dos registros, tomando en cuenta la cualidad de la población de 18 a 25 años de edad; aparte de un registro para la variable Proceso de identificación migratoria en adolescentes, tomando en cuenta el rango de 16 a 17 años de edad.

Y tomando en cuenta la variable Subjetivación, se hizo una selección de cinco registros, para pasar a una profundidad definida por la subjetividad en el contexto migrante con la cantidad de cuatro registros. Respecto a la variable Subjetividad migrante en jóvenes centroamericanos, se obtuvieron dos registros. En relación con la subjetividad migrante en adolescentes centroamericanos en su paso por México hacia Estados Unidos, se obtuvo un solo registro.

Discusión

Los procesos de tránsito migratorio de jóvenes transmigrantes generan condiciones psicosociales de identificación cultural, considerando la forma en la que el sujeto es consciente de sí en medio de un conjunto de representaciones culturales, desde una serie de interacciones entre las áreas políticas, económicas y sociales, potenciales para los intercambios corporales, emocionales y sociales.

Estas relaciones son los dispositivos de comportamiento: los mecanismos que enmarcan la media de la normalidad y las condiciones de exclusión, observación, internalización de símbolos culturales y ejecución desde la conciencia de sí, según las formas de poder establecidas que han limitado la posibilidad de vida digna en su país de origen; en este caso, Honduras, Guatemala y El Salvador.

En su paso por México los migrantes de Centroamérica se ven afectados por la violencia y corrupción que existe en este país, violando así sus derechos y dignidad humana. Dejando en claro la pertinencia del tema y su posibilidad dentro del marco de estudios de la psicología social.

Limitaciones

Desde la psicología social habría que abarcar la interdisciplinariedad para el estudio del proceso de identificación-subjetivación, debido a todos los factores que se involucran en el viaje, no solo desde el aspecto de la conciencia de sí, sino también cómo la cultura influye de manera predeterminada su pase por México en su búsqueda de llegar a Estados Unidos, aprendiendo a adaptarse y creando oportunidades donde se les niega la posibilidad de un futuro mínimo.

Puesto en palabras concretas, a través de la presente revisión sistemática se puede confirmar que sí es un tema de interés para la región de la frontera norte de México y, por lo tanto, un campo que debe ser bien delimitado y situado para estudiar las biografías narrativas con las que los sujetos adolescentes y jóvenes procedentes de Centroamérica, se van identificando y apropiando, a la par de su manera singular de habitar el entorno, que le da sentido al proceso del desarrollo de vida en el que se encuentran (Cheesman, 2020; Foresti & Hagen-Zanker, 2017).

Apoyo institucional

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Referencias

A/RES/71/1 (2017). Asamblea General de las Naciones Unidas. Declaración de Nueva York para Refugiados y Migrantes.

A/RES/71/280 (2017). Asamblea General de las Naciones Unidas. Modalidades para las negociaciones intergubernamentales del Pacto Mundial para la Migración Segura, Ordenada y Regular.

A/RES/73/195 (2019). Asamblea General de las Naciones Unidas. Pacto Mundial para la Migración Segura, Ordenada y Regular.

Álvarez-Benavides, A. (2020). Migraciones e identidad. Una aproximación desde la Teoría de la identidad colectiva y desde la Teoría del sujeto. *Rev. Latinoam. Est. Paz Conf.*, *1*(1), 97-115. https://doi.org/10.5377/rlpc.v1i1.9516

Avallone, G. (2017). *Liberare le migrazioni. Lo sguardo eretico di Abdelmalek Sayad*. Ombre Corte.

Avallone, G. & Santamaría, E. (Coords.). (2017). *Abdelmalek Sayad: una lectura crítica. Migraciones, saberes y luchas (sociales y culturales)*. Dado Ediciones.

Barrios de la O, M., López Reyes, E., & Rubio Salas, R. (2020). Flujos migratorios y covid-19. La experiencia de los espacios filtro y de tránsito en Ciudad Juárez (1.ª ed.) [e-book]. El Colegio de la Frontera Norte. Recuperado el 15 de diciembre de 2020, de https://www.colef.mx/wp- content/uploads/2020/07/10_Espaciosfiltro.pdf

BBVA Research. Anuario de Migración y Remesas México 2020 (2021). Recuperado el 27 de abril de 2021, de https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/anuario-de-migracion- y-remesas-mexico-2020/

Biset, E. (2020). Sujeto: léxico de teoría política (1.ª ed.). Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad. http://ediciones-ciecs.com.ar/wp- content/uploads/2020/06/SUJETO.pdf

Boubeker, A. (2010). Abdelmalek Sayad, pionnier d'une sociologie de l'immigration postcoloniale. En N. Bancel, F. Bernault, P. Blanchard, A. Boubeker, A. Mbembe, & F. Vergès (Coords.), *Ruptures postcoloniales. Nouveaux visages de la société française* (pp. 37-48). La Découverte.

Bourdieu, P. (1993). Esprits d'Etat. Genèse et structure du champ bureaucratique. *Actes Rech. Scienc. Soc.*, 96-97; 49-62.

----- (2005). Dos imperialismos de lo universal. En L. Wacquant (Dir.), *Repensar los Estados Unidos. Para una sociología del hiperpoder* (pp. 11-15). Anthropos.

----- (2007). *El sentido práctico*. Siglo XX.

Buxton, R. (2020). Migrants and Militants. *J. Ref. Stud.* DOI: 10.1093/jrs/feaa050

Chignola, S. & Mezzadra, S. (2020). Fuera de la política pura: laboratorios globales de la subjetividad. En *Sujeto: léxico de teoría política* (1.ª ed.; pp. 73-100). Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad. http://ediciones- ciecs.com.ar/wp-content/uploads/2020/06/SUJETO.pdf

Cheesman, M. (2020) Self-sovereignty for Refugees? The Contested Horizons of Digital Identity. *Geopolitics*. DOI: 10.1080/14650045.2020.1623836

Durand, J. (2020). *Historia mínima de la migración México-Estados Unidos*. El Colegio de México.

Durand, J. & Arias, P. (2020). Escenarios locales del colapso migratorio. *Pap. Pobl., 20*(81), julio-septiembre, 165-192.

García González, S. (2020). La vida desechable. Una mirada necropolítica a la contención migratoria actual. *Migraciones*, 50, 3-27. Instituto Universitario de Estudios sobre Migraciones. https://doi.org/10.14422/mig.i50.y2020.001

Gerig, M. (2020). Metafísica de la subversión: Badiou, las verdades eternas y el sujeto. *Thémata, Rev. Filos.*, 61, 85-102. DOI: 10.12795/themata.2020.i61.05

Hope Border Institute, Border Observatory. (2020). Situation Report: Remain in Mexico. https://bit.ly/2DDbszD.

Institute for Economics & Peace (IEP). (2020a). Global Peace Index 2020: Measuring Peace in a Complex World, Report No. 67. http://visionofhumanity.org/a pp/uploads/2020/06/GPI2020-web003.pdf

Jiménez-Zunino, C. (2017). Sayad en uso: trayectorias y proyectos migratorios como herramientas de análisis. En G. Avallone & E. Santamaría (Coords.), *Abdelmalek Sayad: una lectura crítica. Migraciones, saberes y luchas (sociales y culturales)* (pp. 75-92). Dado Ediciones.

Koselleck, J. (2020). *Futuro pasado. Para una semántica de los tiempos históricos*. Paidós Básica.

Langarica, T. B. J. (2020). Imaginarios sociales sobre la migración centroamericana en tránsito en la ciudad de San Luis Potosí. El Colegio de San Luis.

Massey, D. S., Pren, K. A., & Durand, J. (2020). Nuevos escenarios de la migración México-Estados Unidos: Las consecuencias de la guerra antiinmigrante. *Pap. Pob., 15*(61), 101-128.

Mezzadra, S. (2020). The Right to Escape. *Ephemera*, 3, 267-275.

Mezzadra, S. & Neilson, B. (2020). Border as Method, or, the Multiplication of Labor. Duke University Press.

Mignolo, W. (2009). Frantz Fanon y la opción decolonial: el conocimiento y lo político. En F. Fanon (autor), *Piel negra, máscaras blancas* (pp. 309-326). Akal.

----- (2010). Desobediencia epistémica II. Pensamiento independiente y libertad decolonial. Otros logos. *Rev. Est. Crít.*, 1, 8-42. http://www.ceapedi.com.ar/otroslogos/2010-1.htm

Molinero-Gerbeau, Y. (2020). Programas de migración temporal: ¿la utopía del pensamiento de Estado hecha realidad? En G. Avallone & E. Santamaría (Coords.),

Abdelmalek Sayad: una lectura crítica. Migraciones, saberes y luchas (sociales y culturales) (pp. 279-295). Dado Ediciones.

Organización Mundial de las Migraciones. (2021). Informe de la situación. Programa de Retorno Voluntario Asistido. América Central-México. Noviembre 2017-diciembre 2020. https://bit.ly/3fRW5Aj

Pacheco-Méndez, T. (2017). La investigación social como actividad institucionalizada y como experiencia sociohistórica. *Cinta Moeb.*, 58, 47-60. https://cintademoebio.uchile.cl/index.php/CDM/article/view/45108

Pew Research Center. (2020). https://migrationdataportal.org/sites/default/files/202104/Spanish%20Data%20Infograph ic.pdf

Piore, M. J. (1977). Alcune note sul dualismo nel mercato di lavoro. *Rev. Econ. Polit. Industr.*, *3*(2), 165-210.

Red de Documentación de las Organizaciones Defensoras de Migrantes (Redodem). (2020). Informe Anual. Procesos Migratorios en México. Informe Redodem 2020.

Rho, M. (2020). De las luchas por una nueva Ley de Migraciones al Paro Migrante. Nuevas configuraciones de las luchas migrantes en Argentina. REMHU, *Rev. Interdisc. Mobil. Hum.*, *28*(58), 127-145. https://doi.org/10.1590/1980-85852503880005808

Riga, L., Langer, J., & Dakessian, A. (2020). Theorizing Refugeedom: Becoming Young Political Subjects in Beirut. *Theory Soc.*, *49*(4), 709-744. https://doi.org/10.1007/s11166-020-09393-2

Sanz, N. & Valenzuela Arce, J. M. (2020). *Migración y cultura*. El Colegio de la Frontera Norte/Unesco.

Sassen, S. (2020). *Territory, Authority, Rights*. Princeton University Press.

Soares, S. & Stengel, M. (2021). Netnografía e investigación científica en internet. *Psicol. USP*, *32*, e200066. Feb 08, 2021. https://doi.org/10.1590/0103-6564e20006

Swyngedouw, E. (2020). From Disruption to Transformation: Politicisation at a Distance from the State. *Antipode*, 53. https://doi.org/10.1111/anti.12691

United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). (2020). Global Study on Homicide. Trends, Context, Data, Organización de las Naciones Unidas, Viena. https://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/gsh/Booklet1.pdf

Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH). (2017). Observatorio Nacional de la Violencia. Instituto Universitario en Democracia, Paz y Seguridad. Informe Final de la Conflictividad y Violencia [Internet]. IUDPAS. Recuperado el 14 de marzo de 2020, de https://iudpas.unah.edu.hn/dmsdocument/2739-seguridad-ciudadana-y-politicas-de-prevencion-de-la-violencia

Anexo

Nombre del artículo	Autor	Fecha de publicación	Revista	País de publicación	Resumen	Población	Intervención
Estrategias interculturales de las personas migrantes que viajan en tren hacia Estados Unidos	Diego Noel Ramos Rojas	2017	Iberofórum. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana	México	Mediante este estudio, se muestra cómo la interculturalidad, vista como concepto y como práctica, juega un papel relevante en la realidad migratoria. A partir de la experiencia en este proceso de movilidad humana, se intentaron visibilizar los criterios para crear estrategias individuales y colectivas de identidad, además de reflexionar sobre la comunicación intercultural que se produce a lo largo de la travesía.	Centroamericana-Mexicana	Para seleccionar a las personas que serían entrevistadas, se tomó en cuenta que estuvieran en espacios de alta interacción entre migrantes en tránsito: el tramo de la vía, justo frente a la estación del tren, y los comedores o albergues a los que asisten.
Vivir la cotidianidad en tránsito: el caso de la migración hondureña en San Luis Potosí	Alaidde María Díaz Nieto	2017	El Colegio de San Luis	México	En esta tesis se presentan los puntos de partida experiencia les, como primera parte, y teórico- conceptual es, desde los que inicié la travesía: el viaje con los migrantes hondureños en tránsito por la ciudad de San Luis Potosí.	Hondureña	Historias de vida de dos migrantes cuyo camino coincide en la ciudad de San Luis Potosí.
El derecho a la educación de niños, niñas y adolescentes migrantes centroamericanos en México	Nathalie Mota Perusquía	2018	Consejo Mexicano de Ciencias Sociales (Comecso)	México	El objetivo de esta ponencia, se enfoca en la importancia de la inserción de niños migrantes centroamericanos en el sistema educativo mexicano.	Centroamericana	Intervenciones educativas
Rostros y rastros: agencia, experiencias y acciones en torno a la migración de tránsito por México	J. Jesús Madera Pacheco Antonio Tudela Poblete Fanny Margot	2019	Universidad Autónoma de Nayarit	México	Se presenta la contextualización del fenómeno migratorio de tránsito en el México actual; las situaciones de vulnerabilidad a las que se enfrentan los centroamericanos, para con ello entender en qué escenarios surgen las colectividades.	Centroamericana	Distribuir las tareas de apoyo; en este caso, las negociaciones necesitan de la intervención de voluntarios o de los principales dinamizadores del colectivo para resolver las situaciones.

Continúa...

Nombre del artículo	Autor	Fecha de publicación	Revista	País de publicación	Resumen	Población	Intervención
Transfronteras: la condición fronteriza y los estudios de frontera	José Manuel Valenzuela Arce	2019	*Las Culturas Hoy* (UNAM)	México	Las fronteras son umbrales y dispositivos de poder que funcionan como sistemas político- administrativos y socioculturales de clasificación. Son social e históricamente construidas, condición que nos remite al reconocimiento de que no existen fronteras "naturales".	Migración en tránsito (centroamericana)	Las dimensiones interpretativas que nos ayudan a investigar las fronteras desde las siguientes categorías que he venido desarrollando: heurísticas (Valenzuela, 2000; 2003; 2014ª; 2014b): zonas de contacto, dimensiones conjuntivas, dimensiones disyuntivas, dimensiones conectivas, dimensiones intersticiales, dimensiones inyuntivas, dimensiones generativas y dimensiones preformativas o prefigurativas.
Las caravanas migrantes como estrategias de movilidad	Sergio Salazar Araya	2019	*Iberofórum.* Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana	México	Reconocer la formación y operación cotidiana de estos ensamblajes permite evidenciar y analizar las prácticas concretas que están detrás de las formas de movilidad; específica mente las labores y tareas productivas y reproductivas que garantizan que el flujo se sostenga; que efectivamente emerja un territorio de movilidad (de salidas, sorteos, cruces, detenciones, retornos, llegadas, contenciones, etcétera).	Centroamericana	Mostrar varias esferas de trabajo que han permitido la constitución histórica de estas organizaciones y de su principal forma de movilidad e incidencia: las "caravanas de madres".
De la vulnerabilidad del tránsito al asentamiento de migrantes centroamericanos en México	Norma Angélica Cuéllar Díaz	2020	Tesis de Doctorado BUAP	México	Aumento en los tiempos de permanencia y procesos de evidente asentamiento de migrantes centroamericanos en el territorio nacional, lo que hace pensar que hay un cambio del papel de México en la migración internacional.	Centroamericana	Procesos de evidente asentamiento de migrantes centroamericanos en el territorio nacional.

Continúa...

Nombre del artículo	Autor	Fecha de publicación	Revista	País de publicación	Resumen	Población	Intervención
Rompiendo muros: narrativas fílmicas sobre las migraciones "irregulares" centroamericanas	Delmar Ulises Méndez Gómez	2020	*Revista Reflexiones*	Costa Rica	Se ha planteado que el cine documental es un medio que ofrece otras narrativas sobre las distintas problemáticas sociales, más allá de las ofrecidas por los medios de comunicación hegemónicos.	Centroamericana	Dada la naturaleza de la pesquisa, recuperamos los planteamientos de los estudios visuales y fílmicos, que nos permiten analizar las historias, las escenas, los personajes y los diálogos que constituyen el relato fílmico.
Los fondos resilientes de identidad transnacional como generadores de resiliencia sociocultural en la familia mexicana transnacional	José Salvador Cueto Calderón Nayeli Burgueño Angulo Ismael García Castro	2020	Transnation al Press; London	Reino Unido	Frente al contexto antiinmigrante que se presenta en contra de la población migrante irregular en Estados Unidos, las familias transnacionales de origen hispano, principalmente las de origen mexicano, se encuentran ante un escenario adverso que pone en peligro su unidad y permanencia.	Mexicana	Diversas propuestas de ley han tenido y tienen por objetivo coartar la movilidad y el bienestar de las familias migrantes de origen mexicano.
Los rugidos del norte global	Mauricio Gaborit	2020	Estudio Centroamericanos (ECA)	El Salvador	Se aborda la inmigración irregular de las personas del Triángulo Norte de Centroamérica, expulsadas por la pobreza y la violencia social en sus países de origen, desde una perspectiva psicosocial.	Centroamericana	Las realidades sociales y materiales que son parte de la migración irregular pueden analizarse también desde la óptica de las representaciones sociales: concepto de larga data en la psicología social, a raíz del trabajo de Moscovici.

Continúa...

Nombre del artículo	Autor	Fecha de publicación	Revista	País de publicación	Resumen	Población	Intervención
Procesos de reconfiguración identitaria de migrantes internacionales en tránsito hacia los Estados Unidos: un estudio en la ciudad de Nogales, Sonora	Juan Alberto Pavón Ureña Manuel A. Guillén Lúgigo	2020	Universidad de Sonora	México	La migración no es un fenómeno nuevo. A lo largo de la historia de la humanidad, se puede observar un sinnúmero de movimientos migratorios que han sido decisivos para el florecimiento de civilizaciones y caídas de otras; el caminar del "hombre" lo llevó a conocer cada rincón de este planeta. Sin embargo, en la actualidad las razones o motivos en los que se da este fenómeno van desde un gran número de razones, desde lo económico, lo social, lo bélico; incluso, por cuestiones de desastres naturales.	Centroamericana	Observación participativa y entrevistas en profundidad
Comunidades simultáneas: el rol de la migración en experiencias colectivas transnacionales entre El Salvador y Estados Unidos	Camila Alejandra Lara Merchán	2020	Pontificia Universidad Javeriana	Colombia	Razón de la intención del texto de analizar la manera en que los flujos migratorios influyen en la transnacionalización de los proyectos comunitarios en El Salvador. Será preciso hacerlo por medio de un análisis narrativo de tres organizaciones comunitarias: el Comité de Amigos de Santa Elena, la Asociación de Josefinos Unidos en Los Ángeles y el Comité de Inmigrantes de Santa Marta, ya que se puede visibilizar que, aunque todas las experiencias colectivas transnacionales son diferentes, parten del mismo punto: la migración de algunos de sus miembros.	Salvadoreña	Se realizarán seis entrevistas semiestructuradas, que partan de una guía de temas y salidas de la revisión de la literatura; es decir, las entrevistas son una conversación (Hernández R., 2014), y si se pretende saber la manera en que influye la migración en la transnacionalización no se puede construir un relato sobre aquel de quien no se habla.

Continúa...

Nombre del artículo	Autor	Fecha de publicación	Revista	País de publicación	Resumen	Población	Intervención
Migración de riesgo en el tránsito de la ruta noreste: subjetividades desde una escucha significativa	Mónica Bayuelo García	2020	Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS)	México	El propósito de esta tesis es conocer las experiencias de escucha en migrantes centroamericanos que transitan por el corredor noreste mexicano hacia Estados Unidos y destacar los significados asociados a los sonidos experimentados y recordados a través de su testimonio en dos albergues: Casa Marianella, en Austin, y Casa del Migrante en Saltillo, Coahuila.	Centroamericana	Entrevistas a profundidad
Forasteros, prójimos y víctimas. Figuras discursivas de la solidaridad y migración centroamericana en México	Rodrigo Parrini Roses Luisa Alquisiras Terrones Emilio Nocedal Rojas	2021	*Andamios* vol. 18, núm. 45	México	Se identifican tres figuras discursivas que emergen en las prácticas solidarias que realizan diversos actores con el colectivo de migrantes centroamericanos que transitan por México: forastero, prójimo y víctima.	Centroamericana	El seguimiento de las prácticas solidarias. El proceso de formalización o institucionalización de las prácticas solidarias.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte
Doctorado en Diseño

Mtro. José Fausto Mota Mata

Incorporación de procesos de diseño en una metodología para agregar significados a un imaginario urbano

Resumen

El paisaje urbano de determinadas áreas de las ciudades, se genera de acuerdo con la infraestructura urbana y el uso que se hace de las mismas. En el plano colectivo y simbólico, el imaginario urbano se construye a partir de elementos materiales del paisaje en conjunto con sensaciones, sentimientos y emociones al evocar o referir determinado lugar. En este escrito, se describen las adecuaciones en una investigación que aborda el tema de la resignificación de un paisaje urbano. La situación vivida por la pandemia presentó dificultades, pero también oportunidades para continuar con estrategias para resignificar un espacio público urbano específico. Al tratarse de una investigación a través del diseño con enfoque en el espacio público, las adecuaciones se concretaron en una propuesta narrativa audiovisual que refleja resultados de la investigación de campo, tales como recolección de datos y una cartografía de usos de espacios públicos; de igual manera, se incorporan aportes teóricos de autores como Soja (2000) y Lefebvre (2013) respecto a la importancia del plano simbólico al vivir un espacio público. En suma, se describen algunas estrategias en una metodología a través del diseño en la búsqueda por agregar significados a un paisaje urbano por medio de una micronarrativa audiovisual que tiene el propósito de mostrar algunas identidades que tienen en común vivir en la zona suroriente de Ciudad Juárez, Chihuahua, así como representar elementos del espacio público referentes a paisajes urbanos y algunas de las maneras en las que los usuarios viven tales espacios.

Introducción

Las posibilidades de la gráfica urbana para establecer elementos de identidad en espacios públicos, se han explorado en diversos proyectos que incluyen la participación vecinal como herramienta para anclar sentidos de identidad, pertenencia y memoria. El diseño como disciplina aporta elementos para estructurar procesos que permitan la generación de nuevos significados en entornos producidos por el ser humano, así como para el estudio de los lenguajes gráficos y su relación con los habitantes de la ciudad, tal como refiere Vilchis (2016) al definir el diseño como una disciplina proyectual orientada a la solución e investigación de problemáticas vinculadas a la comunicación visual (p. 29). En esta investigación, se profundiza en los aspectos materiales y simbólicos de un espacio público determinado: las calles principales del fraccionamiento Urbivilla del Cedro, ubicado al suroriente de Ciudad Juárez, Chihuahua, para establecer una estrategia de intervención gráfica en espacios públicos.

En una investigación a través del diseño resultan relevantes los procesos de reflexión ante situaciones imprevistas y las propuestas de adecuación. En este escrito, se establece un marco teórico para el entendimiento de la configuración del espacio público y del paisaje urbano; asimismo, se describe parte de la metodología empleada en un proyecto de resignificación y la apertura de problemáticas u oportunidades ante la situación vivida por la pandemia del coronavirus SARS-COV-2. De esta manera, se relata brevemente la integración de un proceso de diseño inserto en una estrategia de resignificación que integra en un producto audiovisual el micrometraje animado ¿Olvidas algo?,[1] para trasladar resultados de la investigación hacia una gráfica multimedia.

1 Parte del proceso y reflexiones respecto al desarrollo del micrometraje ya se abordaron en otros escritos. Sin embargo, en el presente texto se abarcan a mayor profundidad las disyuntivas que se presentaron para buscar cumplir con los objetivos trazados al inicio de la investigación. En la *fanpage* Facebook.com/Colores Finca Bonita, se generó una especie de bitácora con avances del proceso de animación del micrometraje y otros productos audiovisuales referentes a los procesos de intervención de la gráfica urbana.

Objetivos, pregunta y justificación

Al estudiar algunas de las prácticas de resignificación llevadas a cabo de manera cotidiana por los habitantes y la relación que mantienen con el paisaje urbano del lugar en el que habitan, se plantea la siguiente pregunta general: ¿cómo favorecer en la construcción de un imaginario urbano con posibilidades de fomentar un sentido de pertenencia estudiando las características del espacio y las prácticas cotidianas de un fraccionamiento como Urbivilla del Cedro?

Para buscar resolver la pregunta general, se establece el objetivo general de estudiar los atributos identitarios del espacio público urbano y las prácticas socioespaciales de los usuarios del fraccionamiento Urbivilla del Cedro, para favorecer la construcción de un imaginario urbano que fomente el arraigo al lugar y amplíe sus significados a través de producción gráfica, desplegada en soportes urbanos, así como en medios digitales.

La presente investigación se justifica al contribuir en la reflexión sobre la importancia del paisaje urbano para la generación del sentido de pertenencia, así como de procesos que contribuyan a producir narrativas en común a través de proyectos de diseño. En este sentido, el estudio de la gráfica en relación con la memoria, la identidad y la noción de comunidad aportan elementos para integrarse en metodologías de resignificación.

Marco teórico

La investigación se estructura a partir de los conceptos: paisaje urbano, resignificación, espacio público urbano, comunidad e identidad. Asimismo, en relación con estos conceptos se revisan las nociones de gráfica urbana, memoria colectiva y participación ciudadana, entendidas como herramientas u objetos de estudio para buscar la transformación de un paisaje urbano.

Una perspectiva para comprender la importancia del paisaje urbano, se puede generar desde los estudios críticos del espacio público y sus implicaciones en la vida de los habitantes. Soja (2000) retoma algunos de los planteamientos realizados en la década de los años sesenta y setenta del siglo pasado por Lefebvre (2013) respecto a la producción de espacio público urbano y la interferencia del Estado en tal proceso. El espacio público, entendido

desde la perspectiva de Soja (2000), es amplio y, al igual que Lefebvre (2013), enfatiza las complejidades que determinan las configuraciones materiales y simbólicas de las ciudades. Al extender las reflexiones sobre el espacio material y el subjetivo, Soja (2000) plantea una perspectiva trialéctica para considerar que un espacio público se vive de acuerdo con un proceso donde existe una simultaneidad de espacios: a) un primer espacio conformado por las estructuras materiales y las prácticas llevadas a cabo en el mismo; b) un segundo espacio referente a lo simbólico, a los significados otorgados a los espacios, por ejemplo, los mapas mentales y las emociones que pueden quedar ancladas a un lugar; y c) un tercer espacio entendido como la simultaneidad de los otros dos espacios en conjunto con una serie de procesos cognitivos en los que el espacio es vivido de acuerdo con los esquemas del habitante, los esquemas de comportamiento colectivos, la historia de los lugares, entre otros factores.

La resignificación es una noción utilizada en proyectos y estudios de transformación de espacios públicos, y es entendida de manera diversa de acuerdo con el contexto y naturaleza de cada proyecto. Se puede comprender como el cambio en la manera de vivir un lugar distinto al habitual; sin embargo, esto puede ser temporal y volver a ser como en un estado anterior. Por ejemplo, las plazas públicas son espacios en los que se viven determinados esquemas de comportamiento, pero en algunas situaciones contextuales la manera en la que se viven puede ser distinta y tener una resignificación temporal. Tal como señalan Nim y Shmite (2015), las emociones colectivas pueden llevar a los sujetos a ser partícipes en la utilización del espacio público como una manera de visualizar problemáticas del sistema económico actual.

En relación con la transformación de espacios públicos es preciso revisar el concepto de comunidad. Una comprensión es visualizarla como una manera de vida social y pública que pudo estar presente en algún punto de la historia de la humanidad y al cual sería preciso volver. Esposito (1998) señala que el error en esta perspectiva es considerar que la comunidad, se trata de un atributo que une a las personas en colectividad. Este autor plantea entender el concepto de comunidad desde una revisión etimológica de la voz latina *communitas*. Con este enfoque, la comunidad se define con un sentido de deuda que pone en común a las personas; no se trata de un ente colectivo, sino más bien de una diversidad de singularidades sujetas a las decisiones políticas y económicas del Estado.

Pensar qué es lo que pone en común a los ciudadanos permite visualizar oportunidades en estrategias para generar discursos y narrativas asociadas a un espacio. La identidad asociada a un lugar específico traslada al imaginario colectivo atributos y emociones que se proyectan en el plano colectivo, a través de los relatos y narrativas que los propios ciudadanos emiten. Es importante considerar que la comunidad no puede entenderse como una cualidad atribuible a un conjunto de colectividades que comparten un espacio público; más bien se trata de considerar la coexistencia de una diversidad de identidades que hacen uso de espacios en común. Ciertas actividades pueden poner en común a los habitantes, por ejemplo, el transitar representa un modo de estar en el espacio público; al tratarse de un trayecto que un habitante realiza de un punto de la ciudad a otro, los esquemas de comportamiento en lo público son distintos a los que se tienen en los círculos cercanos, como la familia, tal como plantea Delgado (1999) al señalar la figura del transeúnte y al definir la urbanidad a modo de una red de relaciones que genera movilidad en el espacio público.

En el campo del diseño se han generado diversos enfoques. Desde una postura crítica, se reflexiona sobre el concepto del usuario y el entendimiento de comunidad. En la década de los años setenta del siglo pasado, Papanek (1971) cuestionaba la producción en masa de artículos y el rol del diseño a favor de marcas comerciales, pero en detrimento de la conservación del medioambiente. El rol del usuario es entendido de acuerdo con el enfoque con el que el diseño actúa; de igual manera, parece que comunidad se entiende de manera diversa. Para ilustrar, autores como Fernández (2010) consideran que existe un diseño dominante al servicio de grandes empresas; el entendimiento del usuario en el diseño hegemónico parece ser el de una ciudadanía homogeneizada, a la cual constantemente se le ofrece solución a necesidades que, quizá, no tiene. Por otra parte, enfoques como el diseño centrado en el usuario, el diseño universal o el diseño social, entre otros, dan valor a la diversidad y al rol activo que un usuario puede desempeñar en la creación, coautoría o intervención en un producto de diseño. Con el enfoque social, se busca aportar desde el diseño herramientas, conocimiento y generación de metodologías para atenuar algunos de los males derivados de la desigualdad económica y las injusticias de un mercado global. Ledesma (2013) distingue una taxonomía de maneras de comprender y llevar a cabo proyectos de diseño social. Una categoría es la generación de propuestas a partir del diseño para la construcción de paisajes urbanos que permitan la

construcción de discursos en común, de acuerdo con esquemas identitarios y de memoria.

El diseño como disciplina aporta elementos en la comprensión de la configuración de paisajes urbanos y sus resignificaciones. La gráfica desplegada en lo urbano y la gráfica referente a espacios públicos urbanos proyectada en medios digitales contribuyen a la configuración simbólica y material de los lugares. La transformación del entorno, a través de gráfica, y los procesos de resignificación son tema de estudio en el diseño, tal como plantea Vilchis (2016):

> La tarea esencial del diseñador gráfico consiste en una transformación del entorno expresada en objetos gráficos que por extensión modifican al hombre mismo y la investigación en esta disciplina se ocupa de explicar las condicionantes de este proceso cuyo factor integrante lo constituye la interacción del diseño, el diseñador y lo diseñado. (p. 29)

En este sentido, al integrar estrategias para buscar favorecer imaginarios urbanos se reflexiona sobre los procesos de resignificación y el papel que puede desempeñar una narrativa expresada en una gráfica multimedia para reproducir y representar un paisaje urbano. De este modo, desde un proyecto de diseño se retoman consideraciones de disciplinas, como la geografía y la antropología urbana, para establecer una figura y un tema a representar, esto es, el transeúnte y el espacio público.

Diseño metodológico

La investigación de campo se estructuró a partir de la observación participante del investigador como sujeto habitante del fraccionamiento a estudiar, el registro en fotografías y video de intervenciones de gráfica urbana y la anotación de noticias, eventos o aspectos de interés para la investigación en bitácoras, a modo de cartografías. Todo esto permitió desarrollar una radiografía del espacio público urbano en el fraccionamiento Urbivilla del Cedro, donde se detectaron los lugares de mayor interacción social y económica. Se encontró que algunos espacios no funcionan de acuerdo con el diseño original de la empresa constructora, sino que los habitantes los apropian y los viven a su manera, por ejemplo, la instalación de un tianguis o mercado de productos nuevos y de segunda mano en una de las principales calles.

Una concepción amplia del paisaje urbano permitió evaluar los resultados obtenidos en la investigación de campo y proyectar posibles adecuaciones para continuar con los objetivos, aun en tiempo de confinamiento social. De esta manera, la metodología implementada en conjunto con herramientas para conocer el contexto y al usuario brindaron elementos suficientes para proponer una micronarrativa audiovisual enfocada hacia lo simbólico del espacio público, es decir, para explorar las posibilidades de la representación de un lugar a través de una gráfica multimedia.

Al iniciar la pandemia del coronavirus SARS-COV-2, se replanteó la estrategia de resignificación; para ello, se retomaron algunos de los planteamientos que Vilchis (2016) establece en la búsqueda de soluciones a una problemática por medio de un proceso de diseño. Al considerar las recomendaciones de no trabajar de manera física en el espacio público, las propuestas de diseño se enfocaron en la parte simbólica del paisaje urbano. En un proceso de diseño, posterior a la definición de una problemática y de los requerimientos, Vilchis (2016) señala que se propone una formulación de proyecto, esto es, considerar las etapas para llevar a cabo un producto de diseño.

En nuestro proyecto, los requerimientos fueron: producir una narrativa audiovisual que sea soporte de la representación de algunas identidades y de un paisaje urbano reconocible por sus habitantes. Asimismo, se estableció una metodología para la producción de animaciones basada en lo que proponen animadores como Williams (2009). De esta manera, se comenzó a idear una historia basada en resultados de la investigación de campo; posteriormente, se bosquejaron las características de los personajes principales, se diseñaron y modelaron en 3D los personajes, y se desarrolló un *storyboard* como base para la preparación de las secuencias en animación. Por último, en la producción y posproducción, se grabaron las voces y se trabajó la musicalización por parte del colectivo San Pancho Records.

Resultados

La perspectiva teórica permitió encontrar oportunidades para adecuar una estrategia de resignificación de un paisaje urbano. Generar un diagnóstico de un espacio público tomando en consideración su historia, las prácticas llevadas a cabo en ese lugar, así como relatos de los propios habitantes permite establecer elementos y conceptos con los cuales trabajar propuestas para la generación de narrativas e imaginarios urbanos colectivos.

La producción de un micrometraje animado representó un espacio ideal para volcar los resultados de la investigación y, a la vez, explorar posibilidades en la representación de identidades que contribuyan a la construcción de discursos originados desde los mismos habitantes. Al buscar representar identidades surge la cuestión de cómo favorecer la construcción de un discurso en común, donde se fomente el sentido de arraigo sin homogeneizar las identidades representadas. Ante esta cuestión elegimos la figura del transeúnte para enfocar las representaciones de aspectos de la cotidianidad de los habitantes del fraccionamiento Urbivilla del Cedro, ya que se trata de una perspectiva con la cual estos se encuentran en una especie de trance al ir de un lugar a otro y compartir en común un mismo paisaje urbano.

Conclusiones

La reflexión sobre la situación ocurrida, la apertura de problemáticas y oportunidades, así como las etapas en las que la investigación se encontraba generaron la necesidad de enfocar el trabajo hacia lo simbólico del espacio material. El marco teórico establecido permitió tener una base conceptual sobre la cual trabajar; asimismo, los resultados del trabajo de campo en conjunto con la inclusión de procesos de diseño y de animación para la producción del micrometraje animado ¿Olvidas algo?, aportaron experiencias para comprender que el espacio público es motivo para la generación de narrativas que integren relatos vinculados a imaginarios urbanos. La gráfica en la investigación se empleó como herramienta de cambio y, a la vez, con un sentido intertextual, el micrometraje es una narrativa gráfica que hace referencia a ese mismo fraccionamiento de vivienda social; a la par, se generó una gráfica urbana referente al micrometraje, es decir, la construcción de un discurso en común se propuso con una gráfica desplegada en distintos medios que toman elementos de un paisaje urbano para establecer identidades en la figura del transeúnte.

En suma, la investigación en diseño se nutre de herramientas y teorías de disciplinas, como la etnografía, la geografía, la sociología, en otras, pero a la vez permite generar instrumentos para conocer cómo se viven los espacios públicos y cómo se construyen los imaginarios urbanos para la incorporación de procesos en las metodologías de resignificación.

Referencias

Delgado, M. (1999). *El animal público. Hacia una antropología de los espacios urbanos*. Anagrama.

Esposito, R. (1998). *Comunitas: origen y destino de la comunidad* (Trad.: C. M. Molinari). Amorrortu.

Fernández, V. N. (2010). Disseny social: ¿Utopia o realitat? (Trad.: J. A. Beverly). En *Reptes del disseny ciencia*. Universitat Politécnica de Valencia.

Lefebvre, H. (2013). *La producción del espacio* (Trad.: E. Martínez). Capitán Swing Libros.

Nim, M. & Shmite, S. (2015). Manifestaciones sociales en ciudades españolas. El 15M y la resignificación del paisaje urbano. *Geofricando, 11*(2). http://www.geograficando.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Geov11n02a04

Papanek, V. (1971). *Design for the Real World*. Thames & Hudson.

Soja, E. W. (2000). *Postmetrópolis. Estudios sobre las ciudades y las regiones*. (Trad.: V. Hendel & M. Cifuentes). Traficantes de Sueños.

Vilchis, L. (2016). *Diseño: universo de conocimiento. Teoría General del Diseño*. Qartuppi.

Williams, R. (2009). The Animators Survival Kit. Faber & Faber.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte
Maestría en Estudios y Procesos Creativos en Arte y Diseño

Lic. Julieth Natalia Gamboa Virgüez

Enguacarse. Esmeraldas en el Occidente de Boyacá, Colombia

Introducción

El Occidente de Boyacá en Colombia es la zona esmeraldera, en donde se han extraído las mejores piedras a nivel mundial, lo cual ha conllevado a una violencia que entre la década de los sesenta y ochenta del siglo pasado parecía casi sistemática. Este es un contexto que llama la atención de varias disciplinas, que se han acercado a comprender todo lo que sucede alrededor de la minería, desde la geología y la gemología hasta las ciencias sociales, pero poco explorada desde el arte.

Uno de los momentos históricos que marcó cambios profundos que, incluso hoy día, han influido en la organización de la gente de la zona, es el Acuerdo de Paz a inicios de los años noventa, con la participación de la Iglesia católica, el gobierno y los distintos "patrones" (esmeralderos sobresalientes de la región) que firmaron la paz. Este punto es crucial dado que los distintos bandos que se habían conformado, se comprometían al cese de la violencia, y por otra parte, el gobierno se encargaría de las minas, dándose un proceso de tercerización y privatización de los terrenos; los cortes pasaron a manos de empresas extranjeras que desde entonces las han explotado y allí se dieron una serie de cambios en las formas de trabajo en dichos espacios. En este punto es importante mencionar cómo, si bien la figura del patrón aún hoy en día se mantiene como referente, esta cambia abruptamente, pues ya no son los dueños principales de las minas; las mineras tecnifican la extracción y las personas que se dedican a trabajar directamente con ellas toman la figura de mineros, mientras que a todos aquellos que continúan trabajando de forma artesanal en la quebrada o de manera "ilegal" al intentar ingresar a las minas, se les conoce como guaqueros; el Estado los reconoce como barequeros, concepto que hace referencia a la labor realizada de manera artesanal en la búsqueda de oro.

A finales de 2020 guaqueros y la comunidad en general, se organizan para exigir a la Minería Texas Colombia (MTC) que les permita acceder a las "voladoras", que consiste en que las mineras dejan a disposición de la comunidad la tierra que ya han lavado y revisado, también conocida como residuos estériles. Esta actividad se suspendió durante cinco años; en este momento se encuentran en la organización y planificación para el acceso a las "voladoras" para la gente; por ello considero relevante acercarme a la guaquería desde las prácticas y cambios en la actualidad.

La guaquería es el trabajo informal, tradicional y artesanal en la búsqueda de esmeraldas en esta región. Enguacarse es encontrar una guaca, que es un tesoro, una riqueza que permanece oculta pero que está destinada; quienes las buscan reciben el nombre de guaqueros. Hombres y mujeres que prueban suerte y buscan el reconocimiento de su labor, dado que, desde el marco normativo, su figura es inexistente.

Resulta crucial evidenciar los conocimientos y saberes de los guaqueros desde el proceso creativo en el marco de la etnografía, plasmando sus narrativas, las herramientas de trabajo y la música como elemento que atraviesa la cotidianidad.

La presente ponencia pretende socializar los resultados parciales de la investigación en curso sobre el trabajo etnográfico, a lo largo del presente año, en el municipio de Muzo, reconocido por ser la capital mundial de las esmeraldas. Particularmente, se abordarán las formas de guaqueo o de trabajo que se realizan en la región y un glosario gráfico de las herramientas que se utilizan en esta actividad.

Las herramientas de trabajo en la guaquería permiten identificar y comprender las formas de la guaquería. En la investigación son un eje central desde el hilo narrativo y metodológico, pues se convierten en la posibilidad visual para contar con una labor en el marco de lo artesanal, tradicional, ilegal y público, además de evidenciar el trabajo etnográfico para resaltar la fuerza que se requiere en la labor. Es entonces una propuesta para plasmar y construir ilustraciones que faciliten expresar los elementos principales de la cotidianidad de los habitantes de la zona esmeraldera.

El glosario de herramientas de la guaquería es el eje central de uno de los capítulos de la tesis en curso sobre dicha labor. El objetivo de la tesis es presentar la investigación etnográfica donde se va mezclando y articulando el texto con ilustraciones. El producto puntual del glosario permite abordar y ahondar la discusión sobre las formas y dinámicas actuales de la guaquería de esmeraldas en el Occidente de Boyacá en Colombia.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son las formas de trabajo y dinámicas actuales de la guaquería de esmeraldas en el Occidente de Boyacá, Colombia?

Objetivo

Comprender las distintas formas de guaquería en el Occidente de Boyacá, Colombia, mediante un acercamiento etnográfico y de creación artística.

Marco teórico-conceptual

La mina se convierte en un lugar que recoge otros lugares para observar la dualidad en un lugar de frontera demarcada por quebradas y el río Minero. Este contexto lo examino desde una mirada de mundo; teoría mundo (Suárez Guava, 2013), donde transcurre la cotidianidad de quienes trabajan de manera informal, es decir, las guaqueras y guaqueros, quienes definen su labor como un acto de suerte y azar.

Para lograr la comprensión del mundo minero es necesario realizar un trabajo de campo profundo; un ejercicio etnográfico que genera una conexión con el arte desde la creación de bocetos para narrar de otra forma la guaquería, donde el dibujo va más allá y hace parte de la escritura en el diario de campo (Taussig, 2011).

Por una parte, comprender la guaquería desde su propia lógica: pretende verse como un mundo donde las relaciones, acciones y, en este caso puntual, el uso de herramientas se extiende, incluso fuera del territorio, que además también se puede ver reflejado en las distintas formas de trabajo, donde el vínculo con las herramientas es específico, y las maneras de organización grupal entre los guaqueros. De otro lado, la música se convierte en una narrativa, en diálogo constante sobre la cotidianidad, sobre cómo vivir la vida en Occidente: enguacarse para compartir, pues se trata de seguir atrayendo la suerte (Páramo Bonilla, 2011). Por tanto, es muy importante aprender sobre esta lógica y, finalmente, la idea de pintar como una forma para entender la guaca y el acto de enguacarse, como señal para los guaqueros sobre la presencia de esmeraldas y, de nuevo, dependiendo de las formas de trabajo, se le pinta, se "presenta" con algunas variaciones, pero en general se trata del verde sobre el negro; y por otra parte, este mismo concepto hace parte de la propuesta metodológica en el acto mismo de pintar, retratar, evidenciar el mundo minero a través de ilustraciones.

Metodología

La presente investigación es de tipo cualitativo. Es una etnografía; por tanto, se presenta de forma descriptiva, que se basa en el vivir con la gente en la región, descripciones en texto y mediante bocetos cocreados con algunas personas; también, revisión bibliográfica y análisis de canciones sobre la dinámica guaquera.

Resultados y discusión

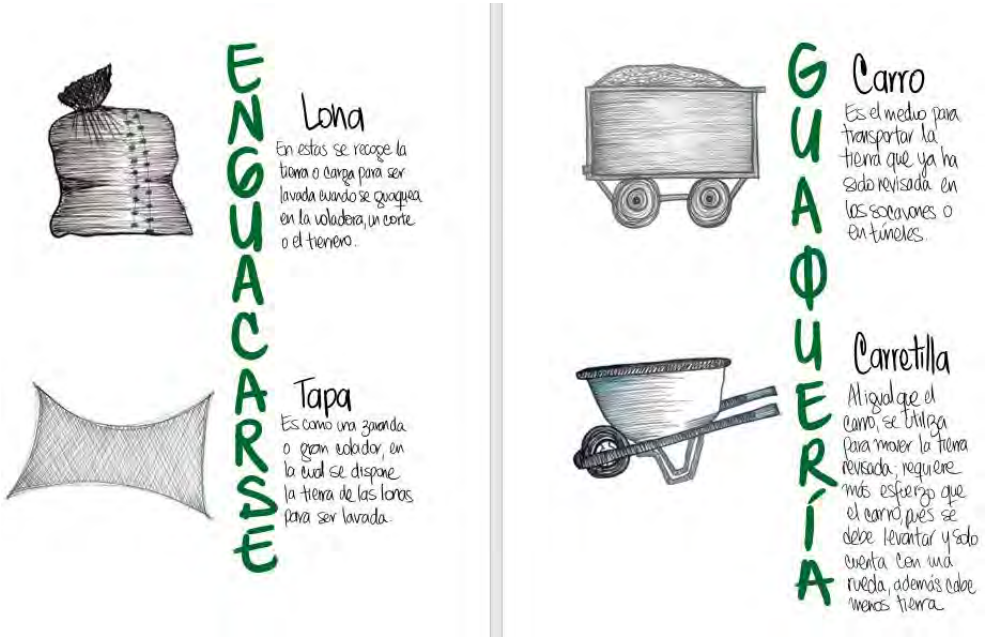
En la investigación se indaga sobre las distintas formas de la guaquería, por lo cual he construido un glosario sobre las herramientas de trabajo, tomando varios elementos del *sketchnotes* para dar cuenta del proceso de construcción, a partir de las ideas, notas, estructuras, mediante un juego visual (Rohde, 2013) que ha surgido del trabajo de campo y experimentación. Vale la pena mencionar que ha sido explicado, revisado y corregido por algunas guaqueras y guaqueros.

La propuesta visual y narrativa está constituida por los bocetos de once herramientas de trabajo: pala, pico, pica, maceta, lona, tapa, plato en aluminio, manguera, carro, carretilla y linterna, los cuales he elaborado con bolígrafos sobre papel *bond*, con los colores principales elegidos en la paleta: negro, verde y rojo, y secundarios: gris, azul y amarillo.

Todos los bocetos están atravesados por los principales conceptos del capítulo: guaquiar, enguacarse, guaquería, guaqueros y guaca, como el contexto en el cual se enmarcan dichos utensilios; finalmente, hacia la derecha, frente a cada herramienta, se encuentra una descripción y el uso de estas.

El glosario es uno de los focos de la presente investigación, porque retrata el trabajo de campo realizado, además de ser una forma dinámica para el lector, que le permita también comprender las dinámicas actuales de este oficio.

Figura 1. Segmento del glosario.
Herramientas de trabajo en la guaquería



Por otra parte, una vez identificadas las cinco formas de guaquería: echar pala, socavón, tierrero, meterse a un túnel y "voladora", he elaborado para cada una de estas formas un caligrama, que da cuenta de las herramientas y acciones realizadas en estas, a su vez, evidenciando la músia como un elemento clave que describe la labor. Al igual que el glosario, es una poética visual que pretende acercar al público a la problemática planteada en la búsqueda de la resolución de la pregunta de investigación.

Figura 2. Caligrama. Voladora

Fuente: Guaquero Aventurero Orlando Marín.

Bibliografía

Caraballo, V. (2021). *"Como sin querer la cosa". Una etnografía de la indeterminación en el mundo esmeraldero en Colombia*.

Chaustre, L. & González, E. (2015). *La gente de antestiempo: persona, pinta y montaña en Tununguá, Boyacá* (pp. 325-354).

Gamboa Virgüez, N. (2014). *El Mundo Minero: "Una cosa peligrosa". Haciendo etnografía con los niños de Mojarras en Tununguá, Boyacá*. Universidad Nacional de Colombia.

Páramo Bonilla, C. G. (2011). El corrido del minero: hombres y guacas en el Occidente de Boyacá. *Maguaré, 25*(1), 25-109.

Rohde, M. (2013). *The Sketchnote Handbook: The Illustrated Guide to Visual Note Taking*.

Romero Acuña, I. (2012). *Pirquineros del oro de la sierra Jesús María. Una mirada etnográfica*. Universidad de Chile.

Suárez Guava, L. A. (2013). Guacas: teorías del mundo en Los Andes colombianos. *Rev. Mopa Mopa, 1*(22), 1-37.

Taussig, M. (2011). *I Swear I Saw This. Drawings in Fieldwork Notebooks, Namely my Own*. University of Chicago Press.

Valero, H. (2008). El río Minero: matagente, ladrón y fantasmal. *Maguaré, 0*(22), 205-222.

EDUCACIÓN Y DESARROLLO HUMANO

Fernanda Chacón Téllez
(Moderadora)

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Maestría en Educación Especial con Énfasis en Aprendizaje y Lenguaje

Lic. Aholibama Esther Velázquez Ordaz
Coautor/Director: Mtro. Enrique Anchondo López

Diseño de programa de intervención enfocado a niños con dislexia cuyo problema principal es la percepción visual

Introducción

La dislexia es un trastorno del aprendizaje que afecta al proceso de lectoescritura, debido a diversas causas y con distintas problemáticas principales. Una de ellas es la percepción que puede ser auditivo-fonológica o visual. Se realiza una propuesta de un diseño de intervención con base en el modelo cognitivo para un niño con dislexia de ocho años de edad, cuyo problema principal es la percepción visual. El infante cursa el tercer grado de primaria en Ciudad Juárez, Chihuahua, posee una inteligencia normal y se descartaron problemas de visión, audición y comorbilidad con otros trastornos del aprendizaje. Se describe el caso y contexto en el que se desenvuelve el niño. El proceso a seguir para su evaluación consiste en pruebas psicométricas para determinar el cumplimiento de criterios de inclusión. La intervención se compone de treinta sesiones de cuarenta minutos cada una, organizadas a través de los niveles de aprendizaje psicomotor con diversas actividades que buscan estimular los tres sistemas de percepción visual: sistema visoespacial, sistema de análisis visual y sistema visomotor o de integración visomotora. A través de esto, se busca mejorar las habilidades de lectura y escritura: aumento de la precisión y de la comprensión, y velocidad en la lectura. En la escritura, el objetivo es el incremento de la precisión, mejora de la composición narrativa y velocidad. Al terminar la intervención, se pretende realizar una evaluación y el seguimiento de los avances del infante a través de diversos medios.

Objetivo general

Diseñar un programa de intervención en el que el objetivo esté enfocado en la mejora de habilidades dentro de la lectura y escritura en casos de niños con dislexia, cuyo problema principal sea la percepción visual.

Objetivos específicos

1. Aumentar la precisión en la lectura;
2. Incrementar la comprensión de la lectura;
3. Reforzar el nivel de velocidad en la lectura;
4. Aumentar la precisión en la escritura;
5. Incrementar la composición narrativa; y
6. Aumentar el nivel de velocidad en la escritura, en la recuperación escrita y en la copia de un texto.

Preguntas

a) ¿Existe alguna diferencia significativa de precisión en la lectura a partir de implementar la intervención?
b) ¿Existe alguna diferencia significativa en la comprensión lectora a partir de implementar la intervención?
c) ¿Existe alguna diferencia significativa en los niveles de velocidad en la lectura a partir de implementar la intervención?
d) ¿Existe alguna diferencia significativa en la precisión de la escritura a partir de implementar la intervención?
e) ¿Existe alguna diferencia significativa en los niveles de composición narrativa a partir de implementar la intervención?
f) ¿Existe alguna diferencia significativa en los niveles de velocidad en la escritura y en la recuperación escrita a partir de implementar la intervención?
g) ¿Existe alguna diferencia significativa en los niveles de velocidad en la escritura al copiar un texto a partir de implementar la intervención?

Justificación

A nivel mundial, la prevalencia de la dislexia es en general entre 5 y 15 % (Tamayo, 2017), mientras que en nuestro país es de entre 5 y 17 % (López-Tejeda *et al.*, 2012). Ante estas cifras, aunado a las consecuencias del problema que viven las personas que presentan dificultades en el aprendizaje, resalta la necesidad de que se busquen modelos de tratamiento que sean cada vez más eficaces, que ofrezcan un futuro más promisorio y una vida de mayor calidad, tanto personal como psicológica, social y laboral.

Marco teórico

Lectura

La lectura es la habilidad para interpretar y comprender un texto o lenguaje escrito, con el fin de construir significados de los textos en distintas variedades y formas, de acuerdo con diferentes niveles de comprensión del mismo (Mullis, Martin, & Sainsbury, 2015; Barton, citado en: Cervantes, Pérez, & Alanís, 2017).

Dentro de la lectura son necesarios ciertos factores neuropsicológicos que forman parte de las funciones ejecutivas; para que se dé el dominio de la lectoescritura es necesario el desarrollo de los procesos perceptivos, el procesamiento léxico y los procesamientos sintácticos y semánticos (Fernández, 2016).

Dimensiones de la comprensión lectora

Tiene tres dimensiones:

a) Precisión: es la capacidad para identificar correctamente las palabras. No solo requiere el conocimiento de los grafemas, sino, además, semántica y pragmáticamente (Herrera *et al.*, 2015);
b) Velocidad lectora: es la cantidad de palabras leídas correctamente durante un determinado periodo (Escurra, 2003); y
c) Comprensión: se divide en cuatro habilidades:

- Interpretación: consiste en sacar conclusiones y extraer lo más importante de la lectura, formando una opinión;

- Retención: es utilizar lo que se aprendió en el texto, respondiendo a preguntas o detalles concretos;
- Organización: se resumen y generalizan ideas, y se forman secuencias para entender el texto de forma global; y
- Valoración: es lograr entender la intención del autor, para luego crear relaciones causales, diferenciar hechos de opiniones y la verdad de lo falso (Sánchez, citado en: Herrera *et al.*, 2015).

Escritura

Es un proceso complejo que requiere coordinar distintas habilidades motrices, comunicativas y lingüísticas; además, a través de la escritura se busca comunicar y expresar las reflexiones, pensamientos o sentimientos que se tiene respecto a un suceso u objeto por medio de signos gráficos (Atorresi, 2010; Ortiz & Bustamante, 2018).

Componentes de la escritura

Se incluyen tres componentes:

1. Precisión: es el uso adecuado de la gramática dentro de un texto, de forma que se exprese de forma correcta lo que se desee transmitir; por tanto, se asocia a la ortografía y los signos de puntuación (Delgado, 2016);
2. Composición narrativa: conforma la narración y se puede entender como la secuencia en que está estructurada o narrada; se ve implícita en los rasgos lingüísticos (Enciclopedia de Conocimientos Fundamentales, 2010); y
3. Velocidad: ritmo en el cual es realizado el escrito. Para la medición de la velocidad en la escritura, se emplea la fórmula que evalúa las letras escritas por minuto (Gómez *et al.*, 2010; Matute *et al.*, 2013).

Percepción visual

Una de las definiciones más difundidas y utilizadas es la de Frostig: "capacidad para reconocer y discriminar estímulos visuales y de interpretar estos estímulos asociándolos con experiencias previas" (citado en: Padrón, 2012, p. 68).

Sistemas de la percepción

La percepción ha sido subdividida en tres sistemas: sistema visoespacial, sistema de análisis visual y sistema visomotor o de integración visomotora (tabla 1).

Tabla 1. Sistemas de la percepción

Sistema visoespacial	
Integración bilateral	"habilidad para usar los dos lados del cuerpo en forma simultánea y por separado de una forma consciente, y permite dar el fundamento motor para comprender la diferencia entre los lados derecho e izquierdo del cuerpo" (Ortiz & Bustamante, 2018, p. 61).
Lateralidad	Preferencia de un lado frente al otro del cuerpo de la persona. Debe de tener conciencia al identificar entre derecha e izquierda en sí mismo (Carballar, Martín-Lobo y Matías, 2017; Ortiz & Bustamante, 2018).
Direccionalidad	Identificar direcciones hacia la izquierda y hacia la derecha al estar en un espacio exterior, lo que, por ende, es utilizado para saber reconocer los conceptos direccionales en la orientación espacial de los grafemas (Ortiz & Bustamante, 2018).
Sistema de análisis visual	
Figura, fondo o discernimiento de figuras	Capacidad para mantener y centrar la visión en un objeto sin distraerse del trasfondo que rodea la imagen (Baron, 1997).
Atención visual	Proceso de búsqueda de estímulos que influyen durante el momento del procesamiento de la información (Ortiz & Bustamante, 2018).
Velocidad perceptual	"Habilidad para realizar tareas de procesamiento visual de una manera rápida, pero con un esfuerzo cognitivo mínimo, es decir que la información visual captada sea procesada rápida y eficazmente" (Ortiz & Bustamante, 2018, p. 62).
Memoria visual	Habilidad para encontrar estímulos visuales y recordarlos después de un periodo sin dificultad (Galindo, 2016).
Memoria espacial y memoria visual secuenciada	La memoria visual secuenciada está implicada en el momento de recordar el orden exacto de formas y figuras o, en general, de ítems de una secuencia (Fanlo, 2016).
Posición en el espacio	Ubicar el objeto dentro del eje de coordenadas específicas del sujeto observador, en donde puede ser que lo observado se encuentre rodeando al sujeto en tercera o dos dimensiones (Jiménez, 2014).
Constancia de la forma	Identificar una forma u objeto, a pesar de los cambios que presente en diversas características en las que podría variar (Bravo Cóppola, 2011).
Relaciones espaciales	Capacidad para orientarse en el espacio y poder percibir la posición de dos o más objetos en relación consigo mismo o con la posición relativa de los objetos (Lucía, Fundora, & Torres, 2017).
Cierre visual	Habilidad para que, al ser mostrada una figura incompleta o un pequeño fragmento, esta/e pueda se completada y darle sentido (Jadue & Figueroa, 2017).
Sistema visomotor o de integración visomotora	

Coordinación motora de los ojos	A través de esta habilidad, se logra coordinar la visión con los movimientos del cuerpo o partes de este (Padrón, 2012).
Coordinación motora fina	Movimientos de una o varias partes del cuerpo de forma precisa y con un elevado nivel de coordinación (Ortiz & Bustamante, 2018).
Integración de los sistemas visual y motor	Capacidad para coordinar el sistema motor fino con la percepción interna del espacio para ejecutar alguna actividad (Ortiz & Bustamante, 2018).

Fuente: Ortiz & Bustamante, 2018; Carballar, Martín-Lobo y Matías, 2017; Baron, 1997; Galindo, 2016; Fanlo, 2016; Jiménez, 2014; Bravo Cóppola, 2011; Lucía, Fundora, & Torres, 2017; Jadue & Figueroa, 2017; Padrón, 2012.

Dislexia

Es un déficit para el aprendizaje de la lectura, aun cuando se haya recibido una educación normal, se tenga una inteligencia normal y se forme parte de un estatus sociocultural adecuado; por lo que se debería a déficits cognitivos básicos con base constitucional; además, no se debe por falta de motivación, cuestiones emocionales o problemas de conducta. Cabe resaltar que cuando se presenta surge como resultado y no como causa; de igual forma, tampoco es atribuible a cuestiones económicas (Federación Mundial de Neurología, 1968; citado en: Tamayo, 2017; Oñate, 2018).

Diseño metodológico

Descripción del caso a detalle

Se realiza una propuesta de un diseño de intervención para un niño con dislexia de ocho años de edad, escolarizado, cuyo problema principal es la percepción visual; con inteligencia normal y sin problemas de visión, audición o comorbilidad con otros trastornos del aprendizaje. Se manifiestan dificultades en la lectura, escritura y sus componentes.

Descripción del proceso de evaluación del caso

Después de haber sido referido por la escuela, se llevan a cabo las entrevistas, tanto a los padres de familia como a la docente. Luego se realiza una observación directa y después la aplicación de pruebas psicométricas para el pretest, que se efectuarán después de la intervención para el postest (tabla 2).

Tabla 2. Instrumentos para el pretest/postest

Instrumentos para evaluar la lectura		
Componente	*Instrumento*	*Descripción*
Precisión	Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI-2), Subprueba 7.1. Precisión de la lectura	La lectura es evaluada en las áreas académicas. Batería estandarizada para la población infantil latinoamericana. Evalúa nueve dominios neuropsicológicos y tres áreas académicas, e incluye un examen de los signos neurológicos. Evalúa la precisión de la lectura en sílabas, palabras, no-palabras y oraciones; y en un texto en voz alta (Matute *et al.*, 2013).
Comprensión	ENI-2, Subprueba 7.2. Comprensión de la lectura	Evalúa la comprensión de oraciones, la lectura de un texto en voz alta y la lectura silenciosa de un texto (Matute *et al.*, 2013).
Velocidad	ENI-2, Subprueba 7.3. Velocidad de la lectura	Evalúa la velocidad de la lectura de un texto en voz alta y la velocidad de la lectura silenciosa de un texto (Matute *et al.*, 2013).
Instrumentos para evaluar la escritura		
Componente	*Instrumento*	*Descripción*
Precisión	ENI-2, Subprueba 8.1. Precisión de la escritura	La escritura es evaluada en las áreas académicas. Evalúa la precisión de la escritura en el nombre; en el dictado de sílabas, palabras, no-palabras y oraciones; en la copia de un texto; en la recuperación escrita (Matute *et al.*, 2013).
Composición narrativa	ENI-2, Subprueba 8.2. Composición narrativa	Evalúa la composición narrativa con la coherencia narrativa y la longitud de la producción escrita (Matute *et al.*, 2013).
Velocidad	ENI-2, Subprueba 8.3. Velocidad de la escritura	Evalúa la velocidad en la copia de un texto y en la recuperación escrita (Matute *et al.*, 2013).
Instrumentos para evaluar los sistemas de la percepción		
Sistema visoespacial		
Subsistema	*Instrumento*	*Descripción*
Integración bilateral	Prueba de Desarrollo Motor de la UNA	Mide el desarrollo de la motricidad en niños de 5.5 años a 8.5 años. Tiene una duración de 10 a 15 minutos. Consta de 22 ítems, divididos en 6 subescalas: Equilibrio, Movimiento asimétrico en el espejo, Orientación espacial, Destrezas locomotoras, *Integración bilateral* y Seguimiento ocular (Monge & Meneses, 2002).
Lateralidad	Test de Harris	Evalúa la preferencia lateral en cada segmento corporal. Consta de 26 ítems, divididos en 4 segmentos: mano, pierna, ojo y oído. Se administra individualmente con una duración de 5 a 10 minutos (Medina, 2018).

Continúa...

Direccionalidad	Test de Habilidades Grafomotoras	Evalúa las competencias del niño en el proceso de lectoescritura, principalmente la direccionalidad. Consta de 12 preguntas: las primeras 8 requieren una respuesta verbal y motora, y las 4 restantes, una respuesta gráfica (Sánchez, 2020).
Sistema de análisis visual		
Subsistema	*Instrumento*	*Descripción*
Posición en el espacio	Método de Evaluación de la Percepción Visual de Frostig (DTVP-2)	Busca encontrar retrasos en la madurez perceptiva en niños que presentan dificultades del aprendizaje. Está compuesto por 8 subpruebas: Coordinación ojo-mano, Figura-fondo, Constancia de la forma, Posición en el espacio, Relaciones espaciales, Cierre visual, Copia y Velocidad visomotora. De aplicación individual, con una duración de 30 a 60 minutos (Hammill, Pearson, & Voress, 1993).
Figura, fondo o discernimiento de figuras	DTVP-2. Subprueba 4. Figura-fondo	
Relaciones espaciales	DTVP-2. Subprueba 5. Relaciones espaciales	
Cierre visual	DTVP-2. Subprueba 6. Cierre visual	
Constancia de la forma	DTVP-2. Subprueba 8. Constancia de la forma	
Atención visual	ENI-2, Subprueba 1.1. Atención visual	La atención visual está incluida dentro de uno de los nueve dominios neuropsicológicos. Se realiza mediante la evaluación de la cancelación de dibujos y cancelación de letras (Matute *et al.*, 2013).
Velocidad perceptual	Test de Comparación Perceptual de Salthouse (TCPS)	Evalúa la velocidad perceptual y de procesamiento. La prueba es a partir de 2 subpruebas con 32 ítems cada una. Su fin es comparar perceptualmente 2 columnas de letras: la primera lámina tiene columnas de 3 letras y la segunda, de 6 columnas. Se da un tiempo de 30 segundos por lámina (Peña *et al.*, 2016).
Memoria visual	Prueba de Habilidades Perceptuales Visuales (TVPS-3). Subprueba Memoria visual	Evalúa la habilidad visual en niños de 4 a 18 años. Consta de 7 subpruebas: Discriminación visual, Memoria visual, Relación espacial, Constancia de forma, Memoria secuencial, Figura-fondo y Cierre visual. De aplicación individual, la prueba completa tiene un tiempo de aplicación de 25 minutos (Jadue & Figueroa, 2017).
Memoria espacial y memoria visual secuenciada	TVPS-3. Subprueba Memoria secuencial	
Sistema visomotor o de integración visomotora		
Subsistema	*Instrumento*	*Descripción*
Coordinación motora ojo-mano	DTVP-2. Subprueba 1. Coordinación ojo-mano	Evaluada en la primera subprueba del DTVP-2 (Hammill, Pearson, & Voress, 1993).

Continúa...

Coordinación motora fina	Batería de Evaluación del Movimiento para Niños-2 (MABC-2)	Mide 3 dimensiones de la competencia motriz del niño: Destreza manual, Puntería y atrape, y Equilibrio, y los aspectos que evalúa son: motricidad fina, integración motora fina, destreza manual, coordinación bilateral, equilibrio, agilidad y velocidad, coordinación de extremidades superiores y fuerza. Se toma el segundo rango de edad para niños de 7 a 10 años. De aplicación individual, con un total de 30 minutos aproximadamente (Graupera & Ruiz, 2012).
Integración de los sistemas visual y motor (integración visomotora)	DTVP-2. Cociente de Integración Visomotora	La integración visomotora se evalúa como una calificación compuesta. Para ello, el niño demuestra sus habilidades de percepción visual ejecutando tareas complejas de coordinación ojo-mano, para lo cual requiere de todas las demás habilidades (Hammill, Pearson, & Voress, 1993).

Fuente: Matute *et al.*, 2013; Monge & Meneses, 2002; Medina, 2018; Sánchez, 2020; Hammill, Pearson, & Voress, 1993; Peña *et al.*, 2016; Jadue & Figueroa, 2017; Graupera & Ruiz, 2012.

Propuesta del Programa de Rehabilitación de 30 sesiones

La intervención se compone de 30 sesiones de 40 minutos, con un total de 93 actividades organizadas a través de los niveles de aprendizaje psicomotor, iniciando con la imitación y culminando con actividades del nivel de creatividad, las cuales buscan estimular los tres sistemas de la percepción visual: Sistema visoespacial, Sistema de análisis visual y Sistema visomotor o de integración visomotora. A través de esto, se busca mejorar las habilidades de la lectura y la escritura.

Evaluación y seguimiento de la intervención

Al terminar la intervención, se lleva a cabo el postest con los instrumentos ya descritos.

Resultados, conclusión y resultados

Al ser un trabajo recepcional, se realizó únicamente el diseño, por lo que no es posible añadir estos apartados.

Referencias

Atorresi, A. (2010). Escritura: un estudio de las habilidades de los estudiantes de América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Baron, R. A. (1997). Sensación y percepción: el contacto con el mundo que nos rodea. *Fundamentos de psicología* (3.ª ed.). Pearson.

Bravo Cóppola, L. (2011). Las destrezas perceptuales y los retos en el aprendizaje de la lectura y la escritura. Una guía para la exploración y comprensión de dificultades específicas. *Actual. Inv. Educ., 4*(1).

Carballar, R., Martín-Lobo, P., & Matías G., A. (2017). Relación entre habilidades neuropsicológicas y comprensión lectora en educación primaria. *Cuad. Inv. Educ., 8*(2), 67-77.

Cervantes C., R. D., Pérez S., J. A., & Alanís C., M. D. (2017). Niveles de comprensión lectora. Sistema Conalep: Caso específico del Plantel n.º 172, Ciudad Victoria, Tamaulipas, *en alumnos del quinto semestre. Rev. Int. Cienc. Soc. Hum., SOCIOTAM, 27*(2), 73-114.

Delgado, A. (2016). Redacción científica: precisión, claridad y brevedad. *Rev. Comunicar*. https://doi.org/10.3916/escuela-de-autores-005

Enciclopedia de Conocimientos Fundamentales. (2010). Textos narrativos. Español literatura, 1 (pp. 22-28). UNAM.

Fanlo Z., Á. (2016). Estimulación de habilidades cognitivas visuales a través del juego. (Tesis de grado). Universidad de Zaragoza.

Fernández M., R. (2016). Neuropsicología aplicada a la educación: Implicación de las funciones ejecutivas en el desarrollo lectoescritor. Programa de Intervención. Área de Innovación y Desarrollo.

Galindo R., E. J. (2016a). Neurobiología de la percepción visual. Universidad del Rosario. Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12804/tm9789587387483

----- (2016b). Neurobiología de la percepción visual. Universidad del Rosario. Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud.

Gómez, F., González, A., Zarabozo, D., & Amano, M. (2010). La velocidad de denominación de letras. *Rev. Mex. Inv. Educ., 15*(46), 823-847.

Graupera, J. & Ruiz, L. (2012). Batería de Evaluación del Movimiento para Niños-2 (MABC-2). PsychCorp.

Hammill, D., Pearson, N., & Voress, J. (1993). *DTVP-2:* Método de *Evaluación de la Percepción Visual de Frostig*. Manual Moderno.

Herrera, L., Hernández, G., Váldez, É., & Valenzuela, N. (2015). Nivel de comprensión lectora de los primeros medios de colegios particulares subvencionados de Talca. *Foro Educ.*, 25, 125-142.

Jadue, T. C. & Figueroa O., L. F. (2017). Habilidades visoperceptuales en niños escolarizados de 7 a 12 años con ambliopía refractiva. *Cienc. Tec. Sal. Vis. Ocul.*, *15*(2), 31. https://doi.org/10.19052/sv.4145

Jiménez, B. S. (2014). La percepción de la estimulación a partir de las modalidades sensoriales. *Habilidades cognitivas* básicas: *Formación y deterioro*. UNED Ediciones.

López-Tejeda, S. I., Uribe V., Z., Villarruel R., M. C., Mendoza-Barrera, G., & Durand-Rivera, A. (2012). Dislexia desde un enfoque cognitivo: revisión de clasificación. *Rev. Mex. Com., Audiol., Otoneurol. Foniatr.*, *1*(2), 98-103.

Lucía, P. Á., Fundora M., C. L., & Torres E., C. D. (2017). La enseñanza de la lectoescritura en la educación primaria: reflexión desde las dificultades de aprendizaje. *Atenas*, *1*(37), 125-138.

Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., & Ostrosky, F. (2013). *Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI-2)*. Manual Moderno.

Medina, N. (2018). Lateralidad motora, características sociodemográficas y resiliencia en personal asistencial del Hospital III Goyeneche en el periodo diciembre [Tesis de bachiller inédita]. Universidad Católica de Santa María.

Monge, M. & Meneses, M. (2002). Instrumentos de evaluación del desarrollo motor. *Rev. Educ.*, *26*(1), 155-168.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., & Sainsbury, M. (2015). PIRLS 2016 Assessment Framework. https://timssandpirls.bc.edu/pirls2016/downloads/P16_Framework_2ndEd.pdf

Oñate A., A. (2018). Una dificultad añadida: "la dislexia emocional". Incidencia de la dislexia en el desarrollo emocional [Tesis de maestría]. Universidad de La Rioja.

Ortiz B., F. & Bustamante T., J. P. (2018). Percepción visual y escritura en estudiantes de segundo a cuarto año de e. g. b. del Colegio San José La Salle. *Innova Res. J.*, *3*(10), 59076. https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.2018.657

Padrón G., A. L. (2012). *Evaluación clínica infantil y educación especial*. Trillas.

Peña, J., Ibarretxe-Bilbao, N., Del Pino, R., & Schretlen, D. (2016). Test de Comparación Perceptual de Salthouse: normalización y estandarización de la prueba en población española. *Rev. Neurol.*, *62*(13), 13-22.

Sánchez S., M. (2020). La direccionalidad y la lateralidad durante el aprendizaje de la escritura de las grafías [Tesis de licenciatura]. Pontifica Universidad Católica del Ecuador.

Tamayo, S. (2017). La dislexia y las dificultades en la adquisición de lectoescritura. *Profesorado. Rev. Currríc. Form. Prof.*, *21*(1), 423-432.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Maestría en Economía

Lic. Ángel Amado López Hernández
Director: Dr. Ramsés Jiménez Castañeda

La pobreza multidimensional territorial en Ciudad Juárez (2000-2020): Un análisis de los programas para el combate de la pobreza

Capítulo 1.

Introducción

El término pobreza ha tenido múltiples cambios a través de los años, ya sea de manera conceptual, en medición y comprensión. Al ser un término con tantos cambios trae consigo múltiples cuestionamientos de qué es realmente la pobreza. Una de las acepciones que más ha saltado a la hora de definirla y comprenderla ha sido la de pobreza multidimensional, ya que el término se empieza a involucrar con otras caras que no se habían tomado en cuenta.

Comúnmente, la pobreza se observaba como algo que está por debajo de ciertos ingresos adquiridos; por lo tanto, se tenía la idea de que si se percibían menos ingresos al mínimo esperado los individuos caían en situación de pobreza y esto fue así durante mucho tiempo. Hasta aquí existen ciertas preguntas que causan intriga a la hora de querer contestarlas: ¿qué pasaría si todos los individuos que se encuentren en estado de pobreza acceden al ingreso suficiente para decir que ya no son pobres?, ¿esto solucionaría el problema de la pobreza?, ¿realmente los individuos dejarían de ser pobres? Es por esto que la medición de la pobreza por una sola dimensión, en este caso los ingresos, ya no es factible.

En México se han realizado estudios de la pobreza multidimensional llevados a cabo por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), de los cuales se desagrega información a nivel estatal y datos estadísticos a nivel local.

Antecedentes

La pobreza es un problema que se encuentra en todo el mundo. Podemos observarla en diferentes niveles geográficos, desde una perspectiva mundial hasta una localidad. Revisando la literatura existente, hay múltiples definiciones de pobreza, entre las cuales podemos ver la del Banco Mundial (1990), que la sugiere como "la incapacidad de alcanzar un nivel de vida mínimo". Esta definición se apoya meramente en el sentido de ingresos, donde si el nivel de ingresos es considerado bajo, entonces se encuentra en situación de pobreza (p. 24).

Desde el estricto sentido de los ingresos, la definición del Banco Mundial (1990) sería la manera más conveniente para identificar quién es pobre y quién no lo es. No obstante, existen otros factores no relacionados con los ingresos que amplían la mirada sobre la pobreza. Otra definición que considera más este sentido es la de Amartya Sen (2000), quien señala que la pobreza es una "privación de capacidades básicas y no solo una renta baja", indicando que la pobreza va más allá de un nivel de ingresos mínimo que cubra las necesidades básicas (p. 37).

Por ello, con base en ideas como la de Sen, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 1995 agregó los factores que se deben de tomar en cuenta al momento de referirse a la pobreza: *seguridad alimentaria, agua potable, instalaciones sanitarias, servicios de salud, vivienda, educación y acceso a la información* (1995). Con esto, se explica que la pobreza se debe observar de una forma multidimensional.

La pobreza multidimensional comprende los factores que no se miden por el nivel de ingresos. El Coneval (2021) en México es quien identifica de esta forma a la pobreza. Diagnostica diversos indicadores, como el rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de vivienda, servicios básicos en vivienda y acceso a la alimentación. El Coneval (2021) define la pobreza multidimensional como: "Una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social, y su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias". Y pobreza multidimensional extrema cuando "la población tiene tres o más carencias, de seis posibles, dentro del Índice de Privación Social y que, además, se encuentra por debajo de la línea de bienestar mínimo" (p. 5).

A partir de estas dimensiones, en México podemos encontrar que ya se ha llevado a cabo una medición multidimensional de la pobreza.[1]

Dentro del Informe de la Pobreza Multidimensional del Coneval (2020), el cual se realizó en el periodo 2008-2018, se destaca que hubo dos tendencias. Primero, hubo una reducción de las personas que estaban en pobreza extrema, de 11 % a 7.4 %. Segundo, que a la par se alzó la pobreza moderada, de 33.3 % a 34.5% (37.2 a 43.1 millones de personas). Esto implicó que en la población fueran reducidas sus carencias y la privación social. Pero los ingresos no mejoraron lo suficiente para superar las líneas de pobreza y que mejorara el bienestar (Coneval, 2020).

Inicialmente se empezaron a lanzar en los años setenta programas para combatir la pobreza en las zonas rurales del país. La pobreza era considerada como un problema rural, dejando de lado la pobreza urbana. Fue hasta la década de los años noventa cuando se consideró la pobreza urbana como parte del problema en los programas sociales, tales como el Programa Nacional de Solidaridad (Pronasol), de 1988 a 1997; y el Programa Educación, Salud y Alimentación (Progresa), que pasó a llamarse Oportunidades, de 1997 a 2014. Este último, además de considerar la pobreza urbana dentro de su atención, la observó como una falta de capacidades;[2] por lo tanto, dentro del contexto multidimensional. Y de 2014 a 2019 aparece el Programa de Inclusión Social (Prospera), de igual manera, manejando la pobreza desde una visión multidimensional.

Los programas sociales antes mencionados fueron y son la respuesta del gobierno nacional para combatir la pobreza. Pero, dentro de los resultados obtenidos, ¿hubo un efecto positivo en la reducción de la pobreza de manera multidimensional? En la última medición multidimensional de la pobreza por parte del Coneval (2021), se obtuvo en el periodo 2018-2020 que la población en pobreza aumentó de 41.9 % a 43.9 % o que de 51.9 millones de personas pasó a 55.7, y que la población en pobreza extrema pasó de 7 % a 8.5 %, lo que sería de 8.7 a 10.8 millones de personas.

1 De hecho, México fue el primer país en el mundo donde se utilizó una forma multidimensional para medir la pobreza llevada a cabo por el Coneval (2021).

2 La pobreza multidimensional está relacionada con la Teoría de las Capacidades de Amartya Sen. En el Capítulo 2, se profundiza más sobre esta teoría.

Tabla 1. Porcentaje, número de personas y carencias promedio por indicador de pobreza, carencia social y bienestar económico (2018-2020)

Indicadores 2018 2020	Porcentaje		Millones de personas		Carencias promedio	
	2018	2020	2018	2020		
Pobreza						
Población en situación de pobreza	41.9	43.9	51.9	55.7	2.3	2.4
Población en situación de pobreza moderada	34.9	35.4	43.2	44.9	2.0	2.1
Población en situación de pobreza extrema	7.0	8.5	8.7	10.8	3.6	3.6
Población vulnerable por carencias sociales	26.4	27.7	32.7	30.0	1.8	1.9
Población vulnerable por ingresos	8.0	8.9	9.9	11.2	0.0	0.0
Población no-pobre y no-vulnerable	37.7	23.5	29.3	29.8	0.0	0.0
Privación social						
Población con al menos una carencia social	68.3	67.6	84.6	85.7	2.1	2.2
Población con al menos tres carencias sociales	20.2	23.0	25.0	29.2	3.5	3.5
Indicadores de carencia social						
Rezago educativo	19.0	19.2	23.5	24.4	2.8	2.8
Carencia por acceso a los servicios de salud	16.2	28.2	20.1	35.7	2.7	2.8
Carencia por acceso a la seguridad social	53.5	52.0	66.2	66.0	2.3	2.5
Carencia por calidad y espacios de la vivienda	11.0	9.3	13.6	11.8	3.2	3.4
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	19.6	17.9	24.3	22.7	3.0	3.1
Carencia por acceso a la alimentación nutritiva y de calidad	22.2	22.5	27.5	28.6	2.6	2.7
Bienestar económico						
Población con ingreso inferior a la línea de pobreza extrema por ingresos	14.0	17.2	17.3	21.9	2.5	2.5
Población con ingreso inferior a la línea de pobreza por ingresos	49.9	52.8	61.8	66.9	1.9	2.0

Fuente: se reproduce tabla del Comunicado núm. 09 del Coneval (2021, p. 6).

En la tabla 1 podemos notar que hubo un incremento en la población con, al menos, tres carencias sociales, pasando de 20.2 % a 23 % o de 25 millones de personas a 29.2, lo que indica un aumento de la pobreza multidimensional. Hay 3 dimensiones que tuvieron un aumento: *Rezago educativo*, *Seguridad social* y *Alimentación nutritiva y de calidad*.

Esta medición se realizó de manera nacional, y estimando de manera estatal. Sin embargo, no hay una medición local realizada directamente por el Coneval. Una aproximación a la medición local, para el caso de Ciudad Juárez, la podemos encontrar en el trabajo de Fuentes, Peña y Hernández (2018), usando la metodología y la definición de pobreza dada por el Coneval. Estos autores realizaron un mapeo para identificar las áreas donde se ubica la población en estado de pobreza; se observa entonces qué ciudades altamente concentradas pueden contener población vulnerable (Fuentes, Peña, & Hernández, 2018).

La pobreza, tanto rural como urbana, ha sido un tema de importancia dentro de la agenda política. Esto se puede notar en los discursos de las campañas políticas cuando se está rumbo a la Presidencia (en cualquier nivel) y dentro de los Planes Nacionales de Desarrollo de cada sexenio, siendo un tema indispensable el combatir la pobreza y reducirla. Dentro de las posibles soluciones, se han lanzado diversos programas sociales a nivel nacional con el fin de identificar y reducir la pobreza.

Para el estado de Chihuahua hubo una disminución de la pobreza de 26.6 % a 25.3 %, pero la pobreza extrema aumentó de 2.5 % a 2.9 %. La vulnerabilidad por carencias sociales disminuyó de 24.7 % a 24.4 %, lo que puede intuirse como una mejora en la situación multidimensional, pero la vulnerabilidad por ingresos aumentó de 11.7 % a 12.3 %. Dentro de las dimensiones para medir la pobreza, se encuentra que el rezago educativo pasó de 17.2 % a 16.2 %; el acceso a los servicios de salud, de 11.3 % a 17.1 %; el acceso a la seguridad social, de 35.7 % a 33.8 %; la calidad y espacios de vivienda, de 7 % a 6 %; el acceso a los servicios básicos de vivienda, de 5 % a 4.9 %; y el acceso a la alimentación nutritiva y de calidad, de 18.1 % a 13.5 %. Solo en dos dimensiones (Rezago educativo y Acceso a los servicios de salud) hubo cambios de manera positiva, de manera que esto puede indicar una alerta en la manifestación de la pobreza multidimensional.

Las estimaciones comentadas son de manera estatal, mas no local. Por ello surge preguntar para el caso de Ciudad Juárez: ¿cuáles serían los resultados en un estudio a nivel local?, ¿qué zonas son las más afectadas por la pobreza multidimensional?, ¿cuál ha sido el efecto de los programas sociales en Ciudad Juárez?

Objetivo

Para darle seguimiento a esta investigación, se plantea el siguiente objetivo:

Determinar cuál ha sido la eficiencia de los programas sociales contra la pobreza en Ciudad Juárez desde una perspectiva multidimensional en el periodo 2000-2020.

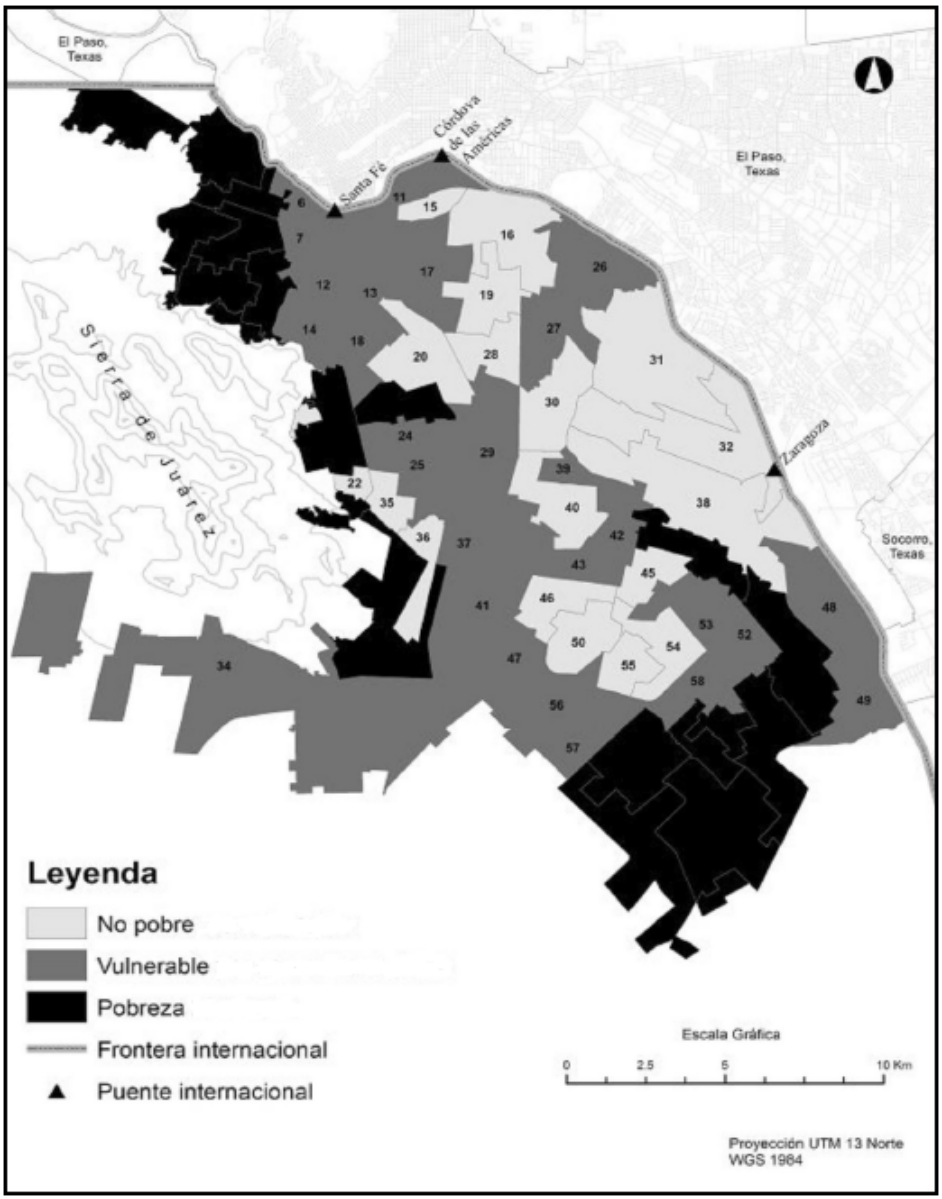
Este objetivo lo podemos separar en los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar los niveles de pobreza en los que se encuentra la población de Ciudad Juárez.
2. Identificar cuáles son las zonas con mayor concentración de pobreza y pobreza extrema multidimensional en el periodo 2000-2020.
3. Estimar el impacto de los programas sociales contra la pobreza en las zonas donde se encuentra concentrada la pobreza y la pobreza extrema multidimensional durante el periodo 2000-2020.

Justificación

¿Por qué el estudio en Ciudad Juárez? El municipio de Juárez se encuentra localizado en la franja fronteriza norte del país, en el estado de Chihuahua. Está entre las 10 ciudades más pobladas de México, ocupando el noveno lugar con una población de 1 512 450 habitantes, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi, 2021). Dentro de esta población podemos encontrar que los individuos que están en estado de pobreza, se encuentran ubicados en algunas zonas como la *Norponiente* y la *Suroriente* de la ciudad, tal como se muestra en el trabajo de Fuentes *et al.* (2018).

Ilustración 1. Localización de población en condición de pobreza en Ciudad Juárez por UTA



Fuente: mapa extraído de Fuentes, Peña, & Hernández (2018, p. 14).

Estas zonas se encuentran habitadas por individuos en situación de pobreza, quienes sufren de carencias, como las de tipo alimentaria, educativa, de salud e ingresos (económicas). Se han hecho múltiples estudios con el propósito de identificar cuáles son los motivos por los que estos individuos se encuentran en esta situación, con la finalidad de buscar una propuesta que ayude a reducir este problema.

En este caso, como se planea realizar una medición multidimensional de la pobreza, no bastaría solo con tomar los datos más recientes para hacer una medición de la pobreza. A pesar de que no se han realizado estudios a nivel local por parte del Coneval, encontramos para el caso local diferentes organizaciones e investigadores que han llevado a cabo una medición de la pobreza de manera multidimensional. Tal es el caso de Fuentes *et al.* (2018), quienes realizaron la medición con datos de 2012, y también de la asociación Plan Estratégico de Juárez (PEJ) (2019), quienes efectuaron un informe de la pobreza en Ciudad Juárez en 2020 con datos de 2019.

Retomando la importancia en las dimensiones que usa el Coneval para medir la pobreza, podríamos encontrar que en alguna de estas dimensiones puede haber mayor impacto en una zona que en otra. Por lo que si se busca la manera de disminuir los resultados de la dimensión mayormente afectada en una de las regiones, podremos encontrar una posible reducción de la pobreza y un aumento del bienestar en dicha zona.

En este trabajo, se pretende emplear datos de censos anteriores para hacer una comparación de las mediciones multidimensionales. La temporalidad que se pretende usar para las comparaciones es de 2000 a 2020. En este periodo podemos hacer tres observaciones importantes: 1) Los datos de tres censos diferentes, lo que puede arrojar resultados interesantes de cada censo y, con ello, hacer una comparación más enriquecedora de la pobreza multidimensional; 2) La comparación de tres programas sociales (Progresa, Oportunidades y Prospera) y parte de los nuevos programas que se están implementando desde 2019; y 3) Ver la relación que hubo entre los partidos políticos (PAN, PRI y Morena) y los programas sociales, dado que en este periodo hubo tres sexenios y parte del último sexenio a la fecha.

Con los tres puntos mencionados, se podrá hacer una comparación más eficaz de la pobreza multidimensional.

Pregunta de investigación

De lo anterior, surge la siguiente interrogante: ¿cuál ha sido la eficiencia de los programas sociales contra la pobreza en la disminución de la pobreza multidimensional en Ciudad Juárez durante el periodo 2000-2020?

Esta pregunta la podemos diversificar en las siguientes interrogantes específicas:

- ¿Cuáles son los niveles de pobreza en los que se encuentra la población de Ciudad Juárez?
- ¿Cuáles son las zonas donde se encuentra una mayor concentración de la población en estado de pobreza y pobreza extrema?
- ¿Cuál ha sido el impacto de los programas sociales contra la pobreza en las zonas donde se concentra la población en estado de pobreza y pobreza extrema multidimensional?

Por medio de estas preguntas, se busca conectar la relación de los programas sociales como aquellos que están para reducir la situación de pobreza y pobreza extrema de los individuos, por lo que la pobreza va a depender del impacto de estos programas hacia dicha población. En donde los resultados o posibles respuestas de estas preguntas, se buscan ver desde una perspectiva multidimensional de la pobreza.

Hipótesis

Como se comentó anteriormente, la pobreza y pobreza extrema en Ciudad Juárez han aumentado pese a los esfuerzos para reducirla. Esto es un indicador de que hay algo que está fallando a la hora de actuar mediante el mecanismo de los programas sociales, lo que puede dar resultados inesperados ante el problema. Por ello, se plantea la siguiente hipótesis:

Los programas sociales contra la pobreza en Ciudad Juárez no han causado un impacto positivo desde la perspectiva multidimensional de la pobreza.

Hechos estilizados

Las investigaciones realizadas en Ciudad Juárez, con los informes más recientes, nos explican en cifras que efectivamente ha habido una reducción de la pobreza en las diferentes zonas de la ciudad (PEJ, 2019).

Dentro de estos cambios positivos podemos ver que algunos de los individuos que se encontraban en pobreza extrema han pasado a un estado de pobreza moderada, por lo que su situación mejoró. Pero eso no implica que las personas que estaban en pobreza moderada hayan salido de esto. A nivel nacional, como menciona el Coneval, se ha reducido la pobreza extrema pero la pobreza moderada aumentó.

> En el caso de Ciudad Juárez las cifras existentes muestran una reducción tanto de la pobreza extrema y moderada, pero la percepción de los habitantes es contradictoria a esto, ya que perciben que aun los ingresos no les es suficiente. (PEJ, 2019, p. 18)

Esto puede ser un indicador de que las formas actuales que buscan contrarrestar la pobreza no son las más efectivas y, por lo tanto, ineficientes para combatir la pobreza.

Capítulo 2. Marco teórico-conceptual

El tema de la pobreza ha sido conceptualizado y teorizado de múltiples formas, quizá por diferentes contextos, periodos, subjetividad de los individuos, creencias e, incluso, temas políticos. El concepto de pobreza y sus mediciones ha evolucionado, de tal forma que las primeras definiciones ya no se pueden comparar con las más actuales.

El Capítulo 2 está dividido en cuatro secciones. En la primera, se hablará de las primeras conceptualizaciones de la pobreza vista desde los clásicos, y las primeras mediciones de la pobreza usando el ingreso como una medida. En la segunda sección, se profundizará en los cambios que han ocurrido en el siglo XX, que muestran las otras caras de la pobreza, dadas por las nuevas estructuras de las sociedades y el tipo de desarrollo que les permitió alcanzar cierto grado de bienestar o, al contrario, pérdida de esta. También, se entablará la conexión que hay entre la Teoría de las Capacidades y el desarrollo, y el uso de la Teoría de las Capacidades como una herramienta para evaluar el bienestar de los individuos por medio de dimensiones.

En la tercera sección, ya una vez explicada la Teoría de las Capacidades y la conexión con la pobreza, se definirá la pobreza multidimensional con base en diferentes autores para generar una definición que tomará esta investigación. Y en la cuarta sección, se hablará de algunos métodos de medición de la pobreza multidimensional en el ámbito internacional, así como del método actual que se emplea para medirla en México.

La pobreza y consideraciones: una revisión de sus primeras interpretaciones y mediciones

La pobreza es un tema que ha interesado a múltiples asociaciones e investigadores. Encontramos que surgen cuestionamientos sustanciales difíciles de responder como: ¿por qué surge?, ¿cómo se da?, ¿cuál es(son) su(s) posible(s) solución(es)?, etcétera, ya que el hecho de que haya pobreza es una manera de indicar que los individuos no se encuentran en un estado óptimo, de tal manera que no pueden cubrir sus necesidades (por lo menos básicas).

Para empezar a hablar de pobreza hay que remontarnos a unas primeras conclusiones dentro de la economía. Uno de los primeros que habló de la pobreza fue el economista Adam Smith (1723-1790), quien empezó a visibilizar la pobreza desde una inequidad existente por medio de la propiedad privada y la acumulación de capital. Por estas razones, Smith hace la observación de que aquellos que tengan un mayor capital a su favor son quienes colocan las estructuras de las sociedades; por lo tanto, al tener las estructuras a su favor aparece esa inequidad o desigualdad en donde aquellos que no tengan acceso a grandes cantidades de riqueza, se encontrarán en estado de pobreza (clase trabajadora) (Pardo, 2000).

Asimismo, dentro de los clásicos tenemos al economista David Ricardo (1772-1823), que también hizo observaciones sobre la pobreza. Él, al igual que Smith, comentaba que se encontraba en la clase trabajadora. Expresó que había tres clases sociales: los terratenientes, quienes eran los que pagaban un salario; los trabajadores, quienes percibían un salario; y los capitalistas, quienes invertían. Ricardo concluyó, siguiendo la teoría de Malthus, que la pobreza era dada por una falta de bienestar con base en el crecimiento de la población. Entre más población había menos demanda laboral y, por lo tanto, menores salarios y una pérdida de bienestar, la cual se recuperaba cuando el mercado regulara la demanda con la oferta laboral (Pardo, 2000).

Con las visiones de ambos economistas, Pardo (2000) observa que tanto Ricardo como Smith llegaron a la conclusión de que la pobreza es de un

problema estructural; por lo tanto, para mejorar la situación de la pobreza, las élites o aquellos con mayor riqueza tendrían que repartir de manera efectiva para mejorar el bienestar de los individuos en estado de pobreza. También, concluyen que la educación es primordial para mejorar la situación de los individuos que están en estado de pobreza.

Estos dos clásicos observaron que las estructuras sociales son las determinantes de la pobreza, donde las estructuras están a favor de aquellos que tengan mayores riquezas; por lo tanto, podemos ver que hay una separación por medio de la acumulación de bienes o riqueza. Es la misma conclusión a la que llegó Karl Marx (1818-1883), quien dijo que el problema está desde el sistema socioeconómico, donde las producciones capitalistas y la acumulación de la riqueza se concentra en pocos individuos.

Mediante estas tres conclusiones por estos clásicos, se puede determinar que hay una estructura que decide quién es pobre y quién no lo es; por ello esta estructura está apoyada por las riquezas de los individuos. Si tomamos estas riquezas y las vemos como ingresos obtenidos por diferentes mecanismos (trabajo, inversión, rentas, etcétera), podemos plantear que la pobreza está determinada (al menos en esa época y contexto) por los ingresos obtenidos de cada individuo. Por ello nace la duda de saber quién está en estado de pobreza y quién no.

Una de las primeras mediciones que se realizaron fue la de Charles Booth (1840-1916), quien en 1886 publica su primer Informe de la pobreza en Londres, el cual llevó a cabo dividiendo la ciudad en ocho zonas. Describió las experiencias y acciones de cada región e intentó explicar el porqué se da la pobreza por medio de censos, observaciones directas, entrevistas e identificando las zonas de pobreza. Señaló que

> los 'pobres' son aquellos cuyos medios de vida pueden ser suficientes, pero son apenas suficientes para una vida decente e independiente; los 'muy pobres' serían aquellos cuyos medios de vida resultan insuficientes de acuerdo a un nivel de vida considerado normal en ese país. (Booth, 1971, p. 55)

En este comentario se describe lo que podemos entender actualmente como pobreza y pobreza extrema (muy pobres), hablando de niveles.

Booth fue quien introdujo lo que se conoce hoy como línea de pobreza, en la cual dijo que se necesitaban entre veinte a veinticinco chelines para mantener a una familia promedio (Booth, 1904, p. 94). Los ingresos mínimos indicados suponían ser suficientes para sobrevivir, mas no para vi-

vir desde una manera decente, porque llevaban a los individuos a un estado de pobreza y, a su vez, los dejaba en vulnerabilidad al caer en pobreza extrema. Si se torna que el ingreso mínimo para sobrevivir es el mínimo para alcanzar un bienestar, entonces este ingreso debe de ser el suficiente para cubrir las necesidades básicas.

Seebohm Rowntree (1871-1954), al igual que Booth, hizo una medición de la pobreza en la ciudad de York en 1901 (*Poverty: A Study of Town Life)*, donde empleó el concepto de pobreza basado en requerimientos nutricionales (Domínguez & Martín, 2006). Definió dos clasificaciones de la pobreza: primaria y secundaria. La primaria se caracteriza por no poder cubrir las necesidades mínimas y la secundaria cuenta con ingresos mínimos, pero no suficientes para cubrir las necesidades básicas (De León Herrera, 2007).

La línea de pobreza que estableció tanto Booth como Rowntree está dentro de las líneas que miden el consumo calórico y son unidimensionales. Rowntree se enfocó en la necesidades básicas para subsistir, de las cuales da una prioridad a las necesidades nutricionales (Ortiz & Ríos, 2013). La calidad de vida de los individuos u hogares, se puede aproximar por el consumo calórico, lo que se debe a que se relaciona con la desnutrición, la cual forma parte del fenómeno de la pobreza —y sobre todo— y pobreza extrema (Feres & Mancero, 2001). Para calcularla, se estiman las calorías necesarias para mantener la eficacia física, por lo que se mide el nivel de ingresos o gasto, que lo lleve (o lleven, en el caso de una familia) a un consumo de calorías necesarias para esta eficiencia (Feres & Mancero, 2001).

La línea de pobreza que establece Rotwntree presenta la siguiente estructura:

$$z = C_0 + 0C_0$$

donde: C_0 es el gasto mínimo de alimentación y $0C_0$ es el gasto mínimo en vestido, calzado, vivienda, gasolina y luz.

Esta línea de pobreza mide a la pobreza de manera unidimensional y, a la vez, es pionera para otras líneas, como las de Marshall (1920), Lavers y Rowntree (1951) y Friedman (1965). Townsend (1992) presenta algunas críticas, como que las necesidades nutricionales de los individuos pueden variar con factores como la edad, género, actividades, condiciones ambientales, etcétera.

Domínguez & Martín (2006) mencionan, además, que puede causar conflictos en los estudios entre los expertos y el consumo real. Este consumo puede estar influenciado por factores ajenos de una dieta nutricional, como

las costumbres individuales y la conducta social de consumo a la que se esté acostumbrado (Domínguez & Martín, 2006). "Hay que tener en cuenta que la desnutrición puede ser un nivel de vida mas no un factor de pobreza" (Feres & Mancero, 2001, p. 18).

Booth y Rowntree definieron las primeras líneas de pobreza en las cuales buscaban destacar otra forma de percibirla. Más allá de solo hablar sobre clases sociales, observaron diferentes tipos de pobreza y los clasificaron por un límite de ingresos mínimos para sobrevivir y la línea por debajo de la cual no se podría lograr subsistir. Estas dos clasificaciones tienen algo importante dentro de su medición; a pesar de que aún es marcada la importancia del ingreso, ahora establecen que la eficiencia física es parte del bienestar, el cual está conformado por los nutrientes adquiridos (alimentos). Por ello, se vuelve una pauta para ampliar el panorama de las dimensiones de la pobreza.

Ahora, sabiendo que el panorama de la pobreza en el siglo xx está cambiando y las estructuras sociales se van modificando, nacen las siguientes dudas: ¿por qué se da la pobreza?, ¿es una causa o una consecuencia?, ¿es el mismo tipo de pobreza en todo el mundo?, ¿hay un factor común para la aparición o reducción de la pobreza?

Las causas de la pobreza multidimensional y su interpretación por la Teoría de las Capacidades

El siglo xx fue de muchos cambios: ocurrió la Primera Guerra Mundial, de 1914 a 1919; el "martes negro" o *crack* de 1929; la Segunda Guerra Mundial, de 1939 a 1945; las guerras bélicas internas de cada país. También, puso en la mesa los nuevos sistemas socioeconómicos que generarían nuevos cambios en el mundo. Se debía elegir entre el comunismo o capitalismo, lo que trajo otra guerra entre Estados Unidos y Rusia, conocida como "guerra fría", de 1947 a 1991.

Todos estos cambios fueron mostrando otras caras de la pobreza, de la que se pensaba que cierto grupo de individuos la sufriría; como comentaban los clásicos: solo la clase obrera padecería de esto. Pero estos cambios derivados de los conflictos o crisis económicas abrieron una nueva visión de la pobreza, donde todos pueden ser vulnerables si no te encuentras del lado "correcto" de los acontecimientos.

Estructuras y causas de la pobreza: el nuevo contexto de la pobreza en el siglo XX

Los cambios que trajeron nuevas caras de la pobreza fueron por los ideales políticos, las estructuras socioeconómicas y las crisis económicas. Después de las guerras y una economía mundial cambiante, pero de cierta forma ya esperada, comenta Sen (1998) que hubo un desarrollo notable y variado en el mundo entre los cuales se puede destacar:

- La reconstrucción de Alemania y Japón, que después se posicionan como líderes mundiales
- El crecimiento de Europa y Norteamérica, y posteriormente una desaceleración que trajo tasas de desempleo, afectando especialmente a Europa
- La rápida expansión económica en América Latina, sin que se produjera una reducción proporcional de la pobreza
- La aparición de Asia Oriental como región de extraordinario crecimiento económico con un notable desarrollo social y una equidad relativa
- El aumento de las hambrunas en África, al sur del Sahara, junto con una reducción de esta en otros países, como la India o China después de 1962

Los cambios posguerra provienen de las diferentes medidas que se tomaron en cada uno de los países involucrados, con la idea de buscar el mejor cambio de manera aparente. Pero este cambio se matiza de forma específica en cada región del mundo. Se encontraron altas tasas de desarrollo en algunas naciones como Corea del Sur, Japón y Alemania; y caso contrario, donde los problemas se empeoraron, como en el caso de África, al sur del Sahara.

Sen (1998) observó dos formas de estructuras políticas que influenciaron el desarrollo o subdesarrollo económico en el mundo. Primero tenemos la concepción de sangre, sudor y lágrimas, mejor conocida como BLAST, la cual enfatiza un desarrollo por medio de sacrificios por el bien general; métodos autoritarios para cumplir con los objetivos y supresión de los derechos humanos, civiles y políticos, los cuales eran necesarios en las primeras etapas del desarrollo. Caso contrario a GALA, que se traduciría como "sobrevivir con un poco de ayuda", la cual considera el desarrollo como un proceso amigable y destaca la cooperación de los individuos y con uno mismo; da bases para mejorar el bienestar social, la producción y el desarrollo de la economía.

Sen (1998) explica que BLAST como GALA tienen diversas críticas, en donde BLAST recibe la mayoría de estas, aunque también no es del todo negativo. En el caso de GALA, se expone que el desarrollo social por sí solo no genera crecimiento, por lo que necesitaría apoyo de políticas adecuadas que estimulen el crecimiento económico y fomenten la expansión económica. Para BLAST, para una implementación inicial está bien, ya que fomenta una acumulación del capital y un sacrificio necesario para la mejora de las condiciones futuras. De igual forma, también se necesitan buenas políticas que fomenten el desarrollo interno, por ejemplo, el caso de Corea del Sur. Inicialmente empezaron con un Estado autoritario que fomentaba políticas que apoyaran el desarrollo y la educación, pero posteriormente se hizo que alcanzara altas tasas de desarrollo.

Pero también está la otra cara, donde las políticas no son efectivas y traen consigo consecuencias catastróficas, como la hambruna que ocurrió en la Unión Soviética (23 millones de muertos) y la China de la revolución cultural (30 millones de muertos). Ambos países presentaron lo que fue la acumulación del capital y ante la vista del mundo, se podía ver un crecimiento acelerado, pero no por ello se indicaba que la población estuviera en altos niveles, sino al contario. Tener un alto crecimiento no implica alcanzar un buen desarrollo ni mucho menos un buen nivel de vida. Mucho sacrificio puede traer terribles resultados.

Lo que se puede destacar de ambas estructuras es que hay tres puntos clave, que pueden incitar al desarrollo o, al contrario, la falta de estos llevaría al subdesarrollo: la *educación*, la *inversión* y la *estabilidad política*. De ellos podemos retomar una de las preguntas anteriormente mencionadas: ¿existe un factor común para la aparición o reducción de la pobreza? No hay un factor, sino tres, de los cuales Fontela y Guzmán (2003) hacen mención como los principales ejes del desarrollo y, por ello, una reducción de la pobreza.

De esta manera, Fontela y Guzmán (2003) hacen un análisis referente a las condiciones que puedan causar hiperdesarrollo o hipodesarrollo. El hiperdesarollo lo hacen ver como exclusivamente para países desarrollados o del primer mundo, mientras que el hipodesarrollo se encuentra en aquellas naciones subdesarrolladas o del tercer mundo. Para que cualquiera de estas dos situaciones se llegue a dar, debe existir una serie de condiciones repetitivas que den paso al hiperdesarrollo o el hipodesarrollo.

Las condiciones para el hiperdesarrollo se encuentran en diferentes subcírculos virtuosos, que permiten que un país tenga un desarrollo más

acelerado, lo que propicia el hiperdesarrollo, mientras que para el hipodesarrollo son subcírculos viciosos que causan estancamiento. Dentro de un círculo virtuoso, se puede observar que existen relaciones positivas que permiten un evento cíclico que mejora los factores positivos y estos, a su vez, generan mejores condiciones de vida. Un ejemplo es el subcírculo de economía, que establece que si hay ahorro habrá inversión, y si existe inversión entonces habrá crecimiento económico y, por ello, habrá aumento en las rentas, y si las rentas aumentan también aumentará el ahorro; por lo que entonces se repite el subcírculo virtuoso.

Sin embargo, esto es contrario en el subcírculo vicioso de la economía, que dice que si no hay ahorro faltará inversión y, por lo tanto, habrá estancamiento y, por ello, rentas bajas. Si hay rentas bajas no habrá ahorro y, entonces, se repite el subcírculo vicioso de la economía.

Ilustración 2. Subcírculo virtuoso económico

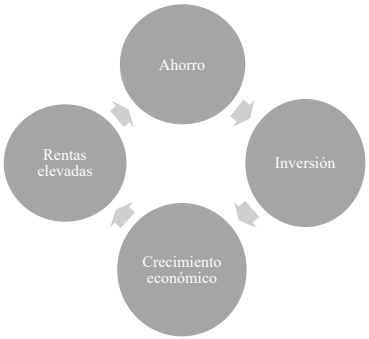
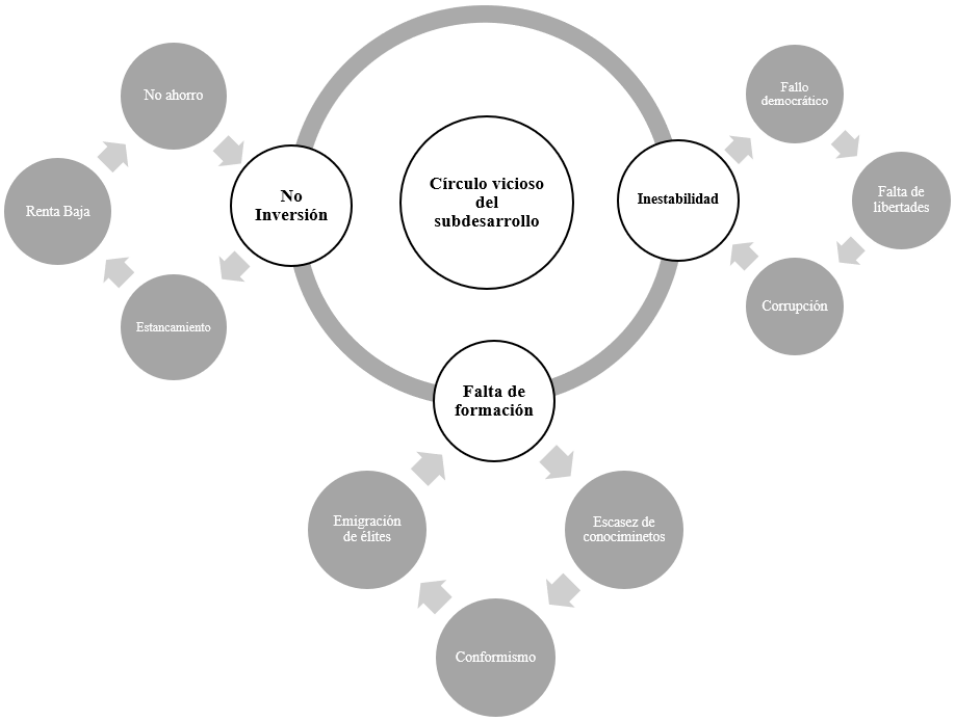


Ilustración 3. Subcírculo vicioso económico

Fuente: ilustraciones reproducidas de Fontela y Guzmán (2003, p. 227).

Los otros subcírculos, tanto vicioso como virtuoso, son el político y el social. Ambos subcírculos también cuentan con una configuración parecida, de la cual podemos destacar de cada uno los tres factores antes mencionados: inversión, estabilidad política y educación, los cuales se vuelven nodos que permiten la interacción entre los tres subcírculos hablando del círculo virtuoso, mientras que para un círculo vicioso sería lo contrario, como falta de inversión, inestabilidad y falta de formación.

Ilustración 4. Círculo vicioso del subdesarrollo



Fuente: elaboración propia con base en información obtenida de Fontela y Guzmán (2003).

El círculo vicioso de la pobreza es la representación del hipodesarrollo, que se puede presentar desde un país hasta una localidad. El hipodesarrollo trae consigo varias consecuencias, como desnutrición, alta mortalidad, enfermedades, rezago educativo, falta de libertades y oportunidades, y baja esperanza de vida. Todas estas consecuencias se pueden presentar en los individuos, pero no necesariamente todas al mismo tiempo.

Estas consecuencias se pueden volver carencias y, al caer en una de estas, puede hacer que se caiga en otra, como se muestra en el círculo vicioso, donde una carencia puede generar más carencias. El conjunto de estas carencias son el reflejo de los factores que intervienen con el círculo vicioso de la pobreza y cada una de estas, se puede medir en diferente magnitud para cada individuo. Las carencias se pueden presentar en diferentes tamaños y en diferentes periodos para cada individuo o, mejor dicho, en diferentes dimensiones.

Al presentarse la situación del subdesarrollo, es probable que los individuos que se encuentren en esta situación podrían presentar dificultades para poder salir de este problema. Entonces, ¿cuáles son las causas de que algunos individuos se queden en esta situación, logren salir o, incluso, no hayan estado nunca en una situación de subdesarrollo? Para ello, hay que tener en mente uno de los factores que está dentro del subcírculo vicioso político: la falta de libertades.

Los individuos que intenten salir de un subcírculo vicioso del subdesarrollo, pueden sufrir alguna carencia o carencias que no les permita salir de este. Las carencias pueden causar una falta de oportunidades dentro de un área de competitividad; derivado de esto, se puede decir que a menor oportunidad existe menor posibilidad de dejar las condiciones del subdesarrollo.

Teoría de las Capacidades

Dentro de un mundo competitivo es importante tener el mayor conocimiento posible con ciertas funciones dominadas, con la finalidad de tener mejores oportunidades en diferentes ámbitos, como el escolar, laboral, obtención de títulos, acceso a servicios, entre otros. Las oportunidades que puede tomar un individuo están relacionadas con las funciones y conocimientos que domina. Entonces, una persona con menor cocimiento y funciones no tendrá las mismas oportunidades que otra que tenga mayor conocimiento y domine más funciones.

La Teoría de las Capacidades,[3] de Amartya Sen (1999), tiene como objetivo que los individuos logren hacer lo que realmente valoran para alcanzar la libertad. El desarrollo para Sen es la expansión de la libertad y su medio principal; por ello, el tener múltiples capacidades se vuelve sinónimo de libertad. La Teoría de las Capacidades nos va a explicar como tal la pobreza, el bienestar o la desigualdad, pues es una herramienta que permite evaluar y conceptualizar estos problemas. Esta teoría se entiende como las capacidades básicas que pueden hacer ciertos individuos, como el poder vestirse, alimentarse, satisfacer ciertas necesidades, ser parte de una sociedad, etcétera.

El conjunto de capacidades permite que un individuo logre *hacer* o *ser* lo que realmente valora; por lo tanto, al tener este logro el individuo

3 O "capabilidades". Giménez y Valente (2016) comentan que se puede encontrar este término en algunos artículos con aplicaciones. Esto se debe a que hay una mayor amplitud conceptual de esta acepción en inglés.

se encuentra en libertad. Para llevar a cabo esto, hay ciertos factores que le permiten cumplirlo. Un ejemplo son los bienes**,** los cuales serían medios para que la persona logre desarrollar funcionamientos y, por ello, crear capacidades. En estos dos últimos es donde recae la Teoría de las Capacidades, debido a que los bienes solo son un medio para alcanzarlos. Los bienes realmente no tienen valor dentro de la teoría, sino que lo que importa son los conocimientos o habilidades que pueden generar estos. No importa que estén hechos de materiales costosos, forma, colores, etcétera; lo importante del bien es que permite dar un funcionamiento. Un ejemplo puede ser una computadora: no importa si es la más costosa o la última novedad del mercado, lo que importa en sí es el funcionamiento que se puede adquirir y ejercer.

Los funcionamientos se pueden clasificar desde algo simple hasta algo muy complejo; algo simple podría ser el alimentarse, vestirse, tener buena salud, el caminar, entre otros. Y un funcionamiento complejo sería mostrar el estado de ánimo, participar en actividades diarias, interacción, etcétera. Una mejor forma de entenderlo es como una actividad, un logro, un estado deseable, en el cual se consigue hacer o ser. Son actividades y estados individuales, como estar bien alimentado, tener cierto grado de educación, protegerse del clima o tener libertad.

Los funcionamientos permiten que un individuo se autoconstruya y para evaluar el bienestar obtenido, no se basa en lo que consume o si tiene una gran cantidad de bienes, sino en lo que logra hacer con ello. El bienestar se evalúa en función de sus funcionamientos, lo que logra hacer con los bienes obtenidos y sus características. El ejemplo que emplea Sen (1999) para explicar lo que es la combinación de un funcionamiento y bien, es el uso de una bicicleta, que es un recurso que permite el funcionamiento de la movilidad, al tener la combinación del bien, y el funcionamiento genera la capacidad de moverse, ya sea para el trabajo, transportarse o diversión. Al realizar esta capacidad, se genera y otorga una utilidad que puede interpretarse como placer: algún grado de bienestar o satisfacción.

Ilustración 5. Ejemplo de combinación de un bien con un funcionamiento

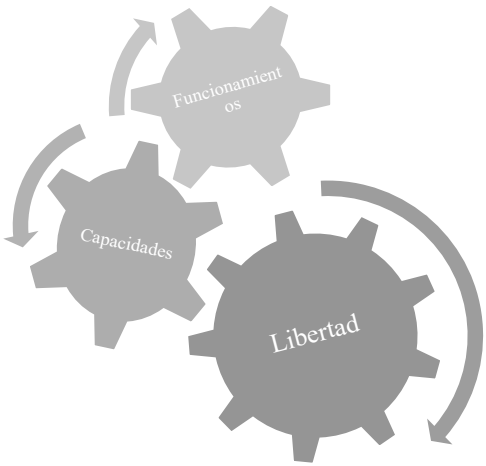
Fuente: elaboración propia, a partir de información obtenida de "La Teoría de las Capacidades en Amartya Sen" (Urquijo, 2014).

Las capacidades son un vector de funcionamientos y bienes, que se pueden definir como la libertad que tiene una persona para realizar lo que valora. La falta de capacidades es una ausencia de bienestar o de logros, lo que genera desigualdad. Se puede interpretar como una baja calidad de vida. Como se explicó al inicio, el conjunto de capacidades es la libertad del individuo, que le permite combinar diferentes funcionamientos, con la finalidad de tener oportunidades reales que puede alcanzar y, de esta manera, llevar el estilo de vida que realmente valora.

Un ejemplo de capacidad es que una persona tiene la capacidad de entrar a alguna clase de curso o taller que valora, que le permita conseguir más oportunidades, como un mejor empleo, un mejor puesto de trabajo, complemento para su educación, etcétera. Para entrar al curso deseado, se deben tener ciertas funciones, como el dominio de la lectura, saber el uso de ciertas herramientas necesarias para su curso, transportarse, tener buena salud, etcétera. También, hay que considerar que debe contar con los bienes necesarios para lograrlo, como cuadernos, computadora, vestimenta; en fin, una serie de funcionamientos que pueden ir desde lo más simple hasta lo más complejo y bienes necesarios que pueden interactuar con estos funcionamientos.

Se suele confundir lo que es funcionamiento y capacidad, porque podemos ver ciertas similitudes entre ellos. En el caso de los funcionamientos complejos son un conjunto de funcionamientos simples, algo que puede llevar a confundir con las capacidades. Así, Urquijo (2014) define la diferencia entre los dos de la siguiente manera: "un funcionamiento es un logro de una persona, mientras que la capacidad es un conjunto de tales logros" (Urquijo, 2014, p. 74). La capacidad, entoncesm es un conjunto de logros obtenidos para llegar a hacer o ser de lo que más se valora y, de esta forma, llegar a la libertad.

Ilustración 6. Mecanismos para el desarrollo



Fuente: elaboración propia, a partir de información obtenida de "Una aproximación a la pobreza desde el enfoque de capacidades de Amartya Sen", de Giménez y Valente (2016), en *Provincia*, núm. 35, págs. 99-149.

Teoría de las Capacidades y la pobreza

Un individuo que está en estado de pobreza, visto desde el enfoque de las capacidades, carece de libertades debido a su estado. Puede no contar —o solo contar— con bienes necesarios para sobrevivir y, por ello, no puede acceder o generar los funcionamientos necesarios para las capacidades necesarias para un estado de libertad. Sen lo explica como "...la pobreza debe concebirse como la privación de capacidades básicas y no meramente como la falta de ingresos que es el criterio habitual con el que se identifica la pobreza", pero también comenta "... que la falta de renta es una de las principales causas de la pobreza ya que la falta de renta es una importante razón por la que una persona es privada de capacidades" (Sen, citado en: Giménez &Valente, 2016, p. 117).

Como señalan Giménez &Valente (2016), la pobreza por ingresos y la pobreza de capacidades están relacionadas por medio del ingreso, porque este es un medio para acceder a las capacidades. Con base en esto, Sen (citado en: Giménez &Valente, 2016, pp. 117-118) señala tres puntos para la pobreza basada en capacidades:

1. "Centra la atención en las privaciones que son intrínsecamente importantes (a diferencia de la renta baja, que solo es instrumentalmente importante)".
2. "Hay otros factores que influyen en la privación de capacidades (...) además de la falta de renta (la renta no es el único instrumento que genera capacidades)".
3. "La relación instrumental entre la falta de renta y la falta de capacidades varia de unas comunidades a otras e incluso de una familia a otras y de unos individuos a otros...".

Entonces la pobreza de capacidades va más allá del entendimiento por ingresos. Se evalúa sobre la privación de capacidades de los individuos, que se puede tomar en diferentes contextos, espacio, tiempo. Al conjunto de estos factores, se le puede llamar dimensiones del individuo. Esto lo resaltan Deleeck, Van den Bosch y De Lathouwer (1992), quienes afirman que: "La pobreza no se limita a una dimensión, como por ejemplo el ingreso; se manifiesta en todas las dimensiones de la vida como la vivienda, la educación y la salud" (p. 3).

Desde la Teoría de las Capacidades, la pobreza multidimensional se entiende como la falta de capacidades necesarias para la subsistencia de un individuo, lo cual trae o, mejor dicho, muestra la existencia de un deterioro de los funcionamientos y la falta de bienes, lo cual induce a la falta de libertades y, por ello, a un subdesarrollo; a un bajo desarrollo. Al tener bajo desarrollo o al enfrentar el subdesarrollo, volvemos al problema del círculo vicioso del subdesarrollo.

Conceptualización de la pobreza multidimensional

Anteriormente, se ha mencionado que el subdesarrollo trae múltiples consecuencias, las cuales se pueden ver como carencias, que pueden aparecer en diferentes contextos, tiempo, espacio, por características individuales, etcétera, dado que se puede presentar un choque externo en una economía (guerras, conflictos internos, crisis económicas), de tal manera que se pueda caer en estas carencias. De ello, se observa que la pobreza puede tener diferentes dimensiones, lo que nos lleva a una multidimensionalidad.

El concepto de multidimensionalidad ha sido alimentado de muchas formas, ya que dependiendo de lo que se busque entender o medir surgen nuevas dimensiones o se reducen estas, con la finalidad de dar una mejor

explicación. Si tomamos la Teoría de las Capacidades como explicación de la pobreza, se han generado varias definiciones. Una de ellas es planteada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que la ha definido como:

> una grave privación de elementos de importancia vital para los seres humanos, como los alimentos, agua potable, instalaciones sanitarias, servicios de salud, vivienda, educación y acceso a la información. Esto no solo depende de los ingresos, sino también a la capacidad de poder acceder a los servicios (1995, p. 45).

Otra definición de la pobreza multidimensional es por parte de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL),[4] que define la pobreza de dos formas (CEPAL, 2010, p. 1):

1. Pobreza extrema: "situación en que no se dispone de los recursos que permitan satisfacer al menos las necesidades básicas de alimentación…las personas que residen en hogares cuyos ingresos no alcanzan para adquirir una canasta básica de alimentos, así lo destinaran en su totalidad a dicho fin".
2. Pobreza total: "situación en que los ingresos son inferiores al valor de una canasta básica de bienes y servicios, tanto alimentarios como no alimentarios".

Entre otras aportaciones, se puede destacar el trabajo de Sen (2000), que define la pobreza como: "una privación de capacidades básicas y no sólo como una renta baja, se puede expresar como una mortalidad prematura, un nivel significativo de desnutrición, un nivel alto de alfabetismo y otros problemas" (Sen, 2000, p. 37).

Esta definición podemos observar que es parecida a la de la ONU, donde la pobreza ya no solo se debe al factor monetario, sino que también se debe observar desde otras dimensiones.

Por medio de estas definiciones podemos entender que la pobreza ya no es medible en una sola dimensión y tampoco en un solo nivel. La pobreza puede analizarse como una falta de ingresos, pero además hay que pensarlo desde otra perspectiva usando las dimensiones, como lo mencionan Spicker,

4 Que se encuentra dentro de la ONU.

Álvarez y Gordon (2009): "la pobreza no es una condición única, fácilmente identificable, sino un conjunto fluctuante de situaciones" (p. 303).

También, hay que tomar en cuenta que en la medición de la pobreza multidimensional, al ser relativamente nueva, existe falta de información, que puede ser un problema a la hora de intentar medirla. Se puede observar no solo como un problema, sino como una manera de impulso; esto lo comentan Giménez y Valente (2016): "Las limitantes de falta de información de otras dimensiones pueden convertirse en un catalizador para impulsar el estudio y la medición de la pobreza, dando resultados que se puedan incorporar a políticas más efectivas" (pp. 139-140).

Dado lo anterior pueden hacerse dos observaciones: 1) Podemos definir la pobreza como una privación de los elementos básicos que no permite disponer de los recursos suficientes para alcanzar una vida que satisfaga las necesidades básicas de alimentación, salud, vivienda, educación y acceso a la información; y 2) La medición multidimensional de la pobreza puede ofrecer resultados innovadores que pueden incorporarse a la elaboración de políticas más eficientes contra la pobreza.

Medición de la pobreza multidimensional

Desde la concepción de la pobreza multidimensional, como la forma de entender la pobreza, ha surgido el interés de medirla desde un marco multidimensional.[5] Las mediciones previas al enfoque multidimensional estaban centradas en la medición de la pobreza por ingresos, siendo esta una sola dimensión de todas las posibles.

Se han creado múltiples indicadores que han ido cambiando de una forma evolutiva. Las primeras mediciones con el enfoque multidimensional no se pueden comparar con las actuales; se fue desarrollando un proceso donde se descartaron dimensiones y entraron nuevas, se cambió la forma de medir las dimensiones, etcétera. Todo eso a razón de dar una medición más exacta y eficaz de la pobreza. A continuación, se comentarán los indicadores más relevantes desde lo internacional identificados por Giménez y Valente (2016, pp. 120-127) y la medición actual en México por parte del Coneval.

5 Alkire señala que "de las 38 medidas de pobreza multidimensional que existen, 28 han sido desarrolladas a partir del año 2000" (Giménez & Valente, 2016, p. 120).

Índice de Pobreza de Capacidades (IPC)

En el Informe Mundial de Desarrollo Humano en 1996, se presentó el Índice de Pobreza de Capacidades (IPC), que analizaba la pobreza en escala de los hogares con la idea de captar qué tipo de privaciones pasaban. Y no consideraba al ingreso como parte de las dimensiones. Este Índice tiene tres dimensiones: Tener una vida saludable y buena alimentación, Procreación en condiciones de seguridad y saludable, y Estar alfabetizado con conocimientos. Tiene tres indicadores que miden las deficiencias de capacidad en esos aspectos: porcentaje de niños menores de cinco años con peso insuficiente; porcentaje de partos que no reciben atención de personal capacitado; y porcentaje de mujeres de quince años o más que son analfabetas.

La deficiencia que tiene el IPC es que no se pueden realizar comparaciones internacionales; caso contrario al Índice de Pobreza Humana, donde sí se pueden llevar a cabo.

Índice de Pobreza Humana (IPH)

En el Informe Mundial de Desarrollo Humano en 1997, se introdujo el Índice de Pobreza Humana (IPH), que es la evolución del IPC, que busca hacer comparaciones internacionales. El IPH mide las privaciones y observa qué es lo que varía, dependiendo de las condiciones socioeconómicas. Se divide en dos indicadores: el IPH-1, para los países en vías de desarrollo; y el IPH-2, para las naciones con altos ingresos.

El IPH emplea tres dimensiones que también son utilizadas en el Índice de Desarrollo Humano (IDH): Larga vida, Conocimientos y Vida digna. Además de estas dimensiones, para el IPH-2 se toma en cuenta la exclusión social. También cuenta con tres indicadores que cambian, dependiendo de si es un país en desarrollo o uno con altos ingresos.

Los indicadores son: probabilidad al nacer de no vivir hasta los cuarenta o sesenta años; tasa de analfabetismo de adultos o porcentaje de adultos que carecen de aptitudes de alfabetización funcional, como porcentaje de la población sin acceso sostenible a una fuente de agua, junto con el porcentaje de niños con peso insuficiente para su edad o el porcentaje de personas que viven por debajo del umbral de pobreza por ingreso. Para la gestión social, que es exclusivo del IPH-2, se emplea la tasa de desempleo a largo plazo.

A pesar de tener un panorama más amplio para la medición que su antecesor, cuenta con varias críticas (Quintana, 2008, p. 7):

1. No indica cuál es el porcentaje la pobreza.
2. No dice qué tan pobres son los pobres.
3. El desempleo a largo plazo no es una medida adecuada para la exclusión social si en esos países se cuenta con seguro de desempleo.
4. Hay una contradicción: no usan la línea de pobreza para las naciones en desarrollo, pero sí para los países industrializados.

Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

A veinte años de la celebración de la publicación del Primer Informe Mundial de Desarrollo Humano en 2010, se introduce el *Índice de Pobreza Multidimensional* (IPM), que, a diferencia de los otros, utiliza microdatos de encuestas de hogares, "cada persona de un determinado hogar se clasifica como pobre o no, dependiendo de la cantidad de privaciones a las que está sometida su familia. Luego estos datos se agregan en la medición nacional de la pobreza" (PNUD, 2010, p. 241). El IPM puede medir "la cantidad de personas afectadas por privaciones simultáneas y número de carencias que enfrenta en promedio".

También, se enfoca en las tres dimensiones del IDH, pero ahora empleando diez indicadores con su ponderación respectiva en su dimensión: mortalidad infantil, nutrición para la dimensión de salud, años de escolarización, niños matriculados para la dimensión de educación, electricidad, agua potable, saneamiento, tipo de piso, existencia de bienes y combustible para cocinar para la dimensión de nivel de vida.

Índice Multidimensional de Pobreza (IMP)

La CEPAL en su Boletín anual "Panorama Social de América Latina de 2014", introduce una nueva medición de la pobreza multidimensional que es el *Índice Multidimensional de Pobreza* (IMP). Este nuevo Índice contempla la agregación de dimensiones monetarias y no-monetarias, dimensiones de privación de empleo, protección social y rezago educativo, y nuevos umbrales de privación para dimensiones usualmente empleadas en la medición de la pobreza. La medición incorpora elementos de distintas perspectivas, entre las que se destacan los enfoques de capacidades y de NBI.

De igual manera que el índice anterior, cada indicador presenta su respectiva ponderación. Tiene cinco dimensiones con trece indicadores: calidad de materiales de la vivienda y hacinamiento; tendencia insegura de

la vivienda para la dimensión de vivienda; coherencia de fuentes de agua mejoradas; carencia de saneamiento mejorado y carencias de energía para la dimensión de servicios básicos; insuficiencia de recursos y carencia de bienes duraderos para la dimensión de estándar de vida; inasistencia a la escuela, rezago escolar y logro educativo insuficiente para la dimensión de educación; desocupación y precariedad de protección social para la dimensión de empleo y protección social.

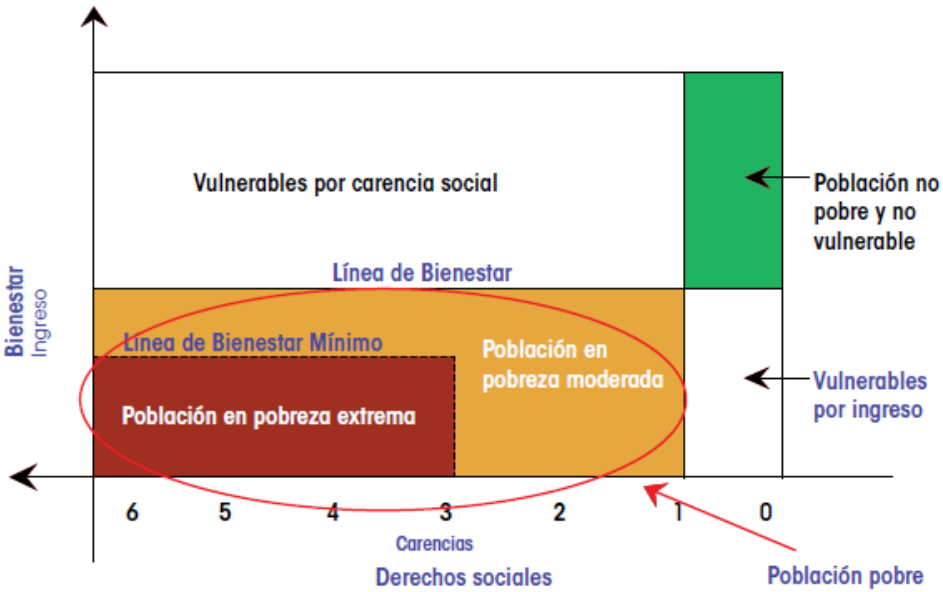
Índice de Privación Social (IPS) y Líneas de Bienestar (LBE; LBM)

Para el caso de México en 2010 el Coneval emplea el IPS con las Líneas de Bienestar, que es una combinación de técnicas multinacionales con líneas de ingresos. El *Índice de Privación Social* (IPS) es el índice construido para cada persona, a partir de la suma de los seis indicadores asociados a las carencias sociales; es decir, es el número de carencias que tiene una persona (rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a los servicios básicos de la vivienda, y acceso a la alimentación).

La Línea de Bienestar se define de dos formas: Línea de Bienestar Económico (LBE) y Línea de Bienestar Mínimo (LBM). La LBE es el "Valor monetario de una canasta de alimentos, bienes y servicios básicos"; mientras que la LBM es el "Valor monetario de una canasta alimentaria básica" (Hernández, 2012, p. 6).

Al utilizar estas dos, se pretende identificar quiénes se encuentran en estado de pobreza multidimensional y en estado de pobreza multidimensional extrema. Para poder identificar a alguien que esté en estado de pobreza multidimensional o en estado de pobreza extrema multidimensional nos apoyaremos en el siguiente esquema:

Ilustración 7. Identificación de la población en pobreza



Fuente: Construcción de las líneas de bienestar (Hernández, 2012, p. 9).

Tal como define el Coneval a la pobreza multidimensional, si un individuo tiene de una a dos carencias y se encuentra por debajo de la LBE, estará en pobreza multidimensional. Pero si una persona cuenta con tres o más carencias y se encuentra por debajo de la LBM, entonces estará en pobreza multidimensional extrema.

Capítulo 3. Metodología

Definición de hipótesis y seguimiento de objetivos

La hipótesis central plantea que: Los programas sociales contra la pobreza en Ciudad Juárez no han causado un impacto positivo desde la perspectiva multidimensional de la pobreza.

Para comprobar la hipótesis, se seguirán los objetivos como pasos de la siguiente manera:

1. Identificación.
2. Medición.

3. Análisis.
4. Resultados.

Medición e identificación de la pobreza

Como se comentó en el Capítulo 2, hay que considerar otras dimensiones para ver el panorama completo de las carencias que pueden presentarse. Por ello, se deben tomar otras dimensiones, tales como las que plantea el Coneval:

- Educación
- Seguridad social
- Servicios básicos
- Salud
- Vivienda
- Alimentación

La metodología empleada indica que aquellos que se encuentren por debajo de la LBE y presenten de una a tres carencias multidimensionales, se sitúan en estado de pobreza moderada mientras que si presentan más de tres carencias estarán en estado de pobreza extrema; por lo tanto, por debajo de la LBM. Para el análisis de la medición hay que emplear diferentes técnicas que nos permitan revisar el pasado (los censos de 2000 y 2010).

De tal manera podemos tomar como referencia las técnicas empleadas por Fuentes *et al.* (2018), quienes realizaron un levantamiento de la encuesta utilizada por el Coneval en Ciudad Juárez, la cual se diseñó bajo un esquema de muestreo probabilístico, estratificado, bietápico y por conglomerados (Fuentes *et al.*, 2018). Para la aplicación de la metodología del Coneval, se realizó la construcción de unidades de análisis territorial (UTA) mediante una técnica de análisis multivariado.

Para llevar a cabo este análisis del pasado hay que considerar el apoyo de la información censal otorgada por el Inegi, del cual se utilizarán la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) y los censos poblacionales.

Para la medición actual de manera multidimensional, se tomará la encuesta realizada por el Coneval, con la finalidad de realizar un muestreo que nos permita saber en qué estado de pobreza se encuentra actualmente la población.

Una vez obtenidos los datos se procesarán por medio de *softwares*, como QGIS o ArcGIS, que son sistemas de información geográfica (SIG), también conocidos por su término en inglés: *Geographical Information System* (GIS). Se usarán para la publicación e impresión de información geográfica previamente capturada y, de esta manera, ubicar por medio de áreas geoestadísticas básicas (Ageb) la concentración de la pobreza por periodos.

Referencias

Banco Mundial. (1990, junio). World Development Report 1990. Banco Internacional.

Booth, C. (1904). *Life and Labour of the People in London* (Vol. 1). Macmillan.

-----. *Charles Booth's London: A Portrait of the Poor at the Turn of the Century, Drawn from his Life and Labour of the People in London*. Penguin.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2010). *Indicadores de pobreza y pobreza extrema utilizados para el monitoreo de los ODM en América Latina*.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval). (2020). Informe de la pobreza multidimensional 2008-2018. Una década de medición multidimensional de la pobreza en México. Coneval.

-----. (2021, 28 de abril). Medición multidimensional de la pobreza en México: un enfoque de bienestar económico y de derechos sociales. https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/FolletosInstitucionales/Paginas/Folletos/Medicion-multidimensional-de-la-pobreza-en-Mexico-un-enfoque-de-bienestar-economico-y-de-derechos-sociales.aspx

-----. (2021, 10 de abril). Coneval. https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Glosario.aspx#:~:text=Pobreza%3A%20Una%20persona%20se%20encuentra,alimentaci%C3%B3n)%20y%20su%20ingreso%20es

-----. (2021, 5 de agosto). Coneval presenta las estimaciones de la pobreza multidimensional 2018-2020. Coneval.

-----. (2021). Glosario. Términos de la metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México. Coneval.

De León Herrera, R. (2007). Los estudios de pobreza urbana. *Palobra*, 8, 78-98.

Deleeck, H., Van den Bosch, K., & De Lathouwer, L. (1992). *Poverty and the Adequacy of Social Security in the EC*. Avebury.

Domínguez, J. & Martín, A. (2006). Medición de la pobreza: una revisión de los principales indicadores. *Rev. Mét. Cuant. Econ. Emp., 2*, 27-66.

Feres, J. & Mancero, X. (2001). Enfoques para la medición de la pobreza. Breve revisión de literatura. CEPAL. *Est. Estad. Prosp.*, 4, 1-46.

Fontela Montes, E. & Guzmán Cuevas, J. J. (2003). Círculos viciosos y virtuosos del desarrollo económico. *Est. Econ. Aplic., 21-22*, 221-242.

Friedman, R. (1965). *Poverty: Definition and Perspective*. American Enterprise Institute for Public Policy Research.

Fuentes, C. M., Peña, S., & Hernández, V. (2018). La medición multidimensional de la pobreza a nivel intraurbano. *Est. Front.*

Giménez Mercado, C. & Valente Adarm, X. (2016). Una aproximación a la pobreza desde el enfoque de capacidades de Amartya Sen. *Provincia*, 35, 99-149.

Hernández, G. (2012). *Construcción de las Líneas de Bienestar*. Coneval.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (2021, 8 de abril). Inegi. https://www.inegi.org.mx/

Lavers, G. & Rowntree, S. (1951). *Poverty and the Welfare State* (1st Ed.). Longmans, Green & Co.

Malthus, T. R. (1998). *Ensayo sobre el principio de la población* (última traducción). Fondo de Cultura Económica.

Marshall, A. (1920). *Principles of Economics* (8.ª ed.). Macmillan.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1995). Informe de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social. ONU.

Ortiz, J. & Ríos, H. (2013). La pobreza en México: un análisis con enfoque multidimensional. *An. Econ., XXVIII*(69), 189-218.

Pardo, E. (2000). La pobreza en Smith y Ricardo. *Rev. Econ. Inst.*, 2, primer semestre, 111-130.

Plan Estratégico de Juárez (PEJ). (2019). *Pobreza en Juárez 2020*. PEJ.

Sen, A. (1998). Las teorías del desarrollo a principios del siglo XXI. *Cuad. Econ., XVIII*(29), 73-100.

-----. (1999). *Commodities and Capabilities*. Oxford University Press.

-----. (2000). *Desarrollo y libertad*. Planeta.

Spicker, P., Álvarez Leguizamón, S., & Gordon, D. (2009). *Pobreza: un glosario internacional*. CLACSO.

Townsed, P. (1992). *The International Analysis of Poverty*.

Urquijo, M. (2014). La Teoría de las Capaciades en Amartya Sen. *EDETANIA*, 46, diciembre, 65-80.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Maestría en Educación Especial con Énfasis en Aprendizaje y Lenguaje

Propuesta de intervención psicomotriz lúdica dirigida a niñas y niños con disgrafía evolutiva

Lic. Ángela Paola Monjarás Mauricio
Coautora/Directora: Dra. Claudia Verónica Sánchez Adame

Introducción

El estudio pedagógico de la escritura y sus dificultades comenzó en la década de los ochenta (Peñafiel, 2007). Actualmente la investigación enfocada al estudio de las técnicas metodológicas de los procesos y estrategias de enseñanza ha mostrado una estrecha relación con la lectura, haciendo mayor énfasis en la complejidad de la escritura, debido al número de procesos implicados para su aprendizaje y reproducción, radicando aquí su importancia; no solo en el ámbito escolar, sino como base para el desarrollo y la interacción social (Santos, 2006).

Es por ello que el presente trabajo se enfoca en diseñar una propuesta de intervención psicomotriz lúdica, que atienda las habilidades grafomotoras de niñas/os con trastorno de la escritura denominado disgrafía evolutiva, caracterizado por la ausencia de alguna lesión biológica o deficiencia intelectual, teniendo como problemática principal la dificultad en la grafía en cuanto a calidad, precisión y forma, principalmente causada por una falta de maduración psicomotriz.

La propuesta de intervención está dirigida a una población de ocho años de edad cronológica, aproximadamente, en cuyo caso el proceso de lectoescritura ya se encuentre formado y que presenten problemática en la ejecución de la escritura sin tener una relación o comorbilidad directa con los trastornos de la lectura. Dicha intervención está compuesta por un total de treinta sesiones, basadas en el modelo de intervención cognitivo-conductual, en las cuales se llevarán a cabo actividades lúdicas relacionadas con la

estimulación de diferentes dimensiones de la psicomotricidad. Sin contar con resultados o conclusiones, al ser el objetivo del presente trabajo una propuesta de intervención.

Pregunta de investigación

Con base en la investigación realizada surge la interrogante: el intervenir con actividades lúdicas que estimulen las diferentes dimensiones de la psicomotricidad, ¿fortalecerá las habilidades grafomotoras beneficiando la calidad y composición del trazo en niñas y niños con disgrafía evolutiva?

Objetivo general

Diseñar una propuesta de intervención psicomotriz lúdica dirigida a niñas y niños de ocho años de edad cronológica con disgrafía evolutiva.

Objetivos específicos

1. Diseñar actividades lúdicas para fortalecer las habilidades grafomotoras por medio de la psicomotricidad.
2. Elaborar ejercicios con el fin de aumentar la precisión en la composición del trazo mediante la estimulación psicomotriz lúdica.
3. Crear ejercicios lúdicos para incrementar la calidad del trazo, a través de la estimulación psicomotriz.
4. Integrar actividades y ejercicios psicomotrices lúdicos que permitan generar un programa de intervención, que sirva como propuesta de intervención psicomotriz lúdica en la disgrafía evolutiva.

Justificación

La disgrafía se caracteriza por ser un trastorno del aprendizaje ubicado en la categoría de trastornos de la escritura, debido a que se observa un impedimento en las habilidades grafomotoras, afectando el desarrollo de la escritura a mano y pudiendo estar acompañada de problemas de codificación ortográfica y planeación (Lasprilla, García & Ramírez, 2018).

La adquisición de la escritura es un proceso complicado, al ser necesarios diferentes procesos de aprendizaje a nivel motor, lingüístico y conceptual, que a su vez requieren del dominio de habilidades previas, como la grafomo-

tricidad, orientación espacial, atención, memoria visual, memoria auditiva y discriminación fonológica (Amaya-Ordóñez, 2017). A este proceso se pueden incorporar factores como el lenguaje, la predominancia lateral, el desarrollo perceptivo óptimo, factores emocionales y el desarrollo psicomotriz, necesarios en la prevención de los trastornos de la escritura (Santos, 2006).

Es esta complejidad en la escritura la que conlleva que tanto el diagnóstico como la realización de una intervención exitosa sean un proceso difícil de lograr, debido a que no es una patología que pueda ser curada en su totalidad, por lo que se adquieren herramientas para lograr corregir o compensar parte de los procesos implicados con la posibilidad de quedar rasgos (Peñafiel, 2007).

Un niño con disgrafía puede presentar problemas motores en la realización de la escritura, que pueden ser observados en la calidad de la escritura, manifiestos en letra ilegible, borraduras constantes dentro de sus apuntes, letras con forma incorrecta o incompleta, escritura en espejo, mal posicionamiento y espacios incorrectos de las letras entre palabras y oraciones, uso inadecuado de mayúsculas y minúsculas, tamaño inadecuado de las letras; de la composición, a través de la confusión, inversión, superposición y omisión de letras similares en su grafía o sonido, uniones silábicas incorrectas, forma incorrecta o incompleta de las letras, trazos discontinuos; y por la cuestión motora manifiesta por una postura incorrecta al escribir o al tomar el lápiz, escritura lenta, torpe y presión indebida con el lápiz (Amaya-Ordóñez, 2017).

A pesar de que el desempeño escolar pretende ser el objetivo y base del sistema educativo mexicano, en lo referente a la escritura no se reporta una mejora en los escolares, ya sea por la metodología tradicionalista de la enseñanza o por la falta de motivación por parte de los maestros (Avilés-Barba, 2016); asimismo, las mediciones dentro del sistema nacional mexicano, como la evaluación PLANEA, contemplan las mediciones de la lectura y las matemáticas, dejando de lado las mediciones sobre la escritura y su calidad en los niños, pasando inadvertidos y sin tener una intervención adecuada.

Alvarado (2018) menciona que los trastornos de aprendizaje en general abarcan al 10 % de la población de niños en edad escolar, aproximadamente; sin embargo, hasta el momento no hay una cifra determinada para los casos de disgrafía en específico, a pesar de ser los trastornos específicos de la escritura un 80 % de todas las dificultades del aprendizaje (Peñafiel, 2007).

Marco teórico

Disgrafía

Incluye un impedimento primario en las habilidades grafomotoras primarias y en la formulación de formas escritas, afectando así el desarrollo de la escritura (Lasprilla *et al.*, 2018), presentando un nivel de escritura inferior al que le corresponde mostrando omisiones de letras, superposiciones, distorsión en el orden y posición de las palabras (Magaña y Ruiz-Lázaro, 2005), debido a la afectación en uno o varios de los procesos involucrados en la escritura, ya sea la composición, sintaxis, léxico o grafismo (Peñafiel, 2007).

Clasificación

- Disgrafía adquirida: se desarrolla a partir de una lesión cerebral y puede afectar en la ejecución física en función del área cerebral afectada (Molina *et al.*, 1998);
- Disgrafía evolutiva: es de tipo funcional y se presenta en niños con inteligencia y desarrollo perceptivo y psicomotor adecuados (Reyna-Moreira, Rosales-Villarreal, & Ramírez-Rodríguez, 2018). Afecta la escritura a mano en forma o contenido, se manifiesta en la primera infancia y es caracterizada por destrezas de escritura inferiores al nivel esperado cronológicamente; se compone regularmente de mala ortografía, mala escritura, errores gramaticales y de puntuación. Esta categoría suele dividirse en los siguientes tipos:

    - Disgrafía motriz: su dificultad se encuentra en el acto gráfico de la escritura, debido a una motricidad deficiente. Se manifiesta en una redacción desordenada, lenta e ilegible (Avilés-Barba, 2016);
    - Disgrafía específica: muestra una mala percepción de formas, desorientación temporo-espacial y trastornos de ritmo; se refleja en exceso de rigidez y frecuencia del error gráfico (Reyna-Moreira *et al.*, 2018);
    - Disgrafía léxica: generalmente se ve afectada la ortografía de las palabras, presentando omisiones o sustituciones posicionales en letras o sílabas (Avilés-Barba, 2016).

Psicomotricidad

Se compromete a abarcar diversos aspectos, como el estudio del desarrollo del movimiento corporal y sus desviaciones o posibles trastornos, así como el diseño y la aplicación de técnicas que puedan mejorar dichas alteraciones. Las intervenciones que puede aportar la psicomotricidad pueden ser preventivas, educativas, reeducativas y terapéuticas (Cameselle, 2005).

Schinca (2011) menciona que niños con problemas de tipo disléxico, disgráfico, dislálico, cuyo aprendizaje escolar generalmente se adquiere con mayor dificultad, debido a que las materias principales (Español y Matemáticas) presuponen su maduración con base en factores como la organización temporal y espacial y la función simbólica, específicamente hablando de la escritura, esta va a poder ser adquirida por completo al lograr una buena organización de la motricidad, por lo que la educación psicomotriz, al ser dirigida a la adquisición y desarrollo de la capacidad perceptiva temporo-espacial y de simbolización tiende a tener resultados favorables. Dentro de las habilidades psicomotrices que tienen una participación relevante para el desarrollo correcto de la escritura, se encuentran:

- Esquema corporal: abarca el conocimiento y representación de sí mismo, y la relación con el entorno (Sánchez-Martínez, 2017);
- Coordinación visomotora: es la capacidad de vincular la visión con los movimientos del cuerpo o de sus partes (Sánchez-Martínez, 2017);
- Lateralidad: es la preponderancia de los órganos sensoriales de la vista y el oído, extremidades inferiores y superiores, y en general, de un lado del cuerpo sobre el otro (Sánchez-Martínez, 2017);
- Coordinación motora gruesa: son movimientos o acciones donde se encuentran implicados grandes grupos musculares del cuerpo (Morán, 2017);
- Coordinación motora fina: son movimientos que implican grupos musculares pequeños, como la cara, manos y pies (Morán, 2017).

Diseño

El diseño de la intervención fue planeado para desarrollarse en Ciudad Juárez, Chihuahua, México, aplicable a sujetos dentro de un nivel socioeconómico medio-bajo en adelante. El apoyo que el sujeto necesitará no será

meramente escolar, sino también de manera emocional, por lo que se recomienda tener varias fuentes de apoyo que soporten y motiven al niño durante la duración del proceso de intervención.

Previamente se cumplirán los protocolos éticos necesarios, haciendo entrega a los padres de familia del consentimiento informado legal y carta-compromiso para completar el proceso de intervención para su lectura y firma; se iniciará la recopilación de datos a través de una historia del desarrollo por medio de los padres de familia o cuidadores del menor; posteriormente se procederá a realizar observaciones por parte del terapeuta dentro de la escuela del sujeto, donde se solicitará información a los diferentes docentes para describir su desempeño dentro del salón de clases, durante las horas de descanso, clases adicionales (educación física y artes) y clases extraescolares, en caso de haberlas.

Se realizará una evaluación que nos permita confirmar que el sujeto cumpla con los criterios de inclusión, coeficiente intelectual y desarrollo perceptivo, acorde con su edad cronológica y presencia de dificultades en la escritura.

Se recomienda que la evaluación conste tanto de pruebas estandarizadas como no-estandarizadas:

- Test Gestáltico Visomotor de Bender
- Escala Wechsler de Inteligencia para Niños IV
- Método de Evaluación de la Percepción Visual de Frostig (DTVP-2)
- ENI-2 (Subpruebas de Habilidades Perceptivas y de Escritura)
- Dictado
- Relato breve escrito de manera libre
- Copia de figuras y palabras

Esta evaluación permitirá al terapeuta establecer los puntos de partida en la intervención misma, así como establecer una comparación tangible para evaluar el impacto de la intervención al finalizar.

Se propone una intervención de treinta sesiones de cuarenta y cinco minutos cada una. De manera secuenciada, se iniciará con la estimulación para las habilidades grafomotoras, siguiendo con la composición del trazo y finalizando con la calidad del mismo. Se recomienda un total de dos a tres sesiones semanales para respetar y fortalecer los objetivos de las activida-

des, que serán guiadas de manera lúdica, haciéndolas más atractivas para el usuario.

Referencias

Alvarado, S. M. E. O. (2018). Trastornos de aprendizaje en la educación primaria. *Educación, 24*(2), 211-215. http://revistas.unife.edu.pe/index.php/educacion/article/view/1340

Amaya-Ordóñez, A. C. (2017). Incidencia de la disgrafía en 1.º y 2.º de educación primaria [Trabajo para la obtención de grado]. Universitat Oberta de Catalunya. Estudios de Psicología y Ciencias de la Educación. http://hdl.handle.net/10609/66167

Avilés-Barba, D. R. (2016). Incidencia de la disgrafía en la calidad del desempeño escolar en los estudiantes de básica elemental [Tesis para la obtención de grado]. Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/21451/1/Incidencia%20de%20la%20disgraf%C3%ADa%20en%20la%20calidad%20del%20desempe%C3%B1o%20escolar%20en%20los%20estudiantes%20de%20b%C3%A1sica%20elemental.pdf

Cameselle, R. P. (2005). *Psicomotricidad: Teoría y praxis del desarrollo psicomotor en la infancia*. Ideaspropias Editorial. ISBN: 84-96578-86-0.

Lasprilla, J. C. A., García, I. R., & Ramírez, N. H. (2018). *Trastornos psicológicos y neuropsicológicos en la infancia y la adolescencia*. Manual Moderno. ISBN: 978-607-732-9.

Magaña, M. & Ruiz-Lázaro, P. (2005). *Trastornos específicos del aprendizaje* (3.ª ed.). Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria. Editorial Panamericana. http://fundalma.org.ar/Bibliocasamaria/Trastornosespecificosaprendizaje.pdf

Molina, S., Sinués, A., Deaño, M., Puyuelo, M., & Bruna, O. (1998). *El fracaso en el aprendizaje escolar II: Dificultades específicas de tipo neuropsicológico*. Ediciones Albije. ISBN: 8487767729.

Morán, A. (2017). Desarrollo de la motricidad fina y gruesa en etapa infantil. *Sin. Educ., 2*(2), 10-20. http://www.sinergiaseducativas.mx/index.php/revista/article/view/25/19

Peñafiel, M. (2007) *Guía de intervención logopédica en la disgrafía*. Editorial Síntesis. ISBN: 978-84-975648-7-8.

Reyna-Moreira, V. I., Rosales-Villarreal, B. A., & Ramírez-Rodríguez, W. X. (2018). La disgrafía como elemento limitante del aprendizaje en la educación básica.

Polo Conoc., *3*(1), 119-130. ISSN: 2550-682X. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/687

Sánchez-Martínez, N. G. (2017). *Lateralidad y grafismo de los estudiantes de segundo de básica de la Escuela Fiscal Mixta Nueva Aurora del Distrito Metropolitano de Quito en el año lectivo 2016-2017* [Trabajo de titulación. Modalidad: proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Licenciado en Ciencias de la Educación; mención: Psicología Educativa y Orientación]. Universidad Central del Ecuador. http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/13329

Santos, M. (2006). Prevención de las disgrafías escolares: necesidad de la escuela actual para la atención a la diversidad: una mirada desde Cuba. *Nóesis. Rev. Cienc. Soc. Human.*, *15*(29), 117-133. https://www.redalyc.org/pdf/859/85902906.

Schinca, M. (2011). *Manual de psicomotricidad, ritmo y expresión corporal*. Wolters Kluwer España. ISBN: 798-84-9987-023-6.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Doctorado en Ciencias Sociales

Mtra. Graciela Larrea de la Rosa

Etnografiando las prácticas universitarias: un acercamiento a las desigualdades en la escuela

Resumen[1]

El método etnográfico, desde una perspectiva histórico-cotidiana, analiza los componentes políticos, materiales e históricos de los procesos a investigar en relación con lo social y lo estructural, permitiendo así dos cosas: interpretar desde una doble subjetividad (la de la etnógrafa/o y la de los sujetos sociales) y describir de manera profunda un fenómeno social. En cambio, la etnografía tradicional focalizaba su quehacer en la narración de lo observado objetivamente; se centraba en aspectos culturales, como símbolos y artefactos; y la finalidad era una descripción de los significados que esos elementos tenían para los actores sociales, así como de los patrones sociales que se generaban alrededor de ellos.

La etnografía histórico-cotidiana aplicada al campo educativo posibilita comprender las desigualdades estructurales y educativas en entornos universitarios. Esas problemáticas complejas prevalecen y se hacen explícitas en lo concreto. Así, la escuela como réplica a menor escala de la sociedad es un espacio reproductor de prácticas desiguales que se presentan en las interacciones y relaciones de los agentes educativos.

En este análisis, se establecen las premisas de la etnografía histórico-cotidiana, como una forma de acercamiento a la realidad educativa concreta y de construcción del conocimiento sobre los procesos socioeducativos.

1 Esta ponencia se deriva del proyecto de investigación doctoral "Educación superior inclusiva: una aproximación a la desigualdad y sus prácticas".

Introducción

La etnografía está constituida ahora como un método de investigación cualitativa. En sus orígenes era una forma de documentar la cultura y formas de vida de diversos pueblos; se realizaba en grupos con ciertas características por encargo de agentes externos a dichos grupos para describirlos minuciosamente, con el fin de conocerlos para aproximarse a ellos o dominarlos. Recasens (2018), en una exploración sobre el tiempo en que surge la etnografía, reconoce la arbitrariedad de señalar un momento preciso; sin embargo, identifica tres etapas pensando desde la mirada occidental: un pasado remoto (antigua Grecia), una historia reciente (siglo XV) y la fase de institucionalización como una rama de la antropología (siglo XIX). La transformación de la etnografía, a través del tiempo, implica una configuración diferenciada de sus componentes: sujetos que intervienen (etnógrafo/a y pueblos o comunidades), perspectivas epistemológicas que la sustentan, técnicas, premisas, fines y campos del conocimiento o disciplinas a las que se aplica.

La etnografía, en su versión institucionalizada y en relación con el campo educativo, se introduce en México a mediados del siglo pasado con la intervención de antropólogos-etnógrafas/os interesados en investigar la escuela como un espacio cultural; el trabajo antropológico consistía en observación participante, diario de campo, entrevista, mapas de área y fotografías (Inclán, 1990, p. 108). Es hasta mediados de los setenta que la etnografía se impulsa y se apropia como un método de estudio por educadores-investigadores para la comprensión de y desde el campo educativo (Levinson, Sandoval-Flores, & Berteley-Busquets, 2007).

Respecto a las perspectivas del pensamiento etnográfico, Govea, Vera y Vargas (2011) identifican cuatro escuelas: clásica o tradicional, sistemática, interpretativa y crítica. Me interesa mencionarlas, porque el sentido de este trabajo gira en torno a una de ellas: la etnografía crítica. Desde esa perspectiva, y como método de estudio de lo social, resulta necesaria para comprender la complejidad de las desigualdades dentro del sistema educativo universitario.

La selección de la etnografía crítica para el estudio de las desigualdades de las prácticas universitarias no es un lugar común; es un desafío ante la tradición investigativa del uso de metodologías cuantitativas y epistemologías positivistas. Javier Auyero observa que hoy en día todavía se descalifica la labor del etnógrafo con cuestionamientos clásicos sobre la generalización y la explicación (Hurtado, 2008).

Las trayectorias académicas (cobertura, ingreso, egreso, absorción, deserción, eficiencia terminal) en relación con los indicadores socioeconómicos de los sujetos investigados son los temas que han dominado para la explicación de la desigualdad educativa. De ahí la inquietud de abordar la problemática desde una perspectiva alternativa, que permita comprender la visión y versión de los actores educativos.

El objetivo del documento es presentar las premisas de la etnografía histórico-cotidiana; se focaliza en ese apartado, porque es la fase del proyecto doctoral que se trabaja al momento de desarrollar la ponencia.

Objetivos y justificación

Este análisis se enmarca dentro de un proyecto doctoral de investigación que tiene como objetivo general: analizar las implicaciones de las nociones de desigualdad en las prácticas educativas de las/os estudiantes universitarios en interacción con docentes y administrativos, y cómo las instituciones educativas intentan alcanzar el ideal de la educación inclusiva (EI) en Ciudad Juárez, Chihuahua.

Los objetivos específicos son describir analíticamente: 1) cómo se configura la desigualdad como elemento de la EI en las instituciones de educación superior (IES) públicas; 2) cómo se construye el discurso de la meritocracia a través de las políticas públicas en las prácticas educativas; 3) las distintas formas de agencia de los sujetos individuales y colectivos, con el fin de confrontar las experiencias de desigualdad y meritocracia escolar.

La investigación se justifica en torno a tres líneas: social, teórica y empírica. El estudio contribuirá a visibilizar las problemáticas de desigualdad educativa en las prácticas escolares; se analizará desde la perspectiva de la investigación social, porque es un problema común y público que afecta a los sujetos centrales del acto educativo: las y los estudiantes. La EI en México se convirtió en un eje transversal de la política educativa desde el año 2000 (Rodríguez, 2008), ya que las poblaciones históricamente segregadas están presentes, pero no son reconocidas por los otros. La política inclusiva busca acotar las brechas prevalecientes de desigualdad, segregación y discriminación para lograr un bienestar social sostenido en la población afectada.

En lo teórico permitirá ver la evolución de la configuración de la EI, considerando que las poblaciones segregadas y vulnerables escasamente ingresan al nivel terciario; comprenderá las implicaciones de los regímenes de desigualdad y la narrativa meritocrática en la universidad; resaltará la

agencia como forma de resistencia de los sujetos ante las estructuras de desigualdad.

La línea empírica observará las relaciones entre los sujetos educativos y la desigualdad en entornos inclusivos; articulará lo concreto e inmediato (las prácticas educativas) con lo mediato (los procesos institucionales y sistemas educativos-sociales) y con lo socialmente más amplio (sistema-mundo).

Marco teórico

La teoría se fundamenta alrededor de: educación inclusiva, desigualdad y agencia. La inclusión responde a dos demandas: la educación como un derecho y la diversidad como un valor humano. La acepción clásica de EI esta constreñida a un carácter instrumental y de adaptación del sistema educativo para responder a las necesidades de todos los estudiantes (Martínez, Orrego, & Palencia, 2018). Esta perspectiva se limita a una acción pragmática en el entorno escolar, mientras que la Unesco la define como un proceso que responde a la diversidad de los participantes, además de reducir la exclusión dentro y fuera del sistema educativo (Echeita & Ainscow, 2011).

Por otra parte, la desigualdad es un régimen y un ordenamiento sociocultural que reduce las capacidades vitales, existenciales y de recursos de las personas para participar en el mundo (Therborn, 2016). La escuela y la universidad, como sistemas dentro de esa regulación, viven una inclusión desigual, fragmentada o de exclusión recíproca; en la vida cotidiana, las clases populares y las privilegiadas tienen acceso diferenciado al mundo escolar (Saraví, 2015). Dubet (2015) sostiene que la desigualdad es una elección y la escuela tiene sus propios mecanismos —como la meritocracia académica y la democracia segregativa— para reforzar y reproducir las desigualdades.

Respecto a la agencia de los actores educativos frente al determinismo social, se considera una postura intermedia. Bourdieu (2015) focaliza la acción social como una relación generada por la determinación recíproca entre las formas objetivadas (reglas, instituciones) y las subjetivadas (representaciones, formas de sensibilidad). Mientras que Archer (2009) observa la realidad social a partir de tres componentes: las estructuras, los agentes y la cultura. El agente se incorpora en estructuras del pasado, que en su momento fueron elaboradas o reelaboradas por otros sujetos; posteriormente, un actor distinto interactúa en ellas para reelaborar la estructura mediante la acción.

Diseño metodológico

El paradigma metodológico cualitativo busca un acercamiento inductivo a la realidad para recopilar datos bajo una perspectiva comprensiva y con una doble subjetividad: la de los sujetos y la propia como investigador; la aproximación "desde abajo", como también se le denomina, no es aséptica de nociones teóricas y conceptuales, ya que estas son un referente para el investigador en su trabajo empírico, pero no en el sentido de buscar la comprobación o verificación teórica en los fenómenos estudiados, sino como un antecedente necesario y previo en la investigación. Javier Auyero argumenta que es imposible partir de la nada (Hurtado, 2008).

Partiendo de esa premisa, la investigación cualitativa se caracteriza por indagar en un reducido número de casos, para lograr así la profundidad en el estudio y comprensión de los fenómenos; se recurre a muestras teóricas o por conveniencia para lograr un acercamiento a las comunidades de análisis. De esta forma, la tradicional muestra representativa de la investigación cuantitativa, que tiene como fines la generalización de los hallazgos de investigación, no representa una necesidad o una opción en el ejercicio cualitativo. Desde la investigación cualitativa existen diversos métodos para la comprensión e interpretación de los fenómenos y la realidad social; algunos de ellos son la hermenéutica, la historia oral y la etnografía, entre otros.

El método seleccionado para realizar la investigación propuesta es la etnografía; algunos elementos básicos que la caracterizan son: 1) necesidad de un acceso exploratorio al universo escolar *in situ*; 2) implicación de la investigadora en el ambiente escolar a estudiar, a través de la observación —como un elemento distintivo—; 3) permanencia prolongada en el sitio o ambiente a investigar; 4) necesidad de registrar e interpretar, de manera focalizada, acorde a los objetivos de la investigación, los acontecimientos que ocurren en el ambiente escolar, como las prácticas educativas entre docentes-estudiantes; 5) elaboración de un documento narrativo que recupere lo observado e interpretado.

El método etnográfico institucionalizado, desde una perspectiva antropológica, tiene sus raíces en el paradigma positivista, con el uso de técnicas de estudio de tipo cualitativo, como la observación por tiempos prolongados en el hábitat de grupos humanos para la recolección y registro de información sobre sus comportamientos, ritos y símbolos. Tiene por objetivo develar e interpretar el significado de esos elementos para elaborar construcciones teóricas de patrones sociales o culturales.

Este tipo de etnografía diverge de la etnografía desde una perspectiva histórico-cotidiana, así llamada por Beatriz Calvo (1997), para referirse a la que estudia y rescata otras dimensiones como

> ...la histórica, material y política de los acontecimientos, la autonomía y dependencia de los procesos locales con respecto a los estructurales y socialmente mayores, la generación de prácticas sociales al interior de espacios sociales concretos (instituciones, escuelas, aulas, sindicato etc.), los sujetos que actúan y se relacionan en el plano cotidiano de estos espacios y que son protagonistas de sus propias historias, de historias locales y regionales, y que juegan papeles de actores sociales al definirse por sus intereses personales, coyunturales e institucionales. (p. 2)

Así, el estudio de lo cotidiano es una prioridad. Para Catalina Inclán (1990, p. 135), la *vida cotidiana* del Otro se conceptualiza como el espacio público; en este caso, la universidad, donde van a suceder, de forma ordinaria, las relaciones entre docentes-estudiantes, pero también es el ambiente en donde las personas se crean y recrean como sujetos sociales. Una particularidad de esa cotidianidad es que es inmediata a los sujetos, es decir, no hay un tiempo suspendido que intervenga para que los sujetos involucrados puedan percibir, dar significado o reflexionar sobre esa cotidianidad; se antoja que todo eso puede ser imperceptible para las personas inmersas en ese vivir diario.

La etnógrafa, como agente externa y extraña a esa cotidianidad e inmediatez, puede observar y documentar lo que no es asequible para los sujetos sociales y que tampoco se puede otear por otras vías o técnicas de investigación, que no tienen presencia constante y prolongada en el sitio donde ocurren las relaciones interpersonales.

En esa misma inmediatez y cotidianidad, se puede observar el despliegue de las dimensiones materiales, históricas y políticas, a través del uso y gestión del poder y de los capitales simbólicos, culturales, materiales y sociales que los sujetos en interrelación con el Otro van a evidenciar en acontecimientos concretos lo que ocurre en ámbitos más amplios o estructurales.

Otra premisa desde la perspectiva histórico-cotidiana es la subjetividad. Para Javier Auyero hacer etnografía es una experiencia vital, "... no es sólo un método. Es una interacción del etnógrafo con la gente, es un proceso de transformación de la propia persona. Interactúas. Conoces gente. No es sólo una técnica de investigación" (Hurtado, 2008). La etnógrafa no se concibe como objetiva o aséptica del entorno cotidiano en el que interviene,

al contrario, se observa como implicada y asume la subjetividad como una condición inherente al proceso de investigación.

La subjetividad está presente desde la fase previa del ingreso al trabajo de campo. Javier Auyero sostiene que la observación pura, sin que esta sea contaminada por lo previamente observado por la teoría, es un planteamiento débil, una falsedad, ya que desde la selección de un problema existe un sesgo o antecedente teórico; focalizar la atención en ciertas relaciones o acciones entre los sujetos ya implica una actitud subjetiva.

En la misma tónica de la relevancia de la subjetividad, Catalina Inclán (1990) refiere que en el ámbito cotidiano escolar acontecen diversos fenómenos intersubjetivos entre docentes y estudiantes; sin embargo, difícilmente son abordados por la investigación educativa cuantitativa, de tal forma que la etnografía se convierte en un medio idóneo para aproximarse a la intersubjetividad de los sujetos educativos.

Una vez que se ha profundizado en el método etnográfico desde la perspectiva histórico-cotidiana, es necesario precisar las técnicas a utilizar. Se proyecta emplear tres técnicas de investigación cualitativa: 1) análisis de contenido, donde se escudriñará la EI y sus implicaciones en los documentos que contienen programas, proyectos, leyes, normativas y políticas públicas; 2) observación no-participante en cuatro grupos de pregrado dentro de tres IES durante dos semestres, para indagar los procesos y las formas en que se configura la EI, para ver lo que sucede sin interferencias de terceros, a partir de la naturalidad e inmediatez (Ruiz, 2012); 3) entrevistas a profundidad a diez estudiantes y cinco docentes o administrativos, que permitirán recuperar la visión y versión de los significados que los actores tienen sobre la problemática.

La muestra teórica —seleccionada conscientemente por el potencial de los participantes para aportar elementos clave, únicos y con sentido (Taylor, Bogdan, & DeVault, 2016)— responde a los criterios de profundidad; se excluye el criterio de generalización y representatividad de las comunidades a estudiar. La primera fase (observación no-participante) tiene como criterio que los grupos estén conformados por, al menos, un estudiante con alguna de las siguientes características: pertenece a una etnia, en condición de discapacidad, mujeres (auto)identificadas con roles tradicionales femeninos; en la segunda fase (entrevistas a profundidad), las personas a entrevistar serán participantes de esos grupos que posean alguno de los rasgos mencionados.

Resultados y discusión

Los resultados y hallazgos de la investigación, se socializarán con las y los participantes en el estudio. Como parte del proceso previo al inicio del trabajo de campo, se solicitará autorización a las instituciones educativas de nivel superior para la realización de la observación en el aula y las entrevistas a profundidad. A las y los participantes en el estudio, se les pedirá otorgar un consentimiento informado que contiene todos los detalles sobre su intervención antes, durante y después del proceso investigativo, así como todas las cuestiones éticas que tengan impacto en su persona, como la confidencialidad y privacidad del manejo de datos e información personal.

Como parte del proceso previo, se expondrán a cada participante los objetivos que se persiguen con la investigación y se explicará en qué consistirá su colaboración; asimismo, se presentarán los beneficios y posible impacto del estudio para la sociedad juarense: 1) visibilizar la problemática de desigualdad que enfrentan las y los estudiantes a nivel superior; 2) presentar propuestas de política educativa a nivel superior; 3) aportaciones teórico y metodológicas sobre la educación superior inclusiva.

Una vez finalizado el trabajo de campo y como parte del ejercicio etnográfico, se establecerán *diálogos informativos* con los participantes, entendidos como espacios dialógicos para calibrar las interpretaciones elaboradas desde mi rol de etnógrafa, a partir de los productos narrativos obtenidos de las observaciones y las entrevistas. El fin primordial de los diálogos es que los informantes conozcan, de primera mano, su versión interpretada para corroborarla, confrontarla o rechazarla, así como para ver su reacción y que puedan interpelar al que hace etnografía, como dice Javier Auyero (Hurtado, 2008).

Conclusiones

La etnografía histórico-cotidiana representa un desafío y una oportunidad para el estudio de la desigualdad en la educación superior. Primero, porque al no tener un modelo metodológico a seguir, es fácil optar por vías que ya han sido utilizadas y probadas por otras investigaciones. Pienso, por ejemplo, en el uso de indicadores cuantitativos que son muy recurridos para los análisis de esta temática.

Por otra parte, es una oportunidad, porque implica construir una forma de hacer ciencia; es como avanzar por caminos poco transitados, ya que

trazar una metodología requiere creatividad, pero también esfuerzos para no rendirse ante los obstáculos metódicos.

Referencias

Archer, M. (2009). *Teoría social realista: el enfoque morfogenético* (Trad.: D. Cherlino). Ediciones Universidad Alberto Hurtado.

Calvo Pontón, B. (1997). Etnografía de la educación: una perspectiva histórico-cotidiana. En M. Rivera & L. Fernández y Zavala, *Evaluación programática y educacional en el sector público: enfoques y perspectivas*. Organización de los Estados Americanos. http://www.educoas.org/portal/bdigital/contenido/interamer/bkiacd/interamer/Interamerhtml/Riverahtml/riv_zav_cal.htm

Dubet, F. (2015). *¿Por qué preferimos la desigualdad? (aunque digamos lo contrario)* (Trad.: H. Pons). Siglo XXI Editores.

Echeita Sarrionandía, G. & Ainscow, M. (2011). La educación inclusiva como derecho. Marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una revolución pendiente. *Tejuelo, 12*, 26-46.

Govea Rodríguez, V., Vera, G., & Vargas, A. (2011). Etnografía: una mirada desde *corpus* teórico de la investigación cualitativa. *Omnia, 17*(2), *mayo-agosto*, 26-39.

Hurtado A., E. (2008). El oficio de la etnografía política. Diálogo con Javier Auyero. *Trab. Soc., IX*(10), 109-126.

Inclán Espinosa, C. (1990). *Diagnóstico y perspectivas de la investigación etnográfica en México (1975-1988). Un estudio exploratorio*. UNAM.

Levinson, B., Sandoval-Flores, E., & Berteley-Busquets, M. (2007). Etnografía de la educación. Tendencias actuales. *Rev. Mex. Inv. Educ., 12*(34), julio-septiembre, 825-840.

Martínez Mora, B., Orrego Muñoz, J., & Palencia Zapata, S. (2018). Política de cobertura y de calidad: desafíos del docente que atiende a la diversidad educativa. *Perf. Educ., XI*(161), 147-160.

Recasens Salvo, A. (2018). Explorando los orígenes de la etnografía y su pertinencia. *Rev. Chil. Antropol.*, 38, segundo semestre, 330-350. https://revistadeantropologia.uchile.cl/index.php/RCA/article/view/52119

Rodríguez Castillo, L. (2008). Políticas de inclusión en México: un análisis de marcos a la iniciativa "Todos a la escuela". *Rev. Mad*, 18, 38-56.

Ruiz Olabuénaga, J. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa* (5.ª ed.). Universidad de Deusto.

Taylor, S., Bogdan, R., & DeVault, M. (2016). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Una guía y recursos [Introduction to Qualitative Research Methods. A Guidebook and Resource]* (4th Ed.). Wiley.

Therborn, G. (2016). *Los campos de exterminio de la desigualdad* (2.ª ed.; Trads.: L. Mosconi & J. Malcher). Fondo de Cultura Económica.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte
Maestría en Diseño y Desarrollo del Producto

Lic. Marlen Castellanos Uralde
Directora: Mtra. Claudia Almaraz Córdova

Sistema de competencias profesionales para el diseñador industrial en la UACJ (Visión 2030)

Introducción

La presente investigación constituye una declaración de intenciones y la demostración de potencialidades de la Licenciatura en Diseño Industrial de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) en la proyección hacia la formación basada en competencias profesionales. En todo caso, el resultado obtenido permite sentar una base investigativa sobre la cual pudiera generarse una futura declaración oficial de estructura curricular basada en competencias profesionales.

Todo el proceso investigativo se estructura sobre la opinión de estudiantes y egresados, la experiencia de profesores, los criterios de empleadores y especialistas internos y externos, con el fin de analizar, detectar y componer los elementos de la propuesta deseada.

El objetivo de arribar a dicha propuesta de competencias profesionales, en el término de la presente investigación, se relaciona con la posibilidad de evaluar la misma empleando el juicio de expertos, para de esta manera colocarla a criterio de voces autorizadas, que podrán, finalmente, evaluar la propuesta.

Objetivo general

Estructurar una propuesta de competencias profesionales, que permita pautar mejoras con el fin de ajustar el currículum formativo del Licenciado en Diseño Industrial de la UACJ al contexto económico, productivo y social en la proyección hacia 2030.

Objetivos específicos

- Determinar los referentes teórico-metodológicos que sustentan el estudio de las competencias profesionales en la formación del diseñador industrial.
- Constatar el estado actual de la formación por competencias del Licenciado en Diseño Industrial de la UACJ.
- Proponer y evaluar un Sistema de Competencias Profesionales para la formación del Licenciado en Diseño Industrial de la UACJ, tributando a la Agenda de Trabajo 2030.

Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son los referentes teóricos y metodológicos que sustentan el estudio de las competencias en la formación del diseñador industrial?
- ¿Cuál es el estado actual de las competencias en la formación del Licenciado en Diseño Industrial de la UACJ?
- ¿Cuál es el Sistema de Competencias Profesionales que debe guiar la formación del Licenciado en Diseño Industrial de la UACJ, tributando a la Agenda 2030?

Justificación de la investigación

La propuesta de un Sistema de Competencias Profesionales contribuirá a que la oferta académica de la Licenciatura en Diseño Industrial de la UACJ responda a las aspiraciones de la Agenda hacia 2030.

Podemos citar de manera global:

- Avanzadas teorías sobre la formación por competencias en el ámbito laboral y académico (1960)
- La globalización demanda la posesión de conocimientos profesionales cambiantes y la capacidad de adaptación
- Debate sobre las funciones de la escuela como institución social
- Carencia de una declaración de competencias a formar en los estudiantes de la UACJ

La enseñanza en todos los niveles, pero especialmente en el superior, requiere de una actualización y revisión constante, pues debe adecuarse a las características específicas del mundo laboral, a las variaciones de corte social, gubernamental, a los avances científico-tecnológicos e, incluso, al crecimiento de las ciudades. El crecimiento exponencial de la tecnología en un futuro cercano, con efectos en todas las áreas de la sociedad, implica que las IES se adapten a las nuevas demandas (Moscardini; Strachan; Vlasova; Pavlenko, n.d.).

Por la declaración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el calendario para su cumplimiento en México y las aspiraciones en el aumento de su nivel de cualificación; las expectativas de la UACJ en su Agenda de Trabajo 2030 y, finalmente, por los procesos de reacreditación a que pretende someterse la Licenciatura en Diseño Industrial, queda justificada la pertinencia de la presente investigación y el resultado a alcanzar.

A escala más cercana, esta justificación se respalda, además, por las opiniones de Bribiescas *et al.* (2014) en su artículo "Las competencias del diseñador industrial en la industria médica".

Por último, y no menos importante, se constata una coherencia con las tareas de México para cumplir con los ODS cuando se plantea que, a 2030, se debe: aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento. Será responsabilidad de las universidades el tomar reservas respecto al desarrollo de la enseñanza en las áreas del diseño, valiéndose de su responsabilidad para formar profesionistas con conocimientos y habilidades pertinentes, de acuerdo con su disciplina y su realidad particular (Morales-Holguín & González-Bello, 2020).

Marco teórico-conceptual

El término competencias profesionales ha sido un concepto sistematizado desde que comienzan a perfilarse los currículums docentes con una mayor orientación hacia la inserción laboral del profesional graduado. Se cuenta con una amplia gama de investigaciones y otras se construyen actualmente para determinar las competencias profesionales relativas a diversas áreas del conocimiento y profesiones en el mundo.

En el verano de 2000, se inició un proyecto piloto en el que participaron varias instituciones de educación superior y desarrollaron conjun-

tamente una serie de actividades denominadas Proyecto Tuning, que tiene como objetivo trasladar la idea de que las academias no intentan concordar sus programas de estudio, o estandarizarlos, sino establecer puntos de interés, estándares, convergencia y entendimiento mutuo. El proyecto Tuning-América Latina es una iniciativa de universidades para las propias universidades, el cual busca iniciar un diálogo para intercambiar información y mejorar la colaboración entre institutos de educación universitaria, así como fomentar la eficiencia, calidad y sinceridad; sesenta y dos instituciones de educación superior operan en dieciocho países latinoamericanos participantes; se espera que en los próximos años, se definan estándares comunes en diferentes áreas del conocimiento (González *et al.*, 2004).

Por lo general en los conceptos estudiados como parte de los referentes teórico- conceptuales, se manifiesta una tendencia conductista, con algunos matices, donde es un factor común el saber hacer; sin embargo, cada día gana una mayor connotación el saber ser como elemento de competencia, sin menospreciar con esto el valor del saber hacer. La competencia constituye una particularidad que subyace al individuo, que se encuentra vinculada causalmente con un comportamiento exitoso en su quehacer laboral.

Varios autores, entonces, coinciden en que la competencia es un conocimiento abstracto, universal e idealizado con considerable independencia de contexto. Sin embargo, a juicio de la investigadora, el contexto social, económico y cultural impacta de manera decisiva en la formación de estas competencias profesionales, respalda esta opinión, así como otra serie de investigaciones y resultados al respecto.

Las competencias profesionales, desde su propia estructura, están enfocadas a tres componentes y saberes, entendiéndose estos como:

- Saber: poseer conocimientos
- Saber hacer: dominar habilidades mentales, sociales, intelectivas, prácticas e interpersonales
- El saber: se refiere a los elementos teóricos o cognoscitivos que un individuo posee y que son necesarios para desarrollar una actividad específica

Se revelan, además, en el propio concepto, los niveles de creatividad y de flexibilidad que se logran alcanzar en el desempeño del profesional, a partir de declarar que se puede dar solución a problemas no-predetermi-

nados. Lo esencial es nuclear aquellos conocimientos, habilidades y valores alrededor de un sistema de competencias, que permita complementar la organización y el perfeccionamiento curricular.

Según las entidades competentes en México (Secretaría de la Función Pública, Secretaría de Educación Pública e Instituto de Certificación Empresarial de México, entre otros), podemos determinar que los principales objetivos de un Modelo de Gestión por Competencias son: alinear la estrategia de recursos humanos con la estrategia general de la institución u organización que pretenda organizar su formación profesional o personal mediante esta estructura o recurso. Por otro lado, se plantea la ventaja de que establecer un marco de referencia para los empleados, a su vez permite dirigir su desempeño hacia los objetivos de la organización (figura 1).

Figura 1. Colectivo de autores. Representación de las tipologías de competencias profesionales reconocidas

Fuente: Secretaría de la Función Pública (2016).

Este tipo de definiciones en el plano laboral fungen como herramientas para realizar pruebas de selección diseñadas con base en el perfil competencial del puesto vacante, así como para trabajar con las necesidades formativas detectadas y potenciar el desempeño futuro del trabajador una vez incorporado; identificar potenciales y establecer un plan de desarrollo profesional para que, finalmente, pueda ser retribuido por el logro de desempeños destacados; y la forma en que la gestión por competencias mejora

la adecuación persona-puesto, siendo esta la base de la formación y desarrollo de cada persona.

Tipos de competencias (Secretaría de la Función Pública, 2016), de acuerdo con los lineamientos del Proyecto Tuning: existe un consenso generalizado respecto a los tipos de competencias, tanto para el ámbito educativo como para el laboral: básicas, genéricas y específicas:

- Competencias específicas:

> Son competencias propias de cada disciplina, familia de función o rama de cargo y también se les denomina técnicas. Son las requeridas para desenvolverse en actividades dentro de una función laboral, según los criterios y la calidad establecidas por una organización y/o sector profesional o productivo. Implican contenidos relativos a las áreas básicas del saber profesional (conceptos, teorías, conocimientos instrumentales, habilidades, formas de aplicación o estilos de trabajo) que definen una disciplina familia de función o rama de cargo concreta. (Secretaría de la Función Pública, 2016)

Diseño metodológico

La presente investigación sigue una secuencia de pasos y aplicación de técnicas vinculados a la Metodología AMOD para la determinación de competencias. En este caso, se aplican las técnicas de Discusión en grupo, Entrevistas de competencias y Cuestionario a una población y muestra vinculados al marco de la formación y la inserción laboral del diseñador industrial en Ciudad Juárez. Se ha seleccionado este método por la posibilidad de tener como uno de sus resultados una serie de subcompetencias en orden descendente de complejidad, respectivo a cada tipología de competencias, consecuentemente agrupadas por áreas del conocimiento implicadas.

El procesamiento de la información ocurre a través de la realización de esquemas, diagramas y tablas que se someten constantemente a una depuración por medio de la discusión en grupo con los especialistas, decisores y profesores de la Licenciatura en Diseño Industrial. Se ha hecho una reducción a indicadores, que permite realizar análisis de concatenación para descubrir las relaciones entre los distintos aspectos de la formación, así como su prioridad respecto al resto. Esta parte responde al análisis y síntesis de los datos y elementos de la propuesta.

A posteriori se pasa a la estructuración de una primera propuesta de competencias, que pasará igualmente por un Comité Evaluador del presente

trabajo de investigación y por discusiones frente a grupos de decisores y especialistas en materia de formación, formación por competencias, Licenciatura en Diseño Industrial en Ciudad Juárez y la UACJ. Por último, será realizada la evaluación de la propuesta empleando el Método del Juicio de expertos.

Resultados y discusión

La propuesta se compone por competencias específicas, que están constituidas por elementos de competencias y estos, a su vez, por unidades de competencias que pueden estar clasificadas como: habilidades (saber hacer) o capacidades (saber ser) y que, a su vez, se encuentran relacionadas con un importante número de valores que emergen de los análisis realizados previamente. Un primer acercamiento se compone de la siguiente forma (tabla 1):

Tabla 1. Resumen de competencias declaradas y sus clasificaciones

***Competencias* profesionales específicas**	***Elementos* de competencias**	***Competencias***	***Capacidades***	***Habilidades***	***Valores***
14	*47*	*78*	*41*	*37*	*27*

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2 se muestra la distribución de dichas competencias en cuanto a habilidades, capacidades, así como la especificación de las competencias específicas como elementos y unidades de competencias para la Licenciatura en Diseño Industrial de la UACJ.

Tabla 2. Análisis curricular de la propuesta de competencias profesionales específicas para el diseñador industrial de la UACJ (Visión 2030)

	Competencias profesionales específicas		Elementos de competencias		Unidades de competencias	Capacidades	Habilidades
1	1. Dominar los principios de la comunicación	1.1	Incorporar dominio de la geometría para la representación.	1.1.1	Identifica las nociones y reglas para la representación y el dibujo geométrico.		
				1.1.2	Emplea las nociones y reglas para la representación y el dibujo geométrico.		
		1.2	Representar manualmente productos industriales.	1.2.1	Demuestra habilidades manuales para la representación de productos industriales para el bocetaje conceptual.		
		1.3	Dominar los elementos del dibujo técnico-mecánico.	1.3.1	Reconocer los elementos y técnicas del dibujo técnico-mecánico para su empleo manual y digital con miras a la industria.		
				1.3.2	Traduce coherentemente las necesidades del usuario a la forma del producto.		
		1.4	Demostrar habilidades en la expresión del producto.	1.4.1	Aplica los principios básicos de la forma para el diseño y la representación de productos industriales en 2D.		
				1.4.2	Aplica los principios básicos de la forma para el diseño y la representación de productos industriales en 3D.		
		1.5	Comunicarse en idioma inglés.	1.5.1	Domina las reglas, escribe, lee y se expresa con claridad en idioma Inglés.		
		1.6	Expresión verbal, extraverbal y escrita.	1.6.1	Reconoce la terminología y los conceptos técnicos vinculados a la profesión del diseño industrial.		
				1.6.2	Expresa coherente y elocuentemente los resultados y el proceso de diseño de manera verbal y escrita.		
				1.6.3	Domina y controla los elementos de la comunicación extraverbal para comunicar los detalles y resultados de los proyectos.		
		1.7	Presenta digitalmente proyectos de diseño.	1.7.1	Aplica de manera eficiente el diseño digital de presentación de resultados.		
				1.7.2	Comunica verbal y gráficamente los resultados y su proceso de trabajo.		
2	2. Respetar los principios de la sustentabilidad desde el diseño	2.1	Conocer, respetar e incorporar lineamientos del diseño sustentable.	2.1.1	Reconoce los retos del diseño sustentable a nivel local y global.		
				2.1.2	Demuestra sensibilidad ante problemas ambientales.		
				2.1.3	Aplica nociones de sustentabilidad al diseño de productos industriales.		
		2.2	Incorporación de nociones sobre el desarrollo humano sostenible.	2.2.1	Extrapola principios de sustentabilidad a su actuar profesional y personal.		
				2.2.2	Reproduce comportamientos responsables en su proyección como profesional y ser humano.		
3	3. Emplear los procesos y metodologías que permiten que se desarrolle el proceso de diseño	3.1	Dominio de fundamentos y teorías de diseño.	3.1.1	Domina los principios básicos del ordenamiento de estructuras formales para el diseño.		
				3.1.2	Usa de manera coherente y efectiva los principios y recursos de diseño de estructuras formales.		
		3.2	Resolver las particularidades estéticas del objeto.	3.2.1	Aplica los conocimientos y principios de la forma al diseño de productos.		
		3.3	Estudio y determinación de las adecuaciones al uso de un objeto.	3.3.1	Describe las características y necesidades del usuario final del producto a diseñar.		
				3.3.2	Demuestra habilidades para diseñar adecuaciones ergonómicas a productos industriales.		
		3.4	Incorporar estrategias para conceptualizar y fomentar la creatividad en la conceptualización del producto.	3.4.1	Crea productos con alto grado de exigencia y calidad formal.		
				3.4.2	Despliega amplia capacidad de conceptualización de productos industriales.		
		3.5	Demostrar destrezas en la construcción de modelos funcionales.	3.5.1	Construye modelos funcionales de análisis y conceptualización.		
		3.6	Reconocer los elementos requeridos para resolver el diseño de experiencias.	3.6.1	Domina métodos y técnicas empleados para enfrentar un encargo de diseño de experiencias.		
				3.6.2	Resuelve un encargo correspondiente el diseño de experiencias aplicando métodos y técnicas acordes a este tipo de encargos.		

Continúa...

	Competencias profesionales específicas		Elementos de competencias		Unidades de competencias	Capacidades	Habilidades
4	4. Determinar los aspectos tecnológicos y productivos del objeto	4.1	Reconocer tecnologías y aspectos productivos de la manufactura de alcance local.	4.1.1	Domina las tecnologías y procesos relativos a la manufactura con vidrio y cerámicas.		
				4.1.2	Domina las tecnologías y procesos relativos a la manufactura con madera.		
				4.1.3	Domina las tecnologías y procesos relativos a la manufactura con metales.		
				4.1.4	Domina las tecnologías y procesos relativos a la manufactura con textiles		
				4.1.5	Domina las tecnologías y procesos relativos a la manufactura con materiales plásticos.		
				4.1.6	Domina las elementos relativos al diseño y producción de modelos y moldes.		
		4.2	Determinación de los aspectos productivos y de manufactura en función de la producción del objeto.	4.2.1	Detecta aspectos productivos que incidirán en el diseño del producto.		
				4.2.2	Resuelve el producto, de manera tal que puede ser manufacturado con la tecnología disponible.		
5	5. Estudiar y determinar el uso de un objeto	5.1	Resolver de manera efectiva el uso de un producto industrial generado.	5.1.1	Analiza los elementos particulares a resolver en el uso de un producto industrial generado o rediseñado.		
				5.1.2	Extrapola de manera adecuada los resultados de los análisis de uso al diseño del producto.		
		5.2	Resolver de manera eficiente áreas y/o espacios de trabajo.	5.2.1	Domina métodos y técnicas conceptuales para resolver el diseño de puestos y espacios de trabajo.		
6	6. Poseer conocimientos sobre leyes y principios de la Física	6.1	Dominar las reglas de matemáticas que influyen en el funcionamiento de los objetos.	6.1.1	Identifica las nociones y reglas que rigen el comportamiento geométrico.		
				6.1.2	Resuelve problemas y procesos aplicando métodos estadísticos y matemáticos.		
		6.2	Dominar las leyes de la Física que influyen en el funcionamiento de los objetos.	6.2.1	Identifica y domina las leyes de la Física que rigen el comportamiento de los objetos.		
				6.2.2	Aplica las leyes de la Física en la resolución de problemas y diseño de un producto.		
7	7. Emplear metodologías y métodos para llevar a cabo el proceso de diseño	7.1	Reconocimiento de métodos y técnicas de diseño a nivel nacional y mundial.	7.1.1	Identifica los nombres y características de las metodologías y métodos más representativos que permiten organizar el proceso de diseño.		
				7.1.2	Aplica, para resolver el diseño de un producto, las metodologías y métodos más representativos a nivel nacional e internacional.		
				7.1.3	Reconoce y cita los autores más importantes de dichas teorías.		
		7.2	Dominio de los elementos de la metodología de investigación en diseño.	7.2.1	Aplica la secuencia y organización de las investigaciones de acuerdo con la metodología de la investigación científica.		
8	8. Conocer la historia y la antropología del diseño industrial desde su contexto	8.1	Dominar las tendencias históricas y estilos formales del diseño en la esfera objeto.	8.1.1	Reconoce tendencias históricas y estilos formales del diseño en la esfera objeto.		
				8.1.2	Representa las características principales de las tendencias históricas y estilos formales del diseño en nuevos productos.		
		8.2	Poseer elementos de análisis y comparación entre los elementos históricamente relacionados.	8.2.1	Sostiene criterios sólidos y posturas teóricas para el análisis y comparación de objetos, a partir de criterios respaldados por la historia del diseño.		
		8.3	Conocimiento de las tendencias de diseño a nivel nacional e internacional.	8.3.1	Reconoce los rasgos y características de las tendencias de diseño a nivel nacional e internacional.		
		8.4	Reconocer las características y elementos históricamente reconocidos del diseño mexicano.	8.4.1	Identifica los elementos históricamente ordenados que caracterizan el diseño mexicano.		
				8.4.2	Reconoce los autores y obras principales relacionados con el devenir histórico del diseño local y nacional.		

Continúa...

	Competencias profesionales específicas		Elementos de competencias		Unidades de competencias	Capacidades	Habilidades
9	9. Incorporar nociones sobre ingeniería del producto	9.1	Incorporar nociones de evaluación y valoración de productos industriales.	9.1.1	Conoce métodos y técnicas para la evaluación de productos de diseño.		
				9.1.2	Evalúa, con exigencia y respaldo teórico, productos de diseño industrial.		
		9.2	Conocer principios de estructura y resistencia de materiales.	9.2.1	Domina principios, estándares y pruebas que permiten predecir y calcular la resistencia de los materiales.		
		9.3	Poseer habilidades para resolver el diseño de dispositivos de uso industrial.	9.3.1	Resuelve óptimamente el diseño de dispositivos de uso industrial.		
				9.3.2	Representa de forma precisa los resultados del diseño de dispositivos de uso industrial.		
		9.4	Adquisición de experiencia en pruebas de resistencia y laboratorio de embalaje.	9.4.1	Domina pruebas que permiten predecir y calcular la resistencia y estructura de envases y embalajes.		
10	10. Dominar *softwares* de representación y análisis digital de objetos en 2D y 3D	10.1	Dominio de las técnicas de representación empleando *softwares* 3D.	10.1.1	Conoce y emplea las herramientas de los principales *softwares* CAD para el diseño del producto (Solid Works, AutoCAD, Autodesk Inventor, Rhino y otros).		
		10.2	Capacidad de ilustración digital del producto.	10.2.1	Ejecuta exitosamente la representación digital de productos diseñados empleando *softwares* digitales.		
11	11. Demostrar adecuación al contexto y la inserción laboral	11.1	Comprención de los los elementos básicos de inserción laboral.	11.1.1	Se inserta naturalmente en el medio laboral.		
		11.2	Resolución de tareas específicas con miras a entrenar la inserción laboral.	11.2.1	Enfrenta ejercicios que simulan situaciones y encargos de la vida laboral.		
12	12. Demostrar capacidad de gestión de proyectos para crecer laboral y profesionalmente	12.1	Incorporar conocimientos que posibiliten el emprendimiento del profesional.	12.1.1	Desarrolla habilidades que le permiten emprender su propio negocio de diseño.		
		12.2	Generar innovación desde el diseño.	12.2.1	Demuestra la capacidad de generar respuestas de diseño innovadoras.		
		12.3	Predecir por medio de argumentos sólidos la viabilidad de un proyecto.	12.3.1	Incorpora nociones de viabilidad de un proyeto de diseño.		
		12.4	Compilar conocimientos sobre legislación y propiedad intelectual en diseño.	12.4.1	Conoce la legislación sobre la propiedad intelectual del diseño.		
		12.5	Incorporar nociones de regulación y comportamiento social mexicano.	12.5.1	Reconoce lineamientos principales de la Carta Magna de México.		
		12.6	Reconocer directrices de ética y comportamiento profesional.	12.6.1	Demuestra comportamientos de respeto y ética profesional.		
		12.7	Dominar elementos sobre economía que permitan llevar a cabo una iniciativa privada respecto al diseño.	12.7.1	Domina elementos económicos que le permiten autogestionar su trabajo.		

Continúa...

	Competencias profesionales específicas		Elementos de competencias		Unidades de competencias	Capacidades	Habilidades
13	13. Demostrar sensibilidad y conciencia ante problemas sociales y humanos	13.1	Mostrar interés por conocer los problemas, carencias y características sociales de la población con que se trabaje.	13.1.1	Reconoce los problemas y carencias de la sociedad sensibles a ser resueltos mediante el diseño.		
		13.2	Dominar los recursos con que se cuenta para ayudar a los diversos grupos sociales en cada caso.	13.2.1	Se informa sobre los recursos disponibles para asistir a los sectores y/o grupos sociales en cada caso.		
				13.3.1	Conceptualiza la solución de diseño consciente del impacto social que podrá tener.		
14	14. Abordar problemas profesionales de diversos niveles de complejidad	14.1	Desarrollar todo el proceso de diseño para dar solución a proyectos de diversas complejidades.	14.1.1	Resuelve proyectos de diseño del producto.		
				14.1.2	Resuelve proyectos de diseño del sistema de productos.		
				14.1.3	Resuelve proyectos de diseño de servicios.		
				14.1.4	Resuelve proyectos de diseño de experiencias.		
				14.1.5	Resuelve proyectos de diseño de negocios.		

Fuente: elaboración propia (2020).

Conclusiones

A partir de este análisis y descomposición de las competencias profesionales a formar en el diseñador industrial, para la carrera en cuestión en Ciudad Juárez, podemos arribar a varias conclusiones:

1. La formación profesional del diseñador industrial (independientemente del contexto de estudio), se encuentra condicionada por elementos: contextuales, metodológicos, técnicos, tecnológicos, humanísticos y legales o institucionales.
2. Las competencias para formar al diseñador industrial, estando enfocadas a su actuar laboral, deben tener muy en cuenta las interrelaciones del profesional con su futuro colectivo, poniendo especial atención a la comunicación (verbal, extraverbal y técnica, de procesos y resultados).
3. Las habilidades a desarrollar tienen que ver con la representación, la comunicación, la resolución de problemas vinculados al diseño industrial, la conceptualización, la aplicación de métodos aprendidos para desarrollar el proceso de diseño y con ejecutar los productos diseñados, técnicamente hablando.
4. Por su parte, las capacidades a formar en los profesionales en cuestión se relacionan al análisis, el poder de síntesis, el emprendimiento, la creatividad, el reconocimiento de las necesidades que

pueden ser resueltas por medio del diseño de objetos, la innovación y la gestión de su tiempo y recursos (técnicos y de tiempo).

5. Por otra parte, los valores se pueden agrupar en generales y de la profesión, siendo los primeros, valores comunes para todo profesional egresado del nivel superior, y los segundos, elementos específicos a formar para el ejercicio efectivo del diseño del producto.

Bibliografía

Aiken, L. (2003). Análisis de reactivos y estandarización de pruebas. *Tests psicológicos y evaluación* (pp. 62-83).

Alles, M. A. (2009). *Diccionario de Competencias. La trilogía*. Granica.

Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matr. Prof.*, 23-29.

Autores, C. D. (2016-2017). *Manual de desarrollo. 19 competencias clave para tu desarrollo profesional*. EUSA. Centro Universitario.

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). (2018). Visión y acción 2030. Propuesta de la ANUIES para renovar, 184. https://visionyaccion2030.anuies.mx/Vision_accion2030.pdf

Autores, C. D. (2021, 19 de octubre). *uaa.mx*. https://www.uaa.mx/portal/wp-content/uploads/2018/04/lic_dis_industrial-1.pdf

Avitia Vargas, M. E. (2010, 23 de mayo). *Slideshare*. https://www.slideshare.net/marcelaavitia/las-competencias-del-docente-universitario-y-las-tics

Bonsiepe, G. (1993). *Las 7 columnas del diseño*. Editorial Pueblo y Educación.

Bribiescas Silva, F. A., Macías Martín, L. E., Lee Kim, H. S., Barojas Weber, J., & Ramírez Martínez, R. (2014). Las competencias del diseñador industrial en la industria médica. CULCYT, 32-51.

Bunk, G. (1994). La transmisión de competencias en la formación y perfeccionamiento. *Rev. Europ. Form. Prof.*, 8-14.

Cabero, J. & Llorente, M. D. (2013). Aplicación de juicio de experto como técnica de evaluación de las TIC. *Rev. Tec. Inf. Com. Educ.*, 11-22.

Chávez, N. (1988). *Imagen corporativa*. Gustavo Gili.

Chomsky, N. (1965). *Aspectos de la Teoría de la sintaxis*. Gedisa.

Díaz Barriga, F. (2016, 17 de octubre). *Slideshare*. https://www.slideshare.net/sitton29/modelos-de-evaluacin-curricular-compendio

Escobar, P. J. & Cuervo, M. Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. Avances en medición.

Forgas Brioso, J. (1995). La sistematización de las habilidades profesionales en la especialidad de Técnico Medio en Tecnología de Maquinado y Corte de Metales.

Gil Flores, J. (2014, 9 de enero). *Slideshare*. https://www.slideshare.net/TalentiaGestio/evaluacin-de-competencias-29835178

Gilbert, P. & Parlier, M. (1992, janvier-férvrier). La Competénce: du "mot-valise" aut concept opératore. *Act. Form. Perm., 116*, 14-18.

Gilbert, T. (1978). *Human Competence*. Pfeiffer.

Giráldez Hayes, A. (2009). *La competencia cultural artística en la educación obligatoria y en la formación inicial del profesorado*. Periférica.

González, J. W. (2003). *Tuning Educational in Europe*. Universidad de Deusto.

Guerrero Serón, A. (1999). El enfoque de las competencias profesionales: una solución conflictiva a la relación entre formación y empleo. *Rev. Compl. Educ., 10*, 335-360.

Hernández Cobos, M. F. (2016, 3 de septiembre). *Slideshare*. https://www.slideshare.net/catedratico73/evaluacion- curricular-65665958

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Educación.

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2018). *www.inee.edu.mx*. https://www.inee.edu.mx/directrices-para-mejorar/principios-de-la-calidad-educativa/

International Council of Societies of Industrial Design (ICSID). (2018).

Le Boterf, G. (2005). La gestión de competencias alcanzadas por la edad. *Rev. Asoc. Esp. Direc. Pers.*, 40-46.

López García, M. J. (2019, 19 de agosto). Architectural Design. *www.admexico.mx*. https://www.admexico.mx/estilo-de-vida/cultura/articulos/mejores-escuelas-arquitectura-diseno-mexico-latam/4502

Macías Martín, L. E. & Bribiescas Silva, F. A. (2012). Las competencias del diseñador industrial en el ámbito manufacturero en Ciudad Juárez. *Nóesis. Rev. Cienc. Soc. Hum., 21*(41).

Mertens, L. (1996). *Competencia laboral: sistemas, surgimientos y modelos*. CINTERFOR/OIT.

-----. (2000). *La gestión por competencia laboral en la empresa y la formación profesional*. Organización de Estados Americanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

-----. (2010, 9 de abril). *Slideshare*. https://www.slideshare.net/wperez/la-gestion-por-competencia-laboral

Mitrani, A., Suárez de Puga, I., & Dalziel, M. M. (1992). *Las competencias: clave para una gestón integrada de los recursos humanos*. Ediciones Deusto.

Morales-Holguín, A., & González-Bello, E. O. (2020). *Enseñanza y uso de métodos de diseño en México*. Formación Universitaria. Scielo.

Morin, É. (2004). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.

Murillo Pacheco, H. (2016, 1 de mayo). *Slideshare*. https://www.slideshare.net/GeraldineDurango/plan-de-estudios-61559080

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2015). Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2015: desafíos para impulsar el ciclo de inversión con miras a reactivar el crecimiento. CEPAL.

O. J., B. H. & S., R. (2015). *El diseño de Syllabus en la educación superior: una propuesta metodológica*. Ediciones Universidad de Chile.

Onofre, F. J. (2016, junio). *Slideshare*. https://www.slideshare.net/ReynaIsabelIriarte/declaracion-del-milenio-2000- 62919632

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2019, 2 de octubre). *Objetivos de Desarrollo*. ONU. http://www.onu.org.gt/objetivos-de-desarrollo/

Padilla Delgado, H. A., Olivas Andrade, C. A., & Alvarado Salas, L. (2013). *Lo que Ciudad Juárez y sus habitantes necesitan*. UACJ-ICSA.

Pérez Pérez, M. (2013). La formación de los diseñadores industriales en el ISDi. *A3Manos. Rev. Univ. Cub. Dis.*, segundo semestre, 66-85.

Pérez Pérez, M. & Peña Martínez, S. (2013). Diseño. Una visión integradora. *A3Manos. A3Manos. Rev. Univ. Cub. Dis.*, segundo semestre, pp. 21-37.

Rial Sánchez, A. (2007). *Diseño curricular por competencias: el reto de la evaluación*. Universitat de Girona.

Ribes Iñesta, E. (2006, junio). Competencias conductuales en la formación y práctica del profesional del psicólogo. *Rev. Mex. Psicol., 23*, 19-26.

Ríos, M. J. (2016). *Scribd. es.scribd.com*. https://es.scribd.com/document/403754939/Unesco-Tecnologias-Digitales-Al- Servicio-de-La-Calidad-Educativa

Rodríguez Morales, G. (1983). *Manual de diseño industrial*. Universidad Autónoma Metropolitana de México Unidad Azcapotzalco.

-----. (2010, 26 de septiembre). *Slideshare*. https://www.slideshare.net/moygp/manual-de-diseo- industrial

Rosas, K. (2011, 16 de febrero). *Slideshare*. https://www.slideshare.net/KARENROVA/intriduccin-de-competencias-laborales

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2013). *Manual de organización del Consejo Nacional de Certificación de Competencias Laborales*. SEP.

Simón, G. (2009). *Más de 100 definiciones de diseño*. Ediciones Lirio.

Skjong, R. & Wentworth, B. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avanc. Med.*, 27-36.

Superior, A. N. (2021, 19 de octubre). *docplayer.es*. https://docplayer.es/81786620-Vision-y-accion-propuesta-de-la-anuies-para-renovar-la-educacion-superior-en-mexico.html

Tejada Fernández, J. & Navío Gámez, A. (2006). El desarrollo y la gestión de competencias profesionales: una mirada desde la formación. *Rev. Iberoam. Educ.*, 2-15.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). (2019). *www.uacj.mx*. https://www.uacj.mx/oferta/IADA_LDI.html

-----, Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte. (2019, 1 de noviembre). Licenciatura en Diseño Industrial: http://www.uacj.mx/oferta/IADA_LDI.html

-----. (2020, enero). *www.uacj.mx*. http://www.uacj.mx/oferta/IADA_LDI.html

-----. (2020). *Plan Institucional de Desarrollo 2018-2024*. UACJ.

Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). (2016, 9 de marzo). *Investigacion.uanl.mx*. http://investigacion.uanl.mx/sni-convocatorias-de-conacyt/

Vázquez del Mercado, P. C. (2018, 1 de noviempbre). Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. www.inee.edu.mx/. https://www.inee.edu.mx/agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible-en-educacion-retos-y-prospectiva/

Viteri, T. (2007, 12 de marzo). *Slideshare*. https://www.slideshare.net/telmoviteri/aprendizaje-por-competencias

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Doctorado en Ciencias Administrativas

Mtra. Paulina Calderón Márquez
Director: Dr. Manuel Ramón González Herrera

Evaluación y medición de las competencias laborales de los funcionarios de la administración pública municipal/local: caso ciudad Chihuahua y Ciudad Juárez

Resumen

Dentro de la investigación actual, se encuentra que los gobiernos no siempre han demostrado tener gente con capacidades, habilidades y conocimientos para ejercer la función pública, lo cual trae como consecuencia retardo en las decisiones o en la no-operatividad que se toma.

Por lo que se incursiona en el proceso del manejo de las competencias laborales, específicamente enmarcado en la administración pública municipal/local, dado que, en México, en los últimos veinte años, se ha buscado establecer los procesos de desarrollo a través de competencias en el sector industrial, educativo y, más recientemente, en el ámbito de la función pública. Siendo fundamental para el mejor desarrollo de la función pública el que se maneje tanto la delimitación de las funciones como la evaluación del desempeño de estas, a través de competencias.

Por otra parte, se parte del supuesto de que para que exista una función adecuada quien tiene a su cargo el desempeño de las actividades y políticas de la administración pública, debe tener una serie de capacidades y conocimientos que le permitan establecer una función de servicio-cliente/ciudadano efectivo.

Hasta 2018, en México, se ha contado con metodologías para capacitar y certificar al personal de diversos niveles jerárquicos en la administración pública municipal/local, mas no así para conocer a profundidad el saber, saber ser, saber hacer y determinar el dominio de las competencias laborales

que debe tener un servidor público en niveles de mandos medios y superiores para colaborar en el resultado de la excelencia laboral.

Antecedentes

En la administración se aplica el concepto de competencia y de acuerdo con las características y necesidades de los distintos puntos de referencia geográfica, su entorno social, cultural y económico presenta distintos enfoques y niveles. Se puede decir que las generalidades respecto a la problemática a la que se enfrentan las organizaciones son: determinar los estándares de producción; alta rotación de personal; reclutamiento de personal competente; altos costos en capacitación y entrenamiento; pago de tiempo extra; y desperdicios al trabajar por ensayo-error.

Respecto a los beneficios que se obtienen con la administración basada en competencias, se observan: conocimiento de las capacidades de los trabajadores; generación de desarrollo individual con impacto en la organización; disminución del trabajo extra; se enfocan las necesidades de capacitación; se establece un plan de vida y de carrera; se fomenta una cultura de certificación; se reviene el desperdicio; se apoyan los sistemas de reclutamiento y selección de personal; se disminuye la rotación; se promueve la responsabilidad social; y se cuenta con personal más capacitado (Delgado, 2009).

Otro de los elementos que se deben tomar en consideración respecto del manejo de las competencias, la capacitación y la certificación, es la Norma ISO 9000 y las competencias laborales, que se conforma por un conjunto de enunciados que especifican qué elementos deben integrar el sistema de calidad de una empresa y cómo deben funcionar en conjunto dichos elementos para asegurar la calidad de los bienes y servicios que produce la compañía. Específicamente en la Norma ISO 9001:2000, en el punto 6: Gestión de los recursos humanos en su inicio. 6.2 Recursos Humanos, dentro de las generalidades (6.2.1), el personal que realice trabajo que afecte a la calidad del producto, debe ser competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencias apropiadas (ISO, 2000, p. 6).

Todos estos elementos referenciados conforman la base de la línea de investigación de este proyecto. Se pretende incursionar en el proceso del manejo de las competencias laborales, específicamente enmarcado en las administraciones públicas municipales/locales de la ciudad de Chihuahua y Ciudad Juárez, dado que, en México, en los últimos veinte años, se ha buscado establecer los procesos de desarrollo a través de competencias en el

sector industrial, educativo y, más recientemente, en el ámbito de la función pública. Siendo fundamental para el mejor desarrollo de la función pública el que se maneje tanto la delimitación de las funciones como la evaluación del desempeño de estas, a través de competencias. Por otra parte, se parte del supuesto de que para que exista una adecuada función, quien tiene a su cargo el desempeño de las actividades y políticas de la administración pública debe tener una serie de capacidades, habilidades y conocimientos, que le permitan establecer una función de servicio-cliente efectivo.

Planteamiento del problema

Los gobiernos no siempre han demostrado tener gente con las capacidades, habilidades y conocimientos para ejercer la función pública, lo cual trae como consecuencia retardo en las decisiones o en la no-operatividad que se toma; asimismo, la no-profesionalización de los servidores públicos o la falta de diagnóstico de las competencias laborales con las que estos debieran de contar, ha ocasionado la falta de confianza de la ciudadanía hacia las instituciones gubernamentales municipales, lo que ha provocado que tanto la sociedad civil como las instituciones de educación superior vean como una necesidad latente el análisis, la evaluación y la medición de competencias laborales técnicas, específicas y genéricas requeridas en los funcionarios públicos municipales/locales.

En la literatura solo se mencionan herramientas y metodologías para la evaluación de competencias y capacidades profesionales y laborales de los servidores públicos municipales/locales. Es por esto que la evaluación y medición de las competencias laborales para mandos medios y superiores de la administración pública municipal/local, a través de instrumentos que cuenten con validez y confiabilidad, tiene cabida en estos, y se pudiera considerar parte de una etapa previa y que posteriormente permita llegar a una certificación con validez a nivel nacional por parte de la Secretaría de Educación Pública, el Instituto Nacional del Emprendedor (Inadem) y la Certificación CONOCER a las jerarquías en donde se busca evaluar y medir, ya que en ellas recae la responsabilidad de la planeación, organización, ejecución, control y vigilancia de los recursos administrativos y financieros de los municipios locales, lo que permitirá que las decisiones que estos tomen cotidianamente se vean reflejadas en el logro de resultados en beneficio de los ciudadanos, que agregan una valía a la administración en curso.

Por ello, se considera que es necesario evaluar y medir las competencias laborales a través de un instrumento que contenga competencias laborales de comunicación lingüística, manejo de tecnologías, liderazgo, visión estratégica e inteligencia emocional basado en situación(es) problema(s) "con características transversales, transferibles y medibles" (Secretaría de la Función Pública, 2016, p. 12), que pueda proporcionar una descripción científica de las capacidades, habilidades, conocimientos, manejo de situaciones, toma de decisiones, valores, etcétera; que sea capaz de proporcionar una descripción, es decir, el qué y el cómo; que proporcione una explicación, o sea, el por qué; que ofrezca una predicción, es decir, que nos diga qué puede pasar; y que proporcione el control o el cómo influir; todo ello respecto de la conducta del aspirante o el funcionario en ejercicio.

Objetivo general

Evaluar y medir las competencias laborales de los funcionarios de las administraciones públicas municipales/locales de la ciudad de Chihuahua y Ciudad Juárez, con el propósito de otorgar un instrumento de apoyo que sea validado para su utilización como certificación en dichas instancias gubernamentales.

Objetivos específicos

- Crear un instrumento para evaluar y medir las competencias laborales con su metodología, para que sea administrado por la administración pública municipal
- Elaborar el análisis multifactorial de la evaluación y medición de las competencias laborales

Preguntas de investigación

- *¿Cuáles son las competencias laborales que determinan el éxito del desempeño laboral en los funcionarios municipales?*
- *¿Qué tipo de instrumento permite que los funcionarios municipales visualicen las competencias laborales requeridas en el quehacer administrativo?*

Justificación

La renovación del sector gubernamental local, se da cada tres años y, con ello, la renovación de los titulares y personal de confianza. Para los ciudadanos es visto como algo normal y lógico en el acontecer político de nuestro país, estado y municipio. En la actualidad, quienes llegan a ocupar puestos de índole jerárquico de mandos medios y superiores, mejor conocidos como puestos públicos de confianza, en la gran mayoría son personas que no siempre cuentan con experiencia en el servicio público, lo que hace que muchas de las veces esto se vea reflejado en la mala toma de decisiones, la cual representa un alto costo para las partes interesadas, tanto internas como externas, así como una situación de vulnerabilidad que no se percibe inmediatamente, pero que con el paso del tiempo se ve reflejada en los problemas de salud, económicos y sociales de cada entidad local.

Marco teórico

Teoría de la Organización

Es aquella que nos permitirá analizar los fenómenos de los entes gubernamentales locales, así como poder sustentar las posibles causas de los fenómenos, con la finalidad de mejorar la realidad que se presenta dentro de los gobiernos locales. Los objetivos de esta teoría son el entendimiento de las organizaciones y la búsqueda de la simplificación de los fenómenos organizativos. Ante esto, la moderna teorización de la organización es caracterizada por su complejidad (Ramió, 2010, p. 137)como es bien conocido, satisfacer los intereses generales de sus respectivas comunidades. Cualquier Administración pública es una organización pero también las entidades que forman parte de la misma, sean éstas formalmente independientes (agencias, organismos autónomos o empresas públicas. Dentro de la complejidad que se encuentra en las organizaciones, Tamayo (1999) menciona que, en la Teoría de las Organizaciones, el individuo, en este caso el servidor público, actúa y se expresa de acuerdo con el contexto de la organización, enfrentándose a decisiones que afectan directa e indirectamente, tanto en lo individual como grupal, a miembros de la sociedad en la implementación tanto de recursos como de actos públicos.

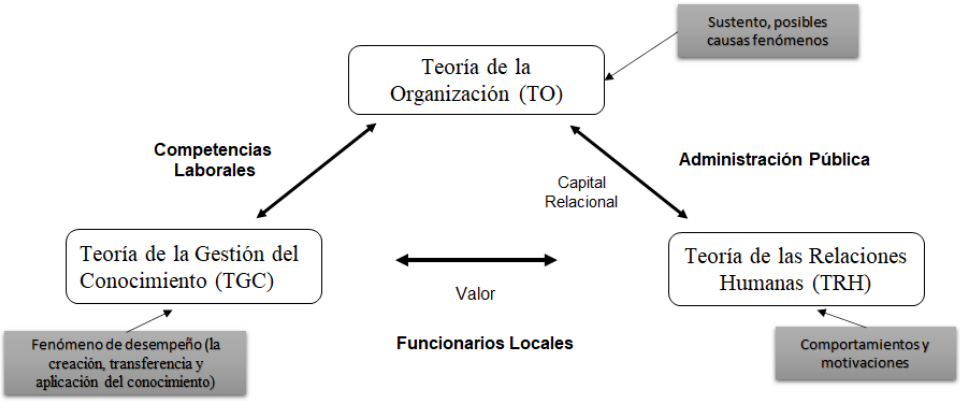
Teoría de las Relaciones Humanas

Propone que la parte neurálgica de una organización es la humana e interactiva y que la conducta de los individuos que laboran en ella está relacionada con la pertenencia a un grupo social, su bienestar con el entorno y las normas existentes que rige la sociedad dentro de los grupos de tareas, de estructura o con la recepción de un salario concreto (Velásquez, 2002, p. 41). Cabe hacer mención que en la Teoría de las Relaciones Humanas, se analizan los comportamientos y motivaciones de las personas que integran una organización, determinados los primeros por las características con las que deben de contar los individuos, integrantes de un ente laboral, como ejecutores pasivos, administrativos, personas con sentimientos y aspiraciones e individuos, que deben de tomar decisiones y solucionar problemas, y las segundas, como lo menciona, McClelland (1973), por la motivación al logro, la afiliación y el poder. Por lo que el postulado de esta teoría es: "la mejor forma de organización es la que considera e integra a las personas que la hacen funcionar" (Rivas, 2009. p. 15).

Teoría de la Gestión del Conocimiento

Mencionan Guijarro, Babiloni y Cardós (2015) que la gestión del conocimiento permite a las organizaciones, tanto públicas como privadas, realizar un análisis exhaustivo con base en la selección, incorporación, desarrollo, formación, evaluación del desempeño, remuneraciones y beneficios, análisis y descripción de puestos de los diversos individuos que integran el área laboral en una institución pública o privada. En otras palabras, estudia las "características intrínsecas personales que subyacen o determinan los comportamientos de una persona y que están relacionadas con un desempeño bueno o excelente en un puesto de trabajo" (Guijarro *et al.*, 2015). Para Hernández y Martí (2006), la Teoría de la Gestión del Conocimiento ve los recursos humanos como una capacidad desarrollable y susceptible de convertirse en una ventaja competitiva de las organizaciones. Si bien, para Nonaka (1994), el conocimiento nuevo dentro de las organizaciones surge de los propios individuos y este, al transmitirse, se va convirtiendo en un conocimiento valioso para la organización.

Figura 1. Relación existente de las teorías



Fuente: elaboración propia.

Metodología

Con base en Hernández, Fernández y Baptista (2014), se implementará una metodología de tipo mixto, tomando en cuenta los datos descriptivos de las competencias laborales genéricas con directrices de comunicación lingüística, manejo de tecnologías, liderazgo, visión estratégica e inteligencia emocional en los funcionarios de mandos medios y superiores de las administraciones públicas municipales/locales de la ciudad de Chihuahua y Ciudad Juárez. Los datos cuantitativos serán recogidos de los registros que se obtengan de la revisión de los resultados de la aplicación del instrumento, para con ello obtener la confiabilidad y validez de estos. Se planteará una investigación de corte teórico-práctico buscando con esto analizar los fenómenos o eventos posibles de la investigación mediante el análisis de fuentes primarias y secundarias.

El enfoque que se buscará trabajar será de lo general a lo particular con el objetivo de obtener información de índole internacional, nacional, estatal y municipal de los diversos entes que manejan las competencias laborales, modelos o certificaciones. Se busca que el abordaje investigativo sea deductivo e inductivo, ya que este ayudará a establecer los vínculos de unión entre la teoría y la observación, y se buscará que nos permita deducir, a partir de las teorías, el o los fenómenos objetos de observación (Dávila, 2006).

La vía metodológica que se investigará será de estudio explicativo-causal, debido a que es una investigación cuantitativa y cualitativa. En

la primera, se busca establecer las diversas causas de un fenómeno, proceso o comportamiento de los estudios de caso (situación[es] problema). Se busca darle un alcance temporal de transversalidad histórico-espacial, debido a que el espacio geográfico determinado son los gobiernos municipales/locales de Chihuahua y Ciudad Juárez, que cuentan ya con antecedentes legislativos en la implementación de competencias laborales de norma técnica en determinados servidores públicos.

Con base en el ambiente de la investigación, se busca que esta sea de gabinete, despacho o buro, los cuales están basados en estudios de informaciones publicadas y, en ocasiones, en contactos vía telefónica o internet, que cuentan con la ventaja de adquirir información rápida, ser de bajo costo y permiten establecer mejores lineamientos para investigaciones de campo posteriores. Con base en la naturaleza de las variables, se realizará investigación de trabajo de campo, debido a que se desarrollará un instrumento que deberá aplicar una prueba piloto a los mandos medios y superiores de las administraciones públicas municipales/locales de la ciudad de Chihuahua y Ciudad Juárez, con el cual, y con base en el nivel de experimentación, esta será con diseño experimental, con el propósito de que la misma acepte o rechace la o las hipótesis planteada(s).

Resultados esperados

Generación de conocimiento creado mediante la planeación, organización, implementación y obtención de resultados de investigación vertidos en la creación de un instrumento con base en situación(es) problema(s), a través del cual se evalúen y midan las competencias laborales en el ámbito de la administración pública municipal/local a nivel de mandos medios y superiores.

Conclusiones

Esta investigación contribuirá a las ciencias administrativas mediante el desarrollo de un instrumento de evaluación y medición de competencias laborales en los funcionarios de la administración pública municipal/local, como nuevos parámetros y estrategias para ser utilizados por las áreas de Recursos Humanos, Planeación y Evaluación y Secretaría Técnica de los entes gubernamentales.

Referencias

Dávila N., G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Rev. Educ., 12*(6), 108-205. https://doi.org/10.1136/jmg.13.6.469

Delgado B., V. (2009). El modelo de competencias laborales: base para la gestión del talento humano en las organizaciones. *Económicas Cuc., 30*(1), 25-38.

Guijarro T., E., Babiloni G., E., & Cardós C., M. (2015). La gestión por competencias en la administración pública española. Universidad Politécnica de Valencia, 10.

Hernández, F. E. S. & Martí Y., L. (2006). Conocimiento organizacional: la gestión de los recursos y el capital humano. *Acimed, 14*(1), 0-0.

Hernández Sampieri, R., Fernández Callo, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill/Interamericana Editores.

ISO 9001:2000. (2000). Norma Internacional. Sistema de Gestión de la Calidad-requisitos. Secretaría Central del ISO Ginebra, p. 24.

McClelland, D. C. (1973). Testing for Competence Rather than for "Intelligence". *Am. Psychol.*, 1-14.

Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Org. Sci., 5*(1), 14-37.

Ramió, C. (2010). *Teoría de la Organización y Administración Pública* (304 pp.).

Rivas, L. (2009). Evolución de la Teoría de la Organización. *Rev. Univ. & Emp., 11*(17), 11-32. Universidad del Rosario. https://revistas.urosario.edu.co/index.php/empresa/article/view/1083/981

Secretaría de la Función Pública. (2016). Guía metodológica para la identificación, definición, descripción y evaluación de competencias/capacidades profesionales.

Tamayo, J. (1999). Teoría de la Organización para la Administración Pública (1.ª ed.; Trad.: Andrade y Utrilla). Fondo de Cultura Económica.

ESTADO DE DERECHO Y PROCESOS SOCIALES

Luis Ernesto Orozco Torres
(Moderador)

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Maestría en Investigación Jurídica

Lic. Édgar Iván Arce Saucedo
Directora: Dra. Ana Elizabeth Ramírez Gómez

Comportamiento legislativo del partido en el poder: un análisis de las iniciativas en materia constitucional enviadas por el Ejecutivo en la LXIV Legislatura

"La base y la esencia de toda democracia está en gobernar discutiendo".
Ernest Barker

Introducción

Derivado de los resultados del proceso electoral ordinario de 2018 en México, más los acuerdos logrados al instalarse la Sexagésima Cuarta Legislatura en la Cámara de Diputados, la coalición encabezada por el partido político nacional Morena estuvo compuesta por 330 miembros.[1] Esto implicaba la posibilidad de llevar a cabo reformas o modificaciones de gran impacto a la Constitución sin la necesidad de tejer alianzas o realizar pactos con los partidos de la oposición.

Palabras clave: coaliciones legislativas; mayoría calificada; reforma constitucional.

Objetivos, preguntas y justificación

En este estudio se presenta un análisis que busca rebatir la tesis de que la obtención de la mayoría dentro de la Cámara de Diputados por parte del partido del presidente de la república durante la LXIV Legislatura provocó la ausencia de formación de coaliciones, minó la pluralidad y aumentó la polarización. Lo anterior resulta relevante si se tiene en cuenta que, en la teoría de la democracia, se afirma que "la eficiencia de una democracia se encuentra inversamente relacionada con el grado de polarización" (Sartori, 2005, p. 454).

1 Morena, 252; PT, 44; PES, 23; y PVEM, 11.

Todo esto resulta relevante, porque con la destacable mayoría que obtuvo dentro de la Cámara de Diputados la coalición Juntos Haremos Historia en el proceso electoral del año 2018, hubo voces que advirtieron la posibilidad de entrar en un retroceso en términos democráticos. De esta forma, existía la duda de si el partido en el poder tomaría en cuenta la opinión de la oposición a la hora de legislar o si, por el contrario, las decisiones únicamente serían tomadas por Morena y los partidos afines.

Las preguntas a las que intentará dar respuesta este trabajo son las siguientes: la coalición encabezada por Morena, ¿buscó formar alianzas con los partidos de oposición?, las reformas o adiciones aprobadas, ¿contaron con el respaldo de la oposición?, ¿de qué manera se compusieron las alianzas?

Marco teórico-conceptual

Recientemente se ha intentado cambiar la propensión a considerar al Congreso de la Unión como un órgano de la democracia con poca relevancia (Contró, 2003). En las últimas tres décadas, los órganos legislativos en Latinoamérica han dejado de ser instituciones subordinadas y dependientes del Poder Ejecutivo (Velarde, 2018). En lo que respecta a nuestro país, Bonifaz (2017) afirmó que "aunque la transición democrática no tuvo los resultados esperados, sí se fortaleció la división de poderes" (p. 56).

Se ha dicho que elegir de manera independiente a los poderes Ejecutivo y Legislativo facilita la posibilidad de expresar distintas preferencias por parte del electorado para la conformación de dichos órganos y que esto forma parte de los fundamentos de los sistemas presidenciales (Casar, 2013). Esto quedó de manifiesto en las elecciones de 2000, 2006 y 2012, en las que el partido que se alzó con la victoria en la elección del Ejecutivo no corrió con la misma suerte en el Congreso. Ningún partido ganador de la elección presidencial obtuvo la mayoría legislativa durante las respectivas legislaturas (Infopal, 2020).

También, resulta relevante el papel que jugaría la oposición, sobre todo tomando en cuenta la máxima de Ferrero (1998), quien afirmó que "en las democracias la oposición es un órgano de la soberanía popular tan vital como el gobierno. Suprimir la oposición significa suprimir la soberanía del pueblo" (p. 217).

El último presidente que pudo realizar reformas a la Constitución sin tener que llegar a acuerdos o negociaciones, fue Miguel de la Madrid. Esto se dio porque el no tener una oposición auténtica en el Congreso, le permi-

tió llevar sus propuestas de campaña a la Constitución mediante reformas aprobadas de inmediato y publicadas poco después (Bonifaz, 2017).

A partir de la administración de Carlos Salinas de Gortari, la falta de una mayoría cómoda en la cámara baja exigió la busqueda de consensos con la oposición (Bonifaz, 2017). Desde entonces, y debido a la caída del sistema presidencialista del partido hegemónico (Partido Revolucionario Institucional [PRI]), se pudo llevar a los hechos la separación de poderes establecida en el artículo 49 constitucional que supuso que "la variedad de actores e intereses obligaran a que la formación de coaliciones fuera la única posibilidad de acción" (p. 96).

Con la pérdida de la mayoría del PRI en la Cámara de Diputados, el poder del presidente para actuar en materia legislativa se vio afectado. En 1997 enfrentó su primera derrota en una votación en el Congreso cuando la coalición conformada por el Partido Acción Nacional, el Partido de la Revolución Democrática, el Partido Verde Ecologista de México y el Partido del Trabajo rechazó la miscelánea fiscal presentada por Zedillo (Bonifaz, 2017).

En este contexto, México pasó de un sistema autoritario de partido dominante hacia uno competitivo y multipartidista. Esta situación favoreció la instalación de instituciones democráticas, además de la efectiva separación de poderes, una relevancia adquirida en el Congreso frente al Poder Ejecutivo, un renovado federalismo, los gobiernos divididos, etcétera (Jiménez, 2019). Del mismo modo, los gobiernos divididos lograban una independencia efectiva entre los poderes, la posibilidad de ejercer un mayor control y vigilancia del Congreso sobre el Ejecutivo y la necesidad de los partidos políticos de negociar y buscar alianzas que les permitieran hacer reformas o adiciones a las leyes o elaborar nuevas políticas públicas (Olmos, 2014).

En ese mismo sentido, se pronuncia Ugalde (2003), quien afirma que la influencia del Congreso en el ámbito político proviene principalmente de tres cuestiones: los poderes formales adquiridos por el Congreso; un mayor pluralismo en las cámaras derivado de una competitividad electoral mayor; y la desaparición de los poderes extralegales que desde el Ejecutivo se ejercían sobre el Congreso durante los gobiernos unificados del PRI. Así, resulta relevante preguntarse si el Legislativo conserva esa influencia o va en camino a perderla (Rosiles, 2020).

Durante las elecciones celebradas en el año 2018, parece que la ciudadanía no quiso establecer alguna diferencia en la integración de los distintos poderes. Si bien, la candidatura de Andrés Manuel López Obrador obtuvo

más votos que los recibidos por la misma coalición para el Congreso, tanto en el Legislativo como en el Ejecutivo, la coalición Juntos Haremos Historia fue la gran triunfadora.

En la LXIV Legislatura, específicamente en lo atinente a la Cámara de Diputados, el partido del presidente de la república contó con mayoría absoluta (252 lugares). Además, si tomamos en cuenta a los partidos que conformaron la coalición electoral (PT y PES), más los que formaron su coalición legislativa (PVEM), tenemos que la coalición formada por Morena contó con 330 asientos, es decir, estuvo a tres lugares de obtener una mayoría calificada[2] durante la Sexágesima Cuarta Legislatura.

Diseño metodológico

En este trabajo se muestra un análisis empleando una metodología mixta, retomando el total de iniciativas presentadas por el Ejecutivo para reformar o adicionar la Constitución Federal actualmente vigente y la manera en que fueron votadas dichas iniciativas, tomando como referencia el papel de la oposición y si el partido en el poder pretendió llegar a consensos con esta.

Resultados y discusión

Si bien es cierto que la coalición legislativa encabezada por Morena contó con 330 diputadas y diputados, es decir, tres miembros menos para alcanzar las dos terceras partes del total, tenemos que la mayoría con la que contó la coalición formada por Morena, PT, PES y PVEM sí contó con una mayoría calificada al momento de las discusiones de reformas o adiciones a la Constitución. Esto, debido a los miembros presentes en la Cámara de Diputados, ya que, al no estar presentes la totalidad de las diputadas y diputados, la cifra para obtener las dos terceras partes bajaba considerablemente, como se observa en la tabla 1:

2 Por mayoría calificada, se entiende aquella donde se necesitan porcentajes específicos de votación, como dos tercios o tres cuartas partes del número total de la votación. En México, la mayoría calificada está establecida en las dos terceras partes de los miembros presentes en alguna de las Cámaras (Gómez, 2021).

Tabla 1. Miembros presentes en las discusiones de las iniciativas de reformas o adiciones a la Constitución

Iniciativa	A favor	En contra	Abstención	Miembros presentes	Mayoría calificada de los presentes	Miembros presentes de la coalición oficialista
Reforma educativa	396	68	1	465	310	310
Prohibición de condonación y exención de impuestos	398	33	0	431	288	289
Límites a la remuneración de los servidores públicos	318	12	99	429	286	286
Sistema de Salud para el Bienestar	385	49	18	452	302	312
Fuero presidencial	420	0	15	435	290	301

Fuente: elaboración propia con base en datos obtenidos del Infopal (2021).

La Constitución indica ciertos supuestos en los que se requiere una mayoría calificada dentro de la Cámara de Diputados. A saber: la selección de consejeros del Instituto Nacional Electoral, así como el titular de su órgano de control interno; la creación de un nuevo Estado dentro del país; designar al titular de la Auditoría Superior de la Federación; entre otros. Adicionalmente, el artículo 135[3] señala como requisito la votación de las dos terceras partes de los presentes en la Cámara de Diputados para realizar reformas o adiciones a nuestra Carta Magna.

Durante la LXIV Legislatura, el presidente de la república envió 29 iniciativas, de las que fueron aprobadas 28. Lo que significa que las iniciativas del presidente tuvieron una tasa de éxito de 96.55 %. Dentro de las 29 iniciativas enviadas, 5 fueron reformas o adiciones a la Constitución, que contaron con una tasa de éxito del 100 %, ya que las 5 fueron aprobadas y

3 "Artículo 135: La presente Constitución puede ser adicionada o reformada. Para que las adiciones o reformas lleguen a ser parte de la misma, se requiere que el Congreso de la Unión, por el voto de las dos terceras partes de los individuos presentes, acuerden las reformas o adiciones…".

publicadas (Infopal, 2020). A continuación, se muestra el sentido de la votación y se describen brevemente cada una de ellas.

Tabla 2. Votación de las iniciativas por partidos

Iniciativa	Sentido de la votación por partidos				
	Morena, PT, PES y PVEM	PAN	PRI	MC	PRD
Reforma educativa	✓	✗	✓	✓	✓
Prohibición de condonación y exención de impuestos	✓	✓	✗	✓	✓
Límites a la remuneración de los servidores públicos	✓	•	✓ / • / ✗	✓	•
Sistema de Salud para el Bienestar	✓	✗	✓	✓	✓
Fuero presidencial	✓	✓	✓	✓	✓

✓: A favor / •: Abstención / ✗: En contra

Fuente: elaboración propia con base en datos obtenidos del Infopal (2021).

La primera iniciativa fue la que reformaba los artículos 3, 31 y 73 de la Constitución. Sus principales puntos eran: eliminar el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación; derogar la fracción III del artículo 3 constitucional, que establecía el ingreso al servicio docente a través de concursos de oposición y la presencia de una evaluación obligatoria para el ingreso, promoción y permanencia en el servicio profesional; abrogar la Ley General del Servicio Profesional Docente, entre otros. Esta iniciativa fue acompañada por la mayoría de todos los integrantes de todos los partidos, exceptuando uno: el PAN.

La segunda iniciativa estuvo relacionada con la prohibición de la exención y condonación de impuestos, por lo que se reformó el primer párrafo del artículo 28. La votación de esta iniciativa únicamente tuvo treinta y tres votos en contra del PRI.

Posteriormente, el titular del Ejecutivo envió una iniciativa para reformar los artículos 116 y 127, que versaba sobre los límites nominales a la remuneración que perciben los servidores públicos. Además, buscaba derogar los artículos que establecían que la remuneración de los ministros, magistrados y jueces no podría ser disminuida durante su cargo. La vota-

ción de esta iniciativa tuvo varias particularidades. Por un lado, únicamente tuvo doce votos en contra (uno del PAN y once del PRI), pero por otro, tuvo un número poco común de abstenciones: noventa y nueve. Incluyendo sesenta y cuatro del PAN.

La reforma del artículo cuarto constitucional, que contenía la creación de un Sistema de Salud para el Bienestar y establecía como derecho de las personas mayores de sesenta y ocho años el recibir una pensión, estuvo acompañada por la votación, además de la coalición gobernante, de los partidos PRI, MC y la mayoría del PRD. En contra solamente votó el PAN.

Por último, la reforma a los artículos 108 y 111, en la que se estableció la posibilidad de imputar y juzgar al presidente de la república por delitos por los que podría ser enjuiciado cualquier ciudadano, fue aprobada por cuatrocientos veinte votos a favor y cero en contra. Solamente quince diputados pertenecientes a la fracción panista, se abstuvieron.

De acuerdo con lo mencionado, para la aprobación de una reforma o adición a nuestra Constitución hace falta una mayoría relativa de votos, esto es, dos terceras partes de los presentes. La coalición parlamentaria formada por Morena, PT, PES y PVEM por sí sola alcanzaba esas dos terceras partes necesarias para realizar cambios a nuestra Carta Magna, por lo que existían ciertas dudas acerca de su actuación.

En ese sentido, existen algunas posiciones encontradas acerca de la actuación ideal de los órganos legislativos. Por un lado, están los que, como Gilas (2016), afirman que una distribución adecuada y plural de los escaños favorece aspectos trascendentes, como la gobernabilidad y la representatividad. Por otro lado, Valdés (2016) menciona que hay quienes creen en la necesidad de contar con un mandato claro para gobernar y legislar, basado en las ideas predominantes de la sociedad, no tanto en opiniones difusas o dispersas. En otras palabras, hay quienes ven conveniente un Congreso más homogéneo y otros, uno más heterogéneo y plural.

En el caso que nos atañe, vemos que, en el cien por ciento de las iniciativas de reformas o adiciones constitucionales enviadas por el Ejecutivo, existió por lo menos el apoyo de un grupo parlamentario de oposición. Además, una gran mayoría de las iniciativas referidas (cuatro de cinco) fueron acompañadas por tres de los cuatro partidos de oposición, incluyendo una —la referente a la eliminación del fuero presidencial— que fue votada a favor por la mayoría de los integrantes de los cuatro partidos de oposición.

Conclusiones

Como es fácil observar, y realizando un análisis en retrospectiva, nos podemos dar cuenta de que, no obstante que la coalición oficialista contó con una mayoría calificada en la pasada legislatura, procuró llegar a consensos con las distintas fracciones parlamentarias de oposición. Lo anterior resulta relevante, porque, aunque se ha dicho que "la democracia se maximiza y se enriquece con el conflicto" (Sartori, 2017, p. 74), tambien es cierto que llegar a acuerdos y procurar consensos resulta favorable para una mejor gobernabilidad y legitimidad.

Bibliografía

Bonifaz Alfonzo, L. (2017). *La división de poderes en México. Entre la política y el derecho*. Fondo de Cultura Económica.

Casar, M. A. (2013). Quince años de gobiernos sin mayoría en el Congreso mexicano. *Polít. Gob.*, 219-263.

Contró, J. P. (2003). El Congreso mexicano después de la alternancia: apuesta de la legitimidad por legitimación. En R. M. Lince, & L. Béjar (coords.), *El Congreso mexicano después de la alternancia* (pp. 159-174). Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República.

Díaz Jiménez, O. F. (2019). El sistema de partidos mexicano después de la elección crítica de 2018. Desalineamiento, cartelización y desinstitucionalización. *Est. Cult. Contemp.*, *xxv*(5), 33-71.

Ferrero, G. (1998). *El poder: los genios invisibles de la ciudad*. Tecnos.

Gilas, K. M. (2016). *El abanico de la representación política: variables en la integración de los congresos mexicanos a partir de la reforma 2014*. Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación.

Gómez, J. O. (2021, octubre). Cámara de Diputados. *Diccionario Universal de Términos Parlamentarios*. http://www.diputados.gob.mx/bibliot/publica/otras/diccjur/diccion.htm

Olmos, M. H. (2014). Representación política local, gobiernos divididos y gobiernos unificados. En E. C. Pérez, M. G. Madrid, & J. S. Castillo, *México entre siglos. Contexto, balance y agenda* (pp. 145-165). Universidad Autónoma Metropolitana.

Rosiles Salas, J. (2020). El poder de la mayoría. La Cámara de Diputados en la primera alternancia de izquierda. *Rev. Col. San Luis*.

Sartori, G. (2005). *Partidos y sistemas de partidos*. Alianza Editorial.

-----. (2017). *¿Qué es la democracia?* Taurus.

Sistema de Información para la Planificación Económica y Social (Infopal). (2021, septiembre). Servicio de Información para la Estadística Parlamentaria. http://www.diputados.gob.mx/sistema_legislativo_LXIV.html

Ugalde, L. C. (2003). Desempeño legislativo en México. En R. M. Lince, & L. Béjar (coords.), *El Congreso mexicano después de la alternancia* (pp. 175-196). Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República.

Velarde, R. V. (2018). ¿La democracia incrementa la supervisión legislativa? Prácticas informales entre la burocracia y el Poder Legislativo en México. En R. V. Velarde, *Supervisión legislativa en América Latina* (pp. 243-284). Fondo de Cultura Económica.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Maestría en Investigación Jurídica

Lic. Zayra Verónica Márquez Garibay

Factores que incidieron en la transformación del sistema de partidos en México (1976-2019)

Introducción

Durante el periodo 1940-2000, México se encontraba bajo el poder de un mismo partido político —Partido Revolucionario Institucional (PRI)[1]—. Años más tarde, en las elecciones presidenciales de 2000, resultó ganador el Partido Acción Nacional (PAN), lográndose una alternancia. Este partido también obtuvo la mayoría de los votos en las elecciones de 2006 y gobernó durante dos sexenios continuos: de 2000 a 2012.

En México, durante la época de 2012-2018 gobernó nuevamente el PRI, pero en las elecciones para el periodo 2018-2024 ganó el Movimiento Regeneración Nacional (Morena) con un alto respaldo en votos válidos emitidos. En estas últimas elecciones, se visibilizó una mayoría absoluta que no se había observado en el país desde hace varios sexenios atrás,[2] debido a que las elecciones se ganaban generalmente con el 38 % —o menos— de la votación válida emitida.

Este recorrido de la alternancia de partidos políticos en el poder nos ha visibilizado una transformación democrática, la cual se ha visto respaldada por las reformas político-electorales, que, según Flota y Schultze (2006), se encuentran justificadas por un contexto social específico y han logrado una transformación del sistema electoral, de igual modo que en el sistema de partidos políticos mexicano.

1 El PRI inició su hegemonía partidista desde 1940 con Manuel Ávila Camacho, quien representaba al Partido de la Revolución Mexicana (PRM), ahora mejor conocido como Partido Revolucionario Institucional (PRI).

2 El PRI durante el sexenio de 1976-1982 ganó con el 93.5 % de los votos, mientras que en el sexenio de 1982-1988 obtuvo el 70.99 %. En los sexenios de 1988-2006 el porcentaje se mantuvo entre el 48 % y 49 % de los votos. Por otro lado, después de las elecciones de 2006 los porcentajes no sobrepasaban el 38 %, hasta 2018 cuando se obtuvo una mayoría relativa con el 53.19 %.

Por lo tanto, esta transformación en México ha recorrido un duro cambio, en el que la región mexicana se encontró durante décadas inmersa en un proceso de transformación para poder dejar atrás las características de un gobierno autoritario (Favela & Ortiz, 2015). Por lo cual se empezó un tránsito desde 1977 —hasta la actualidad—, año donde el presidente José López Portillo buscaba revitalizar el sistema de partidos políticos mexicano (Diputados de la Federación, s. f.). Durante este tránsito se fueron reformando los artículos 41 y 52 constitucional, en los cuales se añadió el principio de representación proporcional (Art. 52, reforma del 77) y apareció el Instituto Federal Electoral (IFE) como un órgano autónomo encargado principalmente de las elecciones (Art. 41, reforma del 90), entre otras reformas.

Objetivos

General	Analizar las condiciones suficientes que incidieron en la transformación del sistema de partidos políticos mexicano durante el periodo 1976-2019.
Específicos	a) Explorar el comportamiento partidario a través de los indicadores del sistema de partidos políticos, como la fragmentación, el número efectivo de partidos y la superposición.
	b) Identificar las relaciones causales que se suscitan entre las condiciones suficientes y la transformación del sistema de partidos mexicano de 1976-2019.
	c) Observar las reformas electorales, el contexto socioeconómico, así como los nuevos esquemas de liderazgo y clivajes en el periodo 1976-2019.

Marco teórico

Es importante, primero, establecer la diferencia entre un sistema de partidos políticos, un partido político y un sistema electoral. Sartori (2018, pp. 77-101) identifica al sistema de partidos políticos como "el sistema de interacciones que es resultado de la competencia entre partidos", mientras que define al partido político como "cualquier grupo político que se presenta a las elecciones y que puede colocar mediante elecciones a sus candidatos en cargos públicos". Con base en las definiciones de Sartori, podemos determinar que un partido político y un sistema de partidos políticos son unidades distintas.

Mientras tanto, Ware (2004) propone entender un partido político como "una institución que (a) busca tener influencia en el seno del Estado, intentando ocupar posiciones en el gobierno, y (b), puesto que normalmente defiende más de un único interés social intenta, hasta cierto punto 'agregar intereses'" (p. 31). Hasta aquí se observa que los partidos políticos fungen

como partes individuales que buscan cargos en el poder público, mientras que el sistema de partidos políticos es la interacción que se da a través de la competencia entre ellos.

En cuanto a los sistemas electorales son definidos por Nohlen (1998) como aquellos que "contienen, desde el punto de vista técnico, el modo según el cual se manifiesta a través del voto el partido o candidato de su preferencia, y según el cual esos votos se convierten en escaños [...]" (p. 34). Entonces, el sistema electoral es el que recibe los votos y se encarga de generar órganos de gobierno y de representación legítimos (Valdés, 2016).

Una vez establecida esta diferencia conceptual, debemos de continuar con la clasificación de los sistemas de partidos políticos, donde primero debe de determinarse qué partidos deben de incluirse y excluirse del sistema (Ware, 2004). Debido a esto, Sartori (1992) considera que la distinción entre sistemas unipartidistas, bipartidistas y multipartidistas es insuficiente. Por lo que se debe de ver al partido político como un foco de un instrumento de gobierno, para así poder determinar qué partidos políticos conforman realmente un sistema de partidos políticos. Con base en esto nos dice que un partido debe de tener capacidad de coalición y capacidad de chantaje, para figurar dentro del estudio de sistemas de partidos políticos.

La capacidad de coalición consiste en la posibilidad que tiene un partido político para negociar su presencia en una coalición; en cambio, la capacidad de chantaje es la intimidación que puede generar un partido político. Esto significa que su existencia o su aparición afecta la táctica de la competencia que se da entre los partidos, en especial cuando altera la dirección de la competencia, ya sea en una competencia centrípeta[3] o centrífuga[4] (Sartori, 1992).

En cuanto a los factores que provocan una transformación en el sistema de partidos políticos, Ware (2004) nos menciona que el enfoque institucionalista se da a causa de los sistemas electorales, mientras que el enfoque sociológico se encuentra en las líneas de división social (clivajes). En el enfoque institucional se menciona que la representación proporcional, el voto plural y el umbral tuvieron un impacto en la transformación del sistema de partidos políticos en los años cincuenta. Mientras que en el caso del enfoque sociológico nos dice que los sistemas de partidos políticos modernos eran el

3 De acuerdo con Sartori (2018), la competencia centrípeta es aquella en la que la mayoría de los votantes se encuentran en el centro, por lo que los partidos mayoritarios buscan la mayor cantidad de votos.

4 *Ibidem*. La competencia centrífuga sucede cuando los partidos huyen del centro dirigiéndose a uno de los extremos (derecha o izquierda), siendo más radicales los partidos orientados hacia el gobierno.

producto de los conflictos sociales de esos siglos (Ware, 2004), que Lipset y Rokkan (2001) identificaron como:

Tabla 1. Líneas de conflicto

Centro-Periferia	Iglesia-Estado	Campo-Industria	Propietario-Trabajador

Fuente: elaboración propia a partir del texto de Lipset y Rokkan (2001).

Lipset y Rokkan (2001) decían que los partidos políticos iban a terminar dejando las líneas de división social para ir en busca de votos; que el surgimiento de nuevas líneas de división social generaría nuevos partidos y, por último, que los conflictos podrían disminuir para la creación de nuevas líneas de conflictos.

En el caso del estudio del sistema de partidos políticos, se realiza a través de los indicadores, los cuales son propuestos por Ruiz y Otero (2013), quienes mencionan que los sistemas de partidos políticos se encuentran ligados con los partidos políticos, pero que ambos constituyen unidades diferentes de análisis. Por lo tanto, Ruiz y Otero (2013) han reunido un total de doce indicadores, los cuales son capaces de capturar algunas dimensiones, en su estructura ideológica y contienda electoral; incluso, se pueden utilizar para observar una organización partidista y una competición. Ocho de los doce indicadores corresponden al estudio de los sistemas de partidos políticos.

De los indicadores que estudian los sistemas de partidos políticos, el número efectivo de partidos, la fraccionalización y la superposición fueron elegidos para realizar el análisis de esta investigación. Con ayuda de estos indicadores, se busca analizar la transformación del sistema de partidos políticos mexicano, a partir de las reformas político-electorales, cambios socioeconómicos, aparición de nuevos liderazgos y clivajes (líneas de división social), que se han presentado en esta región.

La fraccionalización, que también es conocida como *fragmentación*,[5] es para Ruiz y Otero (2013) el indicador que se ocupa del número de partidos políticos en un sistema de partidos políticos es la razón por la cual se deben de estudiar en conjunto y no separadas. Mientras que el número efectivo de partidos (NEP) nos ayuda a establecer el número de partidos, que es realmen-

5 Ruiz y Otero (2013) nos explican que la fraccionalización es la primera interrogante que se plantea un observador del sistema de partidos políticos; respecto al nombre de Índice de Fragmentación fue bautizado de esta manera por Rae (1967).

te relevante dentro del sistema de partidos políticos. Por último, la superposición "permite valorar la medida en que los partidos comparten espacios ideológicos o programáticos y cuánto de este espacio tienen en común" (Ruiz y Otero, 2013, p. 102); por lo tanto, nos permite determinar si existe o no una polarización.

La mayoría de las veces se estudia al sistema de partidos políticos como una variable independiente, es decir, esta tiende a influir en la variable dependiente. A pesar de esto, Nohlen (1999) nos menciona que el sistema de partidos políticos "no es una variable tipo institucional o incluso constitucional que ofrece alternativas internas, entre las cuales se puede simplemente escoger" (p. 4), quedando limitada entre la forma del gobierno y el sistema electoral. Por lo que su constitución termina dependiendo de otras variables que son las instituciones, además de factores tanto socioculturales como históricos.

A partir de esto, Nohlen (1994) nos propone un estudio, donde el sistema de partidos políticos sea la variable dependiente cuyo comportamiento sea influenciado por el sistema electoral (variable independiente), incluso convirtiéndose este en un estudio bidireccional, terminando, interrelacionándose un sistema con otro. Asimismo, nos indica que el sistema de partidos políticos es dependiente no solo de factores institucionales, sino también socioestructurales e históricos.

Además del sistema electoral que se representa por la reforma político-electoral, se propone que acompañe al estudio el análisis de los contextos socioeconómicos, así como la aparición de los nuevos esquemas de liderazgos y clivajes. En razón a que se pretende analizar los factores que incidieron en el sistema de partidos políticos y, a su vez, identificar cuál es la condición que es suficiente para incidir en esta transformación.

Diseño metodológico

Esta investigación será de un análisis histórico comparativo, en donde se usará la herramienta de configuraciones causales en conjuntos cerrados csQCA (crisp-set QCA). Este análisis se acompañará de las variables independientes, como categorías; y la segmentación del tiempo en sexenios, como casos. También, se utilizará el método cuantitativo por la aplicación de las fórmulas empleadas para el cálculo de la fragmentación, el número efectivo de partidos y la superposición.

Haydu (1998) nos menciona que, a través del análisis histórico comparativo, se busca remediar las deficiencias que existen en los métodos convencionales con base en que se han repensado las conexiones que existen entre los diferentes eventos y se segmentan en periodos, en comparaciones, contrastes y secuencias de eventos. Debido a esto, la metodología que seguirá segmentará en casos a los periodos presidenciales desde 1976-2024, teniendo para analizar ochos casos en total.

En el caso de las fórmulas que se emplearán en este trabajo, serán obtenidas de la obra de Ruiz y Otero (2013). Por lo tanto, la primera fórmula será para calcular la fraccionalización, que nos ayuda a explicar qué posibilidad existe de que eligiendo a dos votantes al azar, se decanten por partidos diferentes en una probabilidad entre 0 y 1. En donde 0 se puede interpretar como un bajo número de partidos políticos; 1, como un alto número de partidos; y 0.5, como una situación de bipartidismos perfecto.

La siguiente fórmula utilizada por Rae (1967; citado en: Ruiz & Otero, 2013) tiene como base conocer la distribución de escaños (p^p_i) de las elecciones legislativas:

$$\mathrm{F}p = 1 - \Sigma_{i=1}^{j}(p_i^p)^2 \; \boldsymbol{Fragmentacion}_f$$

El siguiente indicador es el número efectivo de partidos, donde se indican los números de partidos políticos que tienen una proporción importante de votos o escaños dentro del sistema de partidos políticos. Su cálculo es una variación de la fórmula de la fragmentación. El resultado de estas unidades, se interpreta como el número de partidos relevantes; y las décimas obtenidas, se representan como la relevancia que tienen otros partidos políticos. La siguiente ecuación es la que se utilizará, la cual fue propuesta por Laakso y Taagepera en 1979 (citado en: Ruiz & Otero, 2013):

$$\mathrm{NEP}p=\frac{1}{\Sigma_{i=1}^{j}(p_i^p)}=\frac{1}{(1-f)} \quad \boldsymbol{Número\ efectivo\ de\ partidos}_p$$

El último indicador es la superposición. Ruiz y Otero (2013) nos dicen que esta es la que se encarga de estudiar los espacios ideológicos que ocupa cada partido político y, de esta forma, observar en qué medida los partidos comparten dichos espacios ideológicos o programáticos. El poder saber cuánto de ese espacio tienen en común, nos ayuda a poder definir si se tiene un sistema polarizado (superposición baja = 0) o un sistema escasamente polarizado (superposición alta = 1). La fórmula que se usará fue adaptada por

Sani y Sartori en 1983 (citado en: Ruiz & Otero, 2013), la cual se representa de la siguiente manera:

$$\mathbf{Sp_{AB} = 1 - \Sigma_{\kappa=1}^{5} \left| \frac{p_{k-}^{x^A} p_k^{x^B}}{200} \right| Superposición_{AB}}$$

Retomando la explicación del análisis histórico comparado, de acuerdo con Haydu (1998), para el estudio de la segmentación del tiempo, como casos en el método comparado, se deben de perseguir dos objetivos. El primero debe de presuponer la validez de la periodización, en donde se pondera qué fechas y características deben de establecerse como periodos. Mientras que el segundo objetivo busca la evaluación de la separación de los méritos de la narrativa y del *path dependency*,[6] para así poder explicar las conexiones que existen entre eventos en los diferentes periodos.

Desde el enfoque comparativo, que se encontrará centrado en México desde 1976-2019, se analizará el cumplimiento de las condiciones (variables independientes) dentro de cada periodo y se tratará de demostrar que cuando estas concurrieron, se configuró la transformación del sistema de partidos políticos. Asimismo, se establecerá como unidad analítica a los sexenios, los cuales serán segmentos temporales en los que se estudiará el cumplimiento de determinadas condiciones para el desarrollo de la transformación de los partidos mexicanos. Estos sexenios quedarán representados de la siguiente manera:

Tabla 2. Estructura de casos

Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7	Caso 8
1976-1982	1982-1988	1988-1994	1994-2000	2000-2006	2006-2012	2012-2018	2018-2024

Fuente: elaboración propia.

Las variables que se utilizarán para este estudio son:

6 Haydu (1998) nos dice que el *path dependency* trata a la idiosincrasia en cada periodo histórico como recursos en lugar de impedimentos para su explicación causal.

Tabla 3. Variables

Variable	
Dependiente	Independiente (condiciones)
Transformación del sistema de partidos políticos mexicano	1. Reforma político-electoral 2. Contextos socioeconómicos 3. Nuevos esquemas de liderazgo y clivajes

Fuente: elaboración propia.

Las principales reformas constitucionales que se utilizarán son las siguientes:

- Primera reforma del 77 del artículo 52: incorpora el Principio de representación proporcional
- Segunda reforma del 86 del artículo 52: aumentó de 100 diputados de representación proporcional a 200
- Tercera reforma del 90 del artículo 41: estableció que, para el uso de recursos públicos, el apoyo para algún partido político debía de mantenerse en el margen legal
- Cuarta reforma del 93 del artículo 41: estableció que solo los partidos políticos podrían contratar tiempo en radio y televisión para realizar campañas
- Quinta reforma del 07 del artículo 41: prohíbe a los partidos políticos contratar a televisoras y radio por su propia cuenta
- Sexta reforma del 14 del artículo 41: rediseñó el régimen electoral mexicano y transformó el IFE en una autoridad de carácter nacional
- Séptima reforma del 14 del artículo 41: aumentó el umbral del registro de los partidos políticos del 2 al 3 %. Hasta el momento se ha mantenido ese umbral
- Octava reforma del 19 del artículo 41: estableció que el INE deberá realizar las actividades necesarias para implementar los procesos de revocación de mandato y consulta popular; a su vez, se insiste en el Principio de paridad de género.

El análisis de estas variables dependientes será necesario para explicar la relación que existe entre estas y la transformación del sistema de partidos políticos en México, así como para establecer cuáles son las condiciones necesarias que han hecho posible la transformación del sistema de partidos políticos mexicano.

Conclusiones

Este trabajo se deriva de un protocolo de investigación que actualmente se encuentra en desarrollo para proyecto de tesis, de modo que los resultados aún no han sido obtenidos.

Referencias

Diario Oficial de la Federación. (6 de diciembre de 1977). *Decreto que reforma y adiciona los artículos 6o, 41, 51, 52, 53, 54, 69, 61, 63, 70, 73, 74, 76, 93, 97 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación* (p. 1). http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_086_06dic77_ima.pdf

-----. (15 de diciembre de 1986). *Decreto por el que se reforman los artículos 52; 53, segundo párrafo; 54, primer párrafo y fracciones II, III y IV; 56; 60; 77, fracción IV; y décimoctavo transitorio de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* (p. 1). http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_109_15dic86_ima.pdf

-----. (6 de abril de 1990). *Decreto que reforma y adiciona los artículos 5; 35, fracción III; 36, fracción I; 41; 54; 60; y 73, fracción VI, base 3a, y se derogan los artículos 17, 18 y 19, todos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* (p. 2). http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_118_06abr90_ima.pdf

-----. (3 de septiembre de 1993). *Decreto por el que se reforman los artículos 41, 54, 56, 60, 63, 74 y 100 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* (p. 2). http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_128_03sep93_ima.pdf

-----. (22 de agosto de 1996). *Decreto mediante el cual se declaran reformados diversos artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* (p. 1). http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_136_22ago96_ima.pdf

-----. (13 de noviembre de 2007). *Decreto que reforma los artículos 6º, 41, 85, 99, 108, 116 y 122* (pp. 1-5). http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_178_13nov07_ima.pdf

-----. (7 de julio de 2014). *Decreto por el que se reforma el inciso b) del tercer párrafo de la Base VI del artículo 41 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_220_07jul14.pdf

Dietz, H. & Mayers, D. (2007). From Thaw to Deluge: Party System Collapse in Venezuela and Perú. *Lat. Am. Pol. Soc.*, *49*(2), 59-86. http://www.jstor.org/stable/4490523

Diputados de la Federación. (s.f.). Nuestro siglo. La reforma política de 1977. Los sentimientos de la nación. http://www.diputados.gob.mx/museo/s_nues11.htm

Favela Gavia, A. & Ortiz Vega, R. J. (2015). Capítulo I. Las reformas políticas mexicanas (1977-2014). En M. González de la Madrid & A. Escamilla Cadena, *El nuevo sistema político electoral mexicano 2015* (pp. 21-70). Universidad Metropolitana. http://cede.izt.uam.mx:8089/cedeSys/faces/cede/page.xhtml?pageId=159

Haydu, J. (1998). *Making Use of the Past: Time Periods as Cases to Compare and as Sequences of Problem Solving*. https://pages.ucsd.edu/~jhaydu/making%20use%20of%20the%20past.pdf

Lipset, S. M. & Rokkan, S. (2001). Estructuras de división, sistemas de partidos y alineamientos electorales. En A. Batlle (Ed.), *Diez textos básicos de ciencia política* (2.ª ed.; pp. 231-273). Editorial Ariel.

Nohlen, D. (1998). *Sistemas electorales y partidos políticos*. Fondo de Cultura Económica.

-----. (1999). *Sistema de gobierno, sistema electoral y sistema de partidos políticos: opciones institucionales a la luz del enfoque histórico-empírico*. Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación/Instituto Federal Electoral/Fundación Friedrich Naumann.

Ruiz Rodríguez, L. M. & Otero Felipe, P. (2013). *Indicadores de partidos y sistema de partidos*, Vol. 51. Cuadernos Metodológicos.

Sartori, G. (1992). El sistema de Estados-partidos. En G. Sartori, *Partidos y sistemas de partidos* (p. 67). Alianza Editorial (texto original: 1976).

-----. (2018). *Partidos y sistemas de partidos* (2.ª ed.; 7.ª reimp.). Alianza Editorial (texto original: 1976).

Valdés, L. (2016). *Sistemas electorales y de partidos*. Instituto Nacional Electoral. https://portalanterior.ine.mx/archivos2/portal/historico/contenido/recursos/IFE- v2/DECEYEC/DECEYEC-CuadernosdeDivulgacion/docs/07.pdf

Ware, A. (2004). *Partidos políticos y sistemas de partidos*. Ediciones Istmo.

GÉNERO Y VIOLENCIA

Verónica Sandoval Sariñana
(Moderadora)

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración

Lic. Erick Vietnam Ibáñez Martínez

Creación de una Escala de Desconexión Moral (Desmoral) válida y confiable para una muestra de estudiantes fronterizos y una muestra clínica mexicana. Caso: Ciudad Juárez, Chihuahua, México

Resumen del marco teórico

A lo largo de la historia, las conductas antisociales y delictivas han sido un foco rojo para distintas investigaciones, que van desde las judiciales hasta las referentes a las dinámicas que tiene el individuo en su entorno social y en lo biológico, enfocándose en el sistema endócrino y en posibles daños dentro de los lóbulos frontales del cerebro; sin embargo, la conducta puede también ser aprendida por el sitio en donde se desarrolla el individuo y el rol que puede llegar a tomar (activo o pasivo) dentro de su entorno.

La teoría con la que se aborda esta investigación es la desarrollada por el psicólogo Albert Bandura (1986) denominada Teoría Sociocognitiva del Aprendizaje, en la cual se hace referencia a que un individuo moldeará su conducta de acuerdo con las motivaciones, sus procesos cognitivos y los factores ambientales que lo rodean, lo que le ayudará a sobrevivir en el entorno. Este aprendizaje puede ser el resultado de un modelo a seguir, el cual por medio de la observación sirve como molde de quién se está construyendo conductual y cognitivamente gracias a los beneficios y recompensas que encuentra en el objetivo.

Según Bandura (1996; 2016), la desconexión moral es un proceso cognitivo dentro del cual las conductas y acciones dañinas que son dirigidas a una persona, un grupo de personas, un colectivo o un ser vivo son justificadas, ya que quien ejerce estas conductas, y debido a ciertos procesos cognitivos asociados a la desconexión moral, llega a sentir poca o nula responsabilidad de actos y empatía. La desconexión moral está constituida por varios pro-

cesos, en los cuales se omite la importancia y se desvalorizan las emociones y sentimientos de terceras personas: la justificación moral, el lenguaje eufemista, la comparación ventajosa, el desplazamiento de responsabilidades, la difusión de responsabilidades, la minimización de las consecuencias, la deshumanización y la atribución de la culpa.

Lo anterior se encuentra dividido en tres categorías por sus efectos sobre ellos mismos y sobre quienes se aplica la desconexión moral. En la primera categoría se encuentran la justificación moral, el lenguaje eufemista y la comparación ventajosa, la cual se diferencia de las otras dos debido a que el individuo que la comete reestructura su comportamiento inmoral y lo califica como correcto. La segunda categoría está constituida por el desplazamiento de responsabilidades y la difusión de responsabilidades, que son aquellas en las cuales el sujeto en cuestión reevalúa su papel de ejecutor de comportamiento socialmente no-aceptable y oculta por medio de estas dos acciones aquello que lo pueda comprometer con la realización de los hechos. En la tercera categoría se encuentran la minimización de las consecuencias y la deshumanización, que son aquellas en las que se desvaloriza la humanidad de a quien se le ejecuta la desconexión moral, hecho por el cual no se toma importancia al papel que están expuestas las víctimas de actos violentos. Y, por último, en una cuarta categoría se encontraría la atribución de la culpa, en donde se culpabiliza a aquellas personas que fueron víctimas de la violencia (Bandura, 2002; 2016).

Justificación

Dentro del territorio mexicano, la criminalidad ha aumentado, según el informe del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) (2015), en donde los actos violentos, como el secuestro, el robo a mano armada, los homicidios y todos aquellos que atentan contra la dignidad y vida de terceros fueron las carpetas de investigación que se manifestaron con mayor frecuencia. Azaola (2015) menciona que en México el porcentaje de actos en donde los robos con violencia son expuestos, se presenta en 35 %; homicidio, 22 %; secuestro en conjunto con robo a vehículos, 15 %; delitos relacionados con la delincuencia organizada y en contra de la salud, 10 %; y las violaciones y abuso sexual tienen una incidencia de 6 %.

En Chihuahua, según el Inegi (2020), la tasa de conductas delictivas era de 25 629 delitos por cada 100 000 habitantes, y las conductas delictivas

y antisociales más frecuentes fueron el consumo de alcohol y de drogas ilegales en la vía pública, asaltos a mano armada y homicidios.

Es necesario revisar todas aquellas investigaciones que tengan como principal objeto de estudio la desconexión moral, ya que, según Cabrera *et al.* (2020), esta es un factor de riesgo para la ejecución de comportamientos antisociales y delictivos.

De igual manera, y complementando lo anterior, en 2019 Ferriz *et al.* realizaron un metaanálisis, en donde encontraron que es menester conocer los niveles de la desconexión moral en las personas, ya que esta sirve como predictor importante de conductas antisociales y delictivas, debido a su correlación positiva, en donde a mayor desconexión moral, mayor será la gravedad de los delitos cometidos.

Por todo lo mencionado anteriormente, es necesario y urgente conocer e identificar el grado de desconexión moral en adolescentes y adultos, para de esta manera poder crear programas de crecimiento prosocial y moralidad, y así de esta manera prevenir la discriminación y otros tipos de conductas violentas y agresiones en el territorio mexicano, ya que en México solo existe una Escala de Desconexión Moral validada por García-Vázquez *et al.* (2019) y es para escolares de primaria.

Objetivos general y específicos

Objetivo general

- Crear una Escala de Desconexión Moral (Desmoral) válida y confiable con una población de jóvenes estudiantes mexicanos
- Identificar el grado de desconexión moral de jóvenes estudiantes y de jóvenes no-escolarizados mexicanos residentes en una frontera norte de México, a través de una Escala de Desconexión Moral (Desmoral) validada con una muestra clínica y una muestra no-clínica en Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

Objetivos específicos

- Investigar los constructos que explican con mayor razón la desconexión moral en estudiantes mujeres y hombres universitarios de Ciudad Juárez

- Investigar los constructos que explican con mayor razón la desconexión moral en una muestra clínica de jóvenes estudiantes de Ciudad Juárez
- Indagar los factores de riesgo de desconexión moral en jóvenes mujeres y hombres en Ciudad Juárez
- Investigar los niveles de desconexión moral en jóvenes mujeres y hombres en Ciudad Juárez

Metodología

La presente investigación es de tipo instrumental, ya que pretende responder algunos de los cuestionamientos en los que se intenta crear y demostrar las propiedades psicométricas de una Escala de Desconexión Moral (Desmoral) para una población mexicana.

La investigación sigue un estudio descriptivo de una validación de instrumento, con un diseño no-experimental; asimismo, es un estudio de campo, ya que se realizará en el área en donde se encontrarán los estudiantes universitarios y los casos clínicos en 2022. De igual manera, es de corte transversal, debido a que describe y observa la manifestación de las variables de estudio en el momento en que se encontraron. También, es de carácter exploratorio, ya que no hay reportes en donde se refleje la desconexión moral en sujetos jóvenes fronterizos de México ni en adultos.

Selección de participantes

Se pretende validar una Escala de Desconexión Moral (Desmoral) en estudiantes de nivel superior en el norte del país. Para ello, se tomará como universo la División Multidisciplinaria Ciudad Universitaria de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Para que los resultados se generalicen en la población, se tomará un muestreo aleatorio estratificado donde se seleccionarán 16 de las carreras impartidas en el campus, así como su muestra representativa, siendo N = 7500 y n = 365, según el programa de selección de muestra Analyst STATS en su versión 2.0.

Asimismo, se obtendrá una muestra de personas que se encuentran en el Centro de Readaptación Social (Cereso) por problemas con la ley, que cuenten con una edad entre 21 a 30 años y que estén sentenciadas.

Los criterios de inclusión en estudiantes que se tomaron en consideración será que sean de nivel intermedio y avanzado, cursando del cuar-

to semestre en adelante, en el cual se excluirá el nivel básico, es decir, a los alumnos de primero a tercer semestre, ya que no corresponderían a las edades que se requiere para aquellos que vivieron directa o indirectamente experiencias de violencia social en Ciudad Juárez durante el periodo 2008-2012; de aquí que se tomen estudiantes de 21 a 35 años de edad de la UACJ del campus Ciudad Universitaria y con consentimiento informado.

Los criterios de inclusión de las personas pertenecientes al Cereso será que estén sentenciadas y que cuenten con una edad entre 21 a 35 años.

Criterios de exclusión

Personas que padezcan algún padecimiento psiquiátrico diagnosticado o si llevan algún tratamiento médico especializado. Se optó porque no participaran individuos con las condiciones mencionadas anteriormente, ya que los efectos de los medicamentos o la patología pueden interferir en los resultados de la investigación.

Criterios de eliminación

Se registrará la tasa de no-respuestas y las encuestas incompletas serán eliminadas.

Cronograma

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6
Elaboración modificación de Justificación y Planteamiento del problema, así como el ajuste del marco teórico	Desarrollo de la metodología a utilizar, así como investigaciones similares para aumentar el marco teórico	Elaboración de documento para publicación de acuerdo a algunos de los trabajos realizados durante semestre anterior, así como la asistencia a congresos	Revisión y elaboración de Metodología así como pulir los elementos que no han quedado acorde durante el trayector especto al tema de tesis	Aplicación y revisión de escala (primera versión) y análisis estadístico.	Observar resultados. Redacción de los mismos y de conclusiones de la investigación así como las discusiones.
Asistencia a seminarios de psicología	Asistencia a seminarios de psicología	Asistencia a seminarios de psicología	Asistir a talleres o diplomados así como realización de papers	Ajuste de ítems y observar los componentes	
Asistencia a Materias	Asistencia a Materias	Asistencia a Materias	Crear y Revisar Items que se quieran agregar	Aplicación de escala (2ª versión) y revisión de estadísticos	

Fuente:

Productos esperados

Escala de Desconexión Moral (Desmoral) válida y confiable para una población adulta y casos clínicos mexicanos y un Principio de intervención de habilidades prosociales para disminuir los niveles de la desconexión moral.

Bibliografía

Azaola, E. (2015). Diagnóstico de las y los adolescentes que cometen delitos graves en México. Unicef.

Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Prentice-Hall.

-----. (2002). Selective Moral Disengagement in the Exercise of Moral Agency. *J. Moral Educ.*, 101-119.

-----. (2016). *Moral Disengagement: How People Do Harm and Live with Themselves*. Worth Publishers.

Bandura, A., Barbaranelli, C., Caprara, G., & Pastorelli, C. (1996). Mechanism of Moral Disengagement in the Exercise of Moral Agency. *J. Pers. Soc. Psychol.*, 364-374.

Cabrera, G., Londoño, N. H., Arbaláez, J. S., & Sánchez, M. A. (2020). Desenganche moral y conducta antisocial en adolescentes en conflictos con la ley. *Temp. Psicol., 3*(2), 71-94.

Ferriz Romeral, L., Navas Sánchez, M. P., Gómez-Fraguela, J. A., & Sobral Fernández, J. (2019). Desconexión moral y delincuencia juvenil severa: metaanálisis de asociación. *Rev. Latinoam. Psicol.*, 162-170.

García Vázquez, F. I., Valdés Cuervo, Á. A., Carlos Martínez, E. A., & Alcántar Nieblas, C. (2019). Propiedades psicométricas de una escala para medir desconexión moral en niños mexicanos. *Acta Colomb. Psicol., 22*(1), 107-117.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (2020). Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública. *Envipe 2020*, 1-59.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte
Doctorado en Estudios Urbanos

Mtro. Hugo Martínez Ochoa
Director: Dr. Salvador Salazar Gutiérrez

Espacialidad intersticial: dispositivo de exclusión-negación en el fenómeno del acoso sexual[1]

Resumen

Se pretende mostrar los avances de discusión teórica sobre la espacialidad intersticial como dispositivo de exclusión-negación, que configura-favorece la presencia y la reproducción del acoso sexual. A partir del análisis teórico desde diferentes disciplinas: urbanismo y concepciones teóricas de los feminismos, se generan aproximaciones discursivas que permiten visualizar que el espacio no es solo una realidad material-morfológica, sino también un dispositivo que orquesta, entre otras cuestiones, el acoso sexual con todas sus condiciones. El aporte radica en discutir la categoría de espacio que se ha configurado fuertemente desde el positivismo y plantear la categoría de espacialidad intersticial como dispositivo.

Palabras clave: acoso sexual; dispositivo; espacialidades; género; intersticio.

Abstract

The present aims to show the advances in the theoretical discussion on interstitial spatiality as an exclusion-denial device, which configures-favors the presence and reproduction of sexual harassment. From the theoretical analysis from different disciplines: urbanism and the theoretical conceptions of feminisms, discursive approaches are generated that allow visua-

1 Forma parte de un avance de investigación doctoral que lleva por nombre "La construcción simbólica del espacio urbano neopatriarcal: la espacialidad intersticial como dispositivo de exclusión-negación en el fenómeno del acoso sexual".

lizing that space is not only a material-morphological reality, but also a device that orchestrates, among other issues, sexual harassment with all its conditions. The contribution lies in discussing the category of space that has been strongly configured from positivism and raising the category of interstitial spatiality as a device.

Keywords: device; gender; interstice; sexual harassment; spatialities.

Introducción

Una de las principales características del urbanismo, es que no tiene una acotación clara y sólida. El urbanismo puede partir de una visión amplia o como conjunto discursivo, formas de intervención, proyecto arquitectónico, técnicas de intervención, etcétera (Monclús, 1995). Uno de los principios más aceptados y fundacionales del urbanismo fue, sin duda, el funcionalista. Puede, incluso, ser referido como el primer gran principio. Los funcionalistas tenían como premisa otorgarle al espacio una racionalidad monofuncional; es decir, se argumentaba que la construcción arquitectónica de casas, negocios, calles, espacios de comunicación, etcétera, se encontraba bajo conductas estáticas y monótonas (De Solá-Morales, 1996). El urbanismo funcionalista del siglo xx nace junto a la consolidación de los Estados-nación (Llano & Valencia, 2004).

Gregory (1985). mediante la geografía crítica y la hermenéutica, refiere que no es posible realizar un análisis de corte urbanista, si de por medio no se encuentran tanto la estructura espacial como la estructura social. Pues las estructuras espaciales se encuentran implicadas en las sociales y se complementan para la interpretación desde un enfoque hermenéutico. La metodología de análisis de Gregory (1985) es elemental, debido a que retoma la discusión de la escuela de la sociología urbana y plantea panoramas con otras disciplinas, como la hermenéutica, la geografía reflexiva e, incluso, la fenomenología. En este sentido, una de las corrientes más contemporáneas que sigue las categorías de análisis referidas es el urbanismo feminista. Es una corriente que entiende a la ciudad como un espacio masculinizado-patriarcal, que ha segregado a la mujer al espacio privado y la ha invisibilizado en todo sentido urbano. Aquí, no solo se toma atención al uso diferenciado del lugar-espacio por los contextos de las desigualdades territoriales, clase social, situación política y pertenencia; también, se incluye la categoría de género, la interseccionalidad, el patriarcado y la diferencia sexual (Col.lectiu Punt 6, 2019; Massey, 2004; Crenshaw, 1989; Lamas, 2018).

Massey (2004) argumenta que la mujer puede ocupar los espacios públicos, pero lo hace bajo una lógica de exclusión, ya que la simboliza como si fuese un espacio privado de su corporalidad; es decir, la ocupación de la mujer en el espacio como materialidad corporal es sobrepasada por las lógicas de la dicotomía público-privada.

Desarrollo

Radica en discutir la categoría de espacio que se ha configurado fuertemente desde el positivismo y plantear la categoría de espacialidad intersticial como dispositivo.

Discusión teórica

Espacios públicos-privados: ¿para quién?

En la civilización occidental, como Grecia y Roma, se estableció que los espacios, público-privado, tenían como configuración central una división sexual basada en la normatividad y la política. El hombre se encontraba respaldado por la normatividad para vivir el ágora, donde participaba en asambleas públicas municipales y la Cámara municipal; así también tenía permitido el uso del *stoa*, espacio para las relaciones de interacción social y el comercio. El lugar de las mujeres se ubicaba en el ámbito del hogar (privado) referido como la *oika*. La diferencia se resume a que solo los ciudadanos podían acceder al ágora y el *stoa*; tanto para mujeres como esclavos y extranjeros, la ciudadanía era negada (Martínez, 2002; citado en: Fuentes & Peña, 2011; Rabotnikof, 2008a).

Nora Rabotnikof (2008a) refiere:

> Es habitual referir el origen de la oposición público/privado a la muy clara distinción entre la esfera doméstica, ligada a la resolución de necesidades básicas, y a la esfera pública, entendida como ámbito de acción de una ciudadanía libre en el tratamiento de los asuntos comunes, como polis. (p. 32)

A esto, articula la *polis* griega en relación con lo público en tres sentidos: 1) la *politeia* incluye el tratamiento de asuntos comunes por ciudadanos, la participación en la construcción y la defensa de la comunidad política; 2) la actividad pública, siendo el contrario del ámbito doméstico (privado), que se desenvuelve en la luz del día y en presencia del otro; y 3) el *demos*, que

es un espacio abierto a todos, donde existe una ampliación progresiva a los iguales ante la ley. A lo descrito, la autora le llama "la imagen clásica" (p. 32).

Rabotnikof (2008a) invita también a un análisis profundo de las categorías público/privado en relación con la condición del *populus* y la utilidad del individuo. "La res publica representa la propiedad accesible universalmente al populus y como tal extra-comercio. Utilidad común, ley común y accesibilidad general se vinculan en esta caracterización de la res publica" (p. 33). "La res privata se encuentra situada, por contraste, in comercio e in patrimonio, relacionada con un poder diferente, el pater familias, y ubicada en el ámbito cerrado, replegado sobre sí mismo del domus, la casa" (p. 33). La escritora deja claro que lo público es la equivalencia a lo estatal y lo privado es la política económico-mercantilista que sienta las bases del desarrollo de la producción y el poder privado. Algo interesante es que lo corpóreo en el contexto de lo *no-masculino*, es percibido y caracterizado como parte de lo privado y como propiedad masculina. Sin embargo, estas visiones del espacio público-privado son los inicios de la preocupación por el uso diferenciado del espacio. Por ello, el espacio público-privado tiene su metamorfosis en varios escenarios: 1) Normativo-funcional; 2) Jurídico-político; y 3) Heternormativo-patriarcal (Llano & Valencia, 2004; Rabotnikof, 2008a; Rabotnikof, 2008b; Fuentes & Peña, 2011; Donzelot, 1979).

Existe un tercer componente: me refiero al significado. Relph (2007) entiende que el espacio, tanto público como privado, en relación con el significado, cuenta con tres componentes: 1) Configuración física estática; 2) Actividad; y 3) Significados. Esto forma una nueva descripción del entorno, que puede ser clasificada como significado-identidad. El autor deja claro que el significado del espacio puede encontrarse en el entorno físico, en los objetos y en las actividades, que no son propiedad de ellos, sino de las intenciones y la experiencia humana en el espacio. En este sentido, la dimensión del significado-identidad abarca: lugar, espacio, persona, tiempo y acto, que dan la fusión del significado-acto-contexto.

La visión de Relph (2007) me ayuda a poder plantear que la espacialidad morfológica y la interacción tiene consecuencias de contextualizar un espacio en concreto como situación de experiencia y que dicha experiencia determina el uso del espacio mismo (Llano & Valencia, 2004; Gregory, 1985; Martínez, 2002, citado en: Fuentes & Peña, 2011; Rabotnikof, 2008a).

Resultados

Los espacios (*espacios de contacto* y *espacialidades* [Pratt, 2010; Massey, 2004]) son heterogéneos, se viven de forma diferenciada y esto hace que la experiencia del sujeto configure nuevas lógicas. Lo que adopto como consecuencia a caracterizar como *espacio intersticial*. Intersticio, debido a que, por un lado, se encuentra el medio físico morfológico (urbanidad material, cuerpos, entre otros) y en otro extremo, se encuentra la actividad en lo morfólogico (traslado, ocupación espacial, horarios de ocupación espacial, entre otros) y ambos producen significados en el contacto mediante el género, interseccionalidad, diferencia sexual y patriarcado.

En este sentido, relaciono la opresión y la imposición heterosexual masculina como la base ideológica del sistema patriarcal que produce-reproduce la heteronorma social mediante el género, la interseccionalidad y la diferencia sexual. Es menester referir que el sistema patriarcal, se inserta en relación con la construcción simbólica social, como un sistema apegado a la lógica biopolítica. Desde Foucault (2014) interpreto al sistema patriarcal como un mecanismo de vigilancia de la sexualidad, donde todo aquello que se oponga al privilegio heterosexual es castigado. El castigo puede verse reflejado en espacios visibles-no visibles, como el acoso sexual y otras violencias (Monárrez, 2009).

En lo trabajado, una afirmación central es que considero a la espacialidad intersticial como un dispositivo que favorece-configura la presencia de lo masculino en lo colectivo-manifiesto-abierto y excluye-niega lo no-masculino, e incluso lo traslada a la *res privata-pater familias*-cerrado-*domus*. Misma condición que genera violencia ante la presencia de lo no-masculino bajo la condición de lo heteronormativo-patriarcal. Ante esto me surgen algunas preguntas que seguirán mi hilo discursivo: ¿por qué caracterizar al espacio intersticial como dispositivo?, ¿qué tipo de violencia?

Foucault (2014) refería que el dispositivo tiene como característica ser una función estratégica que permite y genera el dominio. Ello, desde la condición de ver al espacio como institución, como condición social o como interacción simbólica (Massey, 2004; Agamben, 2011). En el intersticio como dispositivo recaen los tres puntos desarrollados por Agamben en la interpretación del dispositivo de Foucault: 1) el dispositivo incluye cada cosa (sea discursiva o no), tal como discursos, instituciones, edificios, leyes, entendidas policiacas, entre otras; 2) el dispositivo siempre es estratégico concretamen-

te, es decir, siempre está inscrito en una relación de poder; y 3) el dispositivo es el resultado del cruzamiento entre el poder y el saber (Agamben, 2011).

Acoso sexual: materialidad de la exclusión-negación en la espacialidad

El acoso sexual cuenta con una peculiaridad: es una conducta socialmente aceptada y reproducida. Se manifiesta mediante el piropo, invitaciones reiteradas a salir, el intento de tocamiento, tocamientos e, incluso, conductas que rozan en la frontera entre el acoso y el abuso sexual. Esto ha sido visibilizado por los estudios feministas y ha dado un peso al problema. Es una conducta que yace como parte del tecnopoder del patriarcado y es, además, una práctica cotidiana en los diferentes espacios de contacto (Stanley & Wise, 1992; Pratt, 2010).

Stanley y Wise (1992) refieren que el acoso siempre ha existido. Sin embargo, se hizo visible hasta que las mujeres trabajaron fuera de casa por las crisis liberales económicas; el acoso como violencia patriarcal se manifestó y se reprodujo por la necesidad de las mujeres de conservar su empleo, debido a la crisis económica. Bajo dicho periodo, se visibilizó el acoso sexual en el ámbito laboral. Las teóricas construyen una definición operacional para el acoso sexual en el ámbito laboral:

> Una conducta masculina indeseada y no correspondida que afirma el rol sexual de una mujer por encima de su función como persona y como trabajadoras y se estima que incluye actos de mirar, comentar o tocar el cuerpo de una mujer, las proposiciones relativas a conductas sexuales o citas amorosas y en última instancia a la violación. (Stanley & Wise, 1992, p. 59)

Queda clara la construcción teórica del acoso en el ámbito laboral. Sin embargo, esto solamente es un primer acercamiento al fenómeno, pues el acoso es una violencia construida desde el patriarcado, el género y la diferencia sexual; que permea en cualquier lugar en donde existe una relación entre un hombre y una mujer. El acoso es uno de los recursos patriarcales por medio del cual se materializa el poder masculino (Stanley & Wise, 1992). De modo que el acoso es el resultado de la interacción desigual entre los géneros. Lamas (2018) se encuentra de acuerdo. Para ella, el acoso es una de las violencias sexuales más preocupantes, pues, en la actualidad, aún resulta difícil probar que pasó, debido a que es una violencia sexual, que en su mayoría no deja huellas. Uno de los aportes más relevantes, es que la feminista

mexicana hace visible que el acoso se da en diferentes espacios: el trabajo, la universidad, las escuelas de educación básica, instituciones públicas, la calle, el transporte público, avenidas, centros comerciales, entre otros. Estos espacios no solo cuentan con la posibilidad de la agresión, sino que también son morfologías que no penalizan en su mayoría al acoso. Podría, incluso, decirse que los espacios son el dispositivo (desde la lógica de Foucault) que produce las violencias del acoso mismo (Foucault, 1999).

Gaytán (2007) describe al acoso desde la teoría fundamentada y lo define como una práctica cotidiana en diversas ciudades y partes del mundo, que afecta principalmente a mujeres, niños y homosexuales. "Una frase ofensiva, una mirada lasciva o un toqueteo sexual, son experiencias de todos los días cuando se trata de trasladarse a la escuela o al trabajo" (p. 5). Sin embargo, refiere la autora, auun y cuando es una experiencia diaria, el acoso sigue siendo una interacción invisible y que, incluso, se encuentra fuera de las narrativas sociales; es decir, es una violencia invisible, cotidiana, de breve duración y que, incluso, en ocasiones aparece disfrazada de halagos y cortejos. Un punto importante de Gaytán (2007) es que invita a pensar el acoso no como una conducta reproducida en forma uniforme, sino como una conducta cambiante; dicho cambio depende del espacio en el que se realice, contra quién se realice y el interlocutor que derive en la expresión de la violencia sexual.

Por lo anterior, aunque la autora trabaja el acoso sexual en los espacios públicos, también considera que esta espacialidad no es suficiente para dimensionar la conducta sexual de violencia. Al aplicar su metodología de la teoría fundamentada explica que

> a pesar de que ocurre en lugares públicos, el acoso sexual nos remite a cuestiones que son consideradas por las personas como parte de su vida privada: los agravios verbales y físicos, las experiencias desagradables con alusiones a la sexualidad, se dirigen directamente al aspecto más íntimo de las personas. (Gaytán, 2007, p. 7)

Esto hace explícito que, aunque el acoso se da en espacios públicos, la transgresión de la violencia opera, incluso, en los contextos íntimos-privados de la víctima.

Invito a dimensionar al acoso desde lo descrito por autoras como Stanley y Wise (1992), Lamas (2018) y Gaytán (2007). Todas ellas dejan claro que el acoso sexual es una conducta que surge del patriarcado y que se ha ido

adaptando a la modernidad-posmodernidad desde este, y que su anclaje se encuentra determinado por el género y la diferencia sexual; canales fundamentales para la expresión-control de la ideología referida (Stanley & Wise, 1992; Lamas, 2018; Gaytán, 2007; Lerner, 1990; Sharabi, 1992). Sin embargo, también invito a pensar que en el acoso, que ha sido definido como una conducta de tipo sexual desde la opresión masculina, se necesita también dimensionar que la referida no solamente opera desde la individualidad del sujeto masculino, sino también como ejercicio de poder a nivel institucional, tanto gubernamental como no-gubernamental (Foucault, 2014).

Las teóricas feministas refieren que las violencias de origen sexual-género son sumamente reprobables e invitan a dimensionar que, incluso, la reproducción de estas no es igual para todos los cuerpos; es decir, varían en intensidad, reproducción e, incluso, en grado simbólico (Lamas, 2018; Gaytán, 2007; Lerner, 1990). Para ello, la categoría de análisis de interseccionalidad visibiliza que existe diferencia en la reproducción del acoso en contra de las mujeres. Para ello, lo interseccional se integra por situación política, clase social, pertenencia racial, edad, creencia e ideología (Crenshaw, 1989). Crenshaw (1989) hace visible que aquellas mujeres que se encuentran en situación de vulnerabilidad (en la condición interseccional) sufren violencias con mayores implicaciones que, incluso, terminan en contextos de fatalidad. Las formas de reproducción de la violencia referida serán diferentes tanto en el conjunto heterogéneo, estrategia y el cruzamiento del poder-saber (Foucault, 2014; Agamben, 2011).

Espacialidades intersticiales e interseccionalidad

Lo referido abre el abanico sobre cómo las espacialidades intersticiales fungen como dispositivos de exclusión-negación bajo un contexto patriarcal que genera una lógica espacialidad-interseccionalidad de experiencia diferenciada del acoso mismo (Agamben, 2011; Massey, 2004; Pratt, 2010). Es decir, el intersticio en relación con la interseccionalidad tiene la capacidad de configurar los espacios morfológicos como espacios simbólicos-discursivos de acoso sexual diferenciado, que dependerá del mismo tipo de cosificación, la posesión temporal del cuerpo, los tipos de subordinación y, por supuesto, la condición muy particular interseccional de la persona. Pues la posesión tiene que ver con la tenencia del cuerpo (en este caso, el de la mujer) como cosificación o producto temporal de propiedad y subordinación (Crenshaw, 1989). La autora invita a pensar que la interseccionalidad, vista como subordinación, se

da mediante lo estructural. Pues indaga que la violencia sufrida por mujeres latinas y afrodescendientes, es diferente a la de otras mujeres. Lo estructural visibiliza que a las mujeres afro y latinas, se les violenta debido a su posición económica-social-racial. Es, entonces, la interseccionalidad estructural una condición más atractiva para el ejercicio de la violencia patriarcal. Pues se entiende como la subordinación de segundo orden. En principio, por ser mujer desde las lógicas de la diferencia sexual y el género; y segundo, por la interseccionalidad estructural que posee la mujer en su cuerpo.

Conclusiones/Discusión y aportación

Desde la construcción teórica de Rabotnikof (2008a), Llano y Valencia (2004), Fuentes y Peña (2011), Donzelot (1979) y Relph (2007), entiendo que la dualidad pública-privada fue caracterizada en un principio bajo lo normativo-funcional, como un espacio monofuncional y con características dadas. Seguido, se dio la categoría política y la caracterización de espacios bajo la heteronorma y lo patriarcal. Ello tuvo como consecuencia dar cuenta de que tienen una configuración físico-estática, actividad y significado; que tiene como resultado dos condiciones: 1) Colectivo-manifiesto-abierto (masculino) y 2) *Res privata-pater familia*-cerrado-*domus* (lo no-masculino).

En este sentido, en el caso concreto de la espacialidad intersticial como dispositivo en relación con el acoso sexual, considero que se desarrolla de la siguiente manera: 1) el dispositivo incluye las formas de acoso (sea discursivo o no), tal como exhibición, piropos, persecución, intento de tocamiento, miradas lascivas, entre otras; 2) el dispositivo intersticial siempre tiene una estrategia concreta en la relación de poder, tal como horarios de la espacialidad, lógica jurídica (pública, privada, semipública), concentración de sujetos (colectivos de hombres, colectivos de mujeres, entre otros grupos), altura de edificios, características morfológicas (edificios, parques, construcciones gubernamentales, plazas comerciales, entre otras); 3) el dispositivo intersticial es el resultado del cruzamiento de poder (heteronormativo-neopatriarcal) y el saber (exclusión-negación) (Pratt, 2010; Foucault, 2014; Agamben, 2011; Massey, 2004; Gaytán, 2007).

Referencias

Agamben, G. (2011). ¿Qué es un dispositivo? *Sociol. Méx.*, 1-7.

Col.lectiu Punt 6. (2019). *Urbanismo feminista. Por una transformación radical de los espacios de vida*. Virus Editorial.

Crenshaw Williams, K. (1989). Demarginalizing the Intersection of Race and Sex: A Black Feminist Critique of Antidiscrimination Doctrine, Feminist Theory and Antiracist Politics. University of Chicago Legal Forum.

De Solá-Morales, I. (1996). *Presente y futuros. La arquitectura en las ciudades: 1996* (pp. 1-13). Catálogo del XIX Congreso de la Unión Internacional de Arquitectos.

Donzelot, J. (1979). *The Policing of Families*. Pantheon Books.

Foucault, M. (1999). Espacios diferentes (Obras Esenciales Ed.). Paidós.

-----. (2014). *Historia de la sexualidad: la voluntad de saber* (Vol. 1). Siglo XXI.

Fuentes Flores, C. M., & Peña Medina, S. (2011). Capítulo I. Espacio público y género: Hacia un marco teórico, metodológico y contextual. En C. M. Fuentes Flores, L. E. Cervera Gómez, J. E. Monárrez Fragoso, & S. Peña Medina, *Espacio público y género en Ciudad Juárez, Chihuahua. Accesibilidad, sociabilidad, participación y seguridad* (pp. 27-62). El Colegio de la Frontera Norte/UACJ.

Gaytán Sánchez, P. (2007). El acoso sexual en lugares públicos: un estudio desde la *grounded theory*. *El Cotidiano*, 5-17.

Gregory, D. (1985). *Social Relations and Spatial Structures*. St. Martin's Press.

Kelly, L. (1988). *Surviving Sexual Violence*. University of Minnesota Press.

Lamas, M. (2018). *Acoso: ¿denuncia legítima o victimización?* Fondo de Cultura Económica.

Lerner, G. (1990). *La creación del patriarcado*. Crítica.

Llano, J. & Valencia Palacios, M. A. (2004). Breve genealogía de los discursos urbanísticos. Tradición y crisis del pensamiento sobre la ciudad moderna. *Diseño Urbano y Paisaje*, 3.

Massey, D. (2004). Lugar, identidad y geografías de la responsabilidad en un mundo en proceso de globalización. *Treballs de la Societat Catalana de Geografía*, 57, 77-84.

Monárrez Fragoso, J. E. (2009). Trama de una injusticia. Feminicidio sexual sistémico en Ciudad Juárez, México. El Colegio de la Frontera Norte/Miguel Ángel Porrúa.

Monclús, F. J. (1995). Arte urbano y estudios histórico-urbanísticos: tradiciones, ciclos y recuperaciones. *Rev. d'Arq.*, 92-101.

Pratt, M. L. (2010). *Ojos imperiales. Literatura de viajes y transculturación*. Fondo de Cultura Económica.

Rabotnikof, N. (2008). Lo público hoy: lugares, lógicas y expectativas. *Íconos. Rev. Cienc. Soc.*, 32, 37-48.

-----. (2008). Discutiendo lo público en México. En M. Merino, ¿Qué *tan público es el espacio público en México?* (pp. 25-56). Fondo de Cultura Económica/Consejo Nacional para la Cultura y las Artes/Universidad Veracruzana.

Relph, E. (2007). On the Identity of Places. En M. Carmona & S. Tiesdell, *Urban Design Reader*. British Library Cataloging in publication data.

Sharabi, H. (1992). *Neopatriarchy: A Theory of Disorted Change in Arab Society*. Oxford University Press.

Stanley, L. & Wise, S. (1992). *El acoso sexual en la vida cotidiana*. Paidós.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Doctorado en Psicología

Mtro. Iván Israel Flores Córdoba
Director: Dr. José Alonso Olivas Ávila

Las representaciones sociales de los policías de Ciudad Juárez sobre el ser y hacer del policía en un contexto de violencia derivada del narcotráfico. Un estudio de caso

Introducción

Planteamiento del problema

El problema de la inseguridad en México es uno de los principales retos en la agenda de los gobiernos, tanto federal, estatal y municipal. El reclamo popular no se ha hecho esperar, por lo que se ha manifestado de diferentes maneras desde la crítica en medios de comunicación, redes sociales, manifestaciones con o sin tintes políticos, entre algunas, exigiendo como algo prioritario que los gobernantes den soluciones, al grado de exigirles que "si no pueden, renuncien". Esto ha traído como resultado tres "iniciativas presidenciales para la transformación judicial y la seguridad pública"; la primera en 1983, la segunda en 1994 y la tercera en 2008. En 1994, el entonces candidato a la presidencia Ernesto Zedillo aceptaba: "debemos reconocerlo, hoy existe franca desconfianza hacia las instituciones, hacia los programas y personas responsables de velar por la seguridad pública. El problema que enfrentamos es muy grave. México vive un momento coyuntural difícil, que ha vulnerado la confianza", que trajo como consecuencia "10 apartados que garanticen la seguridad pública". Estos diez apartados sugerían diez puntos en los que se tenía que trabajar para atacar el problema de raíz. Uno de ellos, el primero, hablaba de la profesionalización de los cuerpos de seguridad:

> Primero. - la profesionalización, dignificación y moralización de los cuerpos de seguridad pública. Revalorar y dignificar al servidor de la seguridad

> pública y crear la academia de seguridad pública, que deberá tener planes distribuidos regionalmente, y su función será la preparación de los cuerpos policiales, tanto preventivos como investigadores y técnicos especialistas en servicios periciales. (Barrita, 2013, p. 1)

Esto demuestra la importancia para el gobierno de la capacitación de las corporaciones encargadas de la procuración de justicia. En el caso de la policía municipal de Ciudad Juárez, sus filas han ido creciendo de manera paulatina: en 1990 contaba con 91 agentes de la policía municipal y en el año 2019, con 2218 (Así estamos Juárez, 2019).

En Ciudad Juárez, en el año 2012, se creó la Unidad Especializada en Violencia Doméstica (Unevid), la cual fue creada para dar atención a víctimas, familiares y victimarios de violencia doméstica. A través del Instituto Municipal de la Mujer, se les ofrecen opciones de tratamiento. En su inicio, la Unidad contaba con 21 agentes capacitados para responder en casos de abuso sexual, trata de blancas y en la participación en la búsqueda y localización de mujeres cuando se activa el Protocolo Alba. Actualmente la Unived de la Secretaría de Seguridad Pública Municipal (SSPM), se encarga de atender a las mujeres víctimas de violencia de género; asimismo, coadyuva con el Ministerio Público, ayuda en el depósito de personas y colabora en la recuperación de niñas, niños y adolescentes; también ofrece apoyo legal y psicológico sin costo alguno para las mujeres y sus hijas e hijos (SSPM, 2020). Aunque las instituciones se han encargado de capacitar a los cuerpos policiacos para atender a la ciudadanía, no se han preocupado de la misma manera por ofrecer una atención de salud integral y prestaciones básicas para sus elementos.

La exposición a la violencia ocasiona no solo daños a la víctima del hecho, sino también a los oficiales de la policía, según Patrick Sharkey (2020). El impacto de un incidente de violencia lo siente más directamente la víctima individual, pero no es limitado a esta; el incidente afecta a los que están presentes cuando ocurre y lo miran desplegar; el impacto puede extenderse aún más a quienes conocen a la víctima o al perpetrador, a quienes están conectados a través de alguna afiliación a los actores involucrados (por ejemplo, familia, amigos, compañeros de clase, etnia, grupo, pandilla, vecindario) y a aquellos en la comunidad que se enteren del incidente, lo que ocasiona problemas a largo plazo que repercuten en las personas cercanas a los agentes policiacos.

Buka *et al.* (2001) identifican tres niveles de exposición a la violencia**.** La exposición primaria se refiere a la victimización directa; la exposición secun-

daria, a la violencia que se ve o se escucha directamente; y la exposición terciaria se trata de la violencia que se comunica a un individuo (los oficiales de policía estarían expuestos a una exposición secundaria). Un creciente cuerpo de evidencia sugiere que las consecuencias de la violencia, se extienden mucho más allá de las personas que son victimizadas y aquellas que ven —o incluso escuchan sobre— un acto de violencia (Sharkey, 2017). Según Haller (2014), en términos psicopatológicos, la agresión es anormal si hace que el individuo sea disfuncional. La agresividad persistente conduce a la exclusión social, a la pérdida de puestos de trabajo, a la destrucción de familias, etcétera. Gran parte de las agresiones de los oficiales de policía no son reportadas a ningún órgano o dependencia, por lo que no existen datos o estadísticas precisas que nos muestren la frecuencia con que ocurren los hechos y solo cuando estos son realmente graves, es cuando se informa de ellos. El jueves 11 de junio de 2020 un oficial de la policía municipal de Ciudad Juárez privó de la vida a su expareja, llegó a su domicilio en las calles Flamingo y Aztecas, y después de hablar con ella para que regresara con él y se negara, le disparó con su arma de cargo para después huir del lugar y privarse de la vida al ser capturado en el eje vial Guan Gabriel y Ponciano Arriaga con su arma de fuego (Sin Embargo, 2020). Otro caso fue el de un agente de la policía ministerial el sábado 29 de agosto de 2020, en Residencial Rinconada V, donde el policía le disparó con su arma de cargo a la cara de su compañera y al tratar de escapar pasó la unidad por encima de la psicóloga adscrita a la Fiscalía por parte de la Comisión Estatal de Derechos Humanos; unas calles más adelante el agente fue capturado por policías estatales que respondieron al llamado del reporte y la psicóloga fue trasladada a un hospital donde posteriormente perdió la vida (*El Heraldo de Juárez*, 2020).

Justificación

Actualmente uno de los problemas más grandes que enfrenta el gobierno de México, es la inseguridad. La violencia social derivada de la inseguridad, se ha vuelto un problema muy grave en México y según cifras del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP, 2019), se confirma que 2019 ha sido el año más violento en la historia reciente de México con 35 588 víctimas en total (34 582 homicidios dolosos y 1006 feminicidios), hechos registrados en 30 377 carpetas de investigación. Ciudad Juárez es una ciudad fronteriza, que colinda con la ciudad de El Paso, Texas, con una ubicación estratégica para las relaciones comerciales. Ciudad Juárez vi-

vió una explosión demográfica y en 24 años ha duplicado su población: en 1990, según estadísticas del Inegi, tenía una población de 789 522 habitantes, mientras que en 2014, de 1 398 400 (Inegi, 2019). Entre el año 2008 y el año 2012, Ciudad Juárez fue considerada la ciudad más violenta del mundo (irónicamente El Paso, Texas, es una de las ciudades más seguras de Estados Unidos) y desde 1993 ha sido marcada por la violencia cuando saltó a los ojos del mundo por los brutales asesinatos contra cientos de mujeres (hasta la fecha los feminicidios en Ciudad Juárez no han cesado). En el año 2008 la violencia por el narcotráfico estalló en una guerra no-convencional entre grupos del narcotráfico y autoridades federales, estatales y municipales, dejando a la población en medio del conflicto. Según datos de México Unido Contra la Delincuencia solo en 2007 la tasa de homicidios era de 8.2 asesinatos por cada 1 000 000 de habitantes. Esta cifra continúa ascendiendo cada año, siendo en 2008 de 12.9; en 2009, de 17.7; en 2010, de 23.0; en 2011, de 23.8; en 2012, de 22.2; en 2013, de 19.1; en 2014, de 16.4; en 2015, de 16.8; en 2016, de 20.1; en 2017, de 25.9; y en 2018, de 28.3 (MUCD, 2018). En 2019 fue de 29.0, según datos del Inegi; mientras tanto, los datos de Ciudad Juárez son de 107.0 en 2009; 185.0 en 2010; 129.0 en 2011; 78.0 en 2012; 60.0 en 2013; 49.0 en 2014; 43.0 en 2015; 49.0 en 2016; 61.0 en 2017; 80.0 en 2018; y 78.0 en 2019 (Inegi, 2019); aunque durante los años 2012 y 2016 la tasa de homicidios bajó, en 2017 continuó en ascendencia hasta la fecha (Inegi, 2019).

En México la seguridad se divide en tres niveles: federal, estatal y municipal, y la policía municipal son los primeros respondientes cuando se comete un delito. No obstante, la ciudadanía ha manifestado en la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2019 (Envipe) que su percepción de confianza hacia la policía municipal es de 52.8 %, siendo esta la segunda institución peor calificada en esta encuesta. Según datos del Inegi colocan a la policía municipal como la menos efectiva con 40.1 % y un nivel de confianza de 28.9 %, además de que 67.9 % considera que es corrupta. En todas estas encuestas la policía municipal solo se encuentra por encima de Tránsito, siendo el octavo de 10 órganos procuradores de justicia evaluados, donde la Marina Armada de México es la mejor calificada de todas las instituciones (Inegi, 2019). Las corporaciones policiacas son vistas desde la perspectiva ciudadana como un ente conformado por individuos ajenos a la problemática del país y su comunidad, que no comparten la misma problemática, que tienen principios y necesidades diferentes a los de la

comunidad, pero los oficiales de policía son ciudadanos que viven y sufren las mismas problemáticas de la comunidad a la que sirven.

Aunque todos los ciudadanos están expuestos de alguna manera a la inseguridad son los elementos de las diferentes corporaciones de seguridad los más afectados. Solo en 2019 en Ciudad Juárez se cometieron 1286 homicidios, según datos de la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena), y se tienen registradas 98 agresiones a las autoridades encargadas de la seguridad a nivel federal y estatal en la entidad de Chihuahua (Sedena, 2019). En el año de 1990 la ciudad solo contaba con 91 agentes de la policía municipal, cifra que fue subiendo de manera paulatina: en 1995 tenía 399 elementos; en el año 2000, 965; en 2005, 991; en 2010, 3110, siendo este el año en el que se contó con más agentes; mientras que en 2019 contaba con 2218 (Así estamos Juárez, 2019).

Como consecuencia, hoy en día no es fácil desempeñarse como policía municipal. La finalidad de este estudio es explorar las representaciones sociales de los policías municipales; acercarse al diario vivir; al ser y al hacer de los policías municipales de Ciudad Juárez, Chihuahua; ¿qué piensan los agentes acerca de ser policías?, ¿por qué elegir ser policía en un contexto de violencia como el que se vive en México actualmente?, ¿cuál es la diferencia entre ser policía por vocación o por necesidad desde la perspectiva de los agentes?

A través del discurso, se producen y reproducen significados y símbolos sociales por medio de los cuales podemos observar las diferentes experiencias de una sociedad; proceso a través del cual la sociedad y los diferentes grupos que la conforman se describen a sí mismos como sujetos con una identidad reconocible para ellos y los demás; de esa manera adquieren una existencia simbólica (Morquecho & Vizcarra, 2007, p. 260).

Marco teórico

Teoría de la Anomia

Explicar desde la Teoría de la Anomia, de Robert Merton, el funcionamiento defectuoso de la sociedad mexicana (más específicamente la de Ciudad Juárez), así como la falta de oportunidades que esta brinda a sus ciudadanos en contraste con las metas que el individuo tiene: metas culturales. La sociedad mexicana promueve el éxito económico y, en su mayoría, los individuos obtienen dicho éxito a través de logros educativos y la persistencia en los negocios, pero si las oportunidades no se dan los sujetos buscan otras opciones.

Desde la Teoría de la Anomia se abordan temas como la explosión demográfica en Ciudad Juárez (de la década de los noventa a la fecha), la industria maquiladora y su efecto en la ciudad, la cultura en una ciudad fronteriza, el cambio de metas culturales derivado del contacto con Estados Unidos y de qué manera todo este contexto social influye en la decisión de los individuos de ser policías por vocación o por necesidad orillados por la falta de oportunidades.

Robert Merton nos dice que a mayor presión cultural y menores oportunidades sociales, el individuo buscará la manera de conseguir sus metas, sin importar si estas son lícitas o ilícitas (Hassemer & Muñoz, 2012). Merton divide estas opciones en cinco: conformismo, que refiere que el individuo se conforma con la situación que vive y no hace nada para cambiarla, por lo que acepta igual el éxito o el fracaso; mientras que las cuatro restantes son consideradas por Merton como criminales o desviadas. La innovación implica aceptar el objetivo del éxito, pero rechaza las vías legítimas para conseguirlo. En el caso de este estudio solo abordaremos estos dos.

Teoría de la Anomia, de Emilio Durkheim

A finales del siglo XIX, Emilio Durkheim revolucionó la idea que se tenía hasta ese momento sobre las causas del suicidio con sus ensayos *La división del trabajo social* y *El suicidio*, y no solo eso, sino que también dio lugar a la sociología funcionalista, en la que la realidad social podía ser estudiada en sus funciones y normas como algo separado de la realidad de los individuos que la formaban. En este estudio, Durkheim formula su tesis sobre la anomia, sobre el vacío normativo (en griego *a-noms* significa sin norma), que sucede cuando la sociedad no les da a sus ciudadanos los medios lícitos para conseguir los fines que la misma pone como metas para conseguir el éxito. Esto se debe a la crisis o desajuste característico de las sociedades de consumo, donde el objetivo principal es obtener el éxito, el máximo poder y el bienestar, principalmente económico; la respuesta, según Durkheim, es en ocasiones el suicidio como respuesta individual del sujeto que no ve otra salida por las contradicciones en la propia estructura social.

Durkheim no solo redujo la causa del suicidio a la anomia, sino que también citó otras, como el egoísmo y el altruismo; sin embargo, en la anomia fue donde realmente fijó su atención (Hassemer & Muñoz, 2012).

Para Durkheim, "la sociedad es un poder que regula la actividad y los sentimientos de los sujetos. Ante el surgimiento de crisis sociales de tras-

cendencia, la sociedad se perturba y pierde temporalmente esa capacidad reguladora" (Teijón & Sillero, 2018). De acuerdo con lo citado por estos autores, la crisis convulsiona a la sociedad y crea una fuerte discrepancia entre valores, normas tradicionales y valores recién insertados, lo cual deja a los ciudadanos temporalmente privados de valores y en un estado anómico o de ausencia de moral.

Actualmente en México, más específicamente en Ciudad Juárez, se puede apreciar un estado similar al antes descrito por Durkheim: una ciudad relativamente pequeña, con una gran población, que experimentó una explosión demográfica descontrolada. En 24 años Ciudad Juárez casi duplicó su población, ya que en 1990, según estadísticas del Inegi, tenía una población de 789 522 habitantes, mientras que en 2014 contaba con un total de 1 398 400; como la teoría indica trae una descomposición social y nuevas problemáticas que antes de los años noventa no se veían en la ciudad.

Teoría de la Anomia, Teoría de Medios y Fines o Teoría de la Tensión, de Robert Merton

Robert Merton es el principal representante de la Teoría de la Anomia actual, también conocida como Teoría de Medios y Fines o Teoría de la Tensión. A partir de las contribuciones de Durkheim, Merton propuso, a finales de los años treinta, esta nueva formulación, en la que destaca dos principales aportes: la estructura cultural y la estructura social, y el análisis de los efectos que estas ocasionan en los individuos socializados (Hassemer & Muñoz, 2012).

Estructura cultural: es el conjunto de metas y fines culturalmente aceptados, que determinan el comportamiento de los individuos que viven en la sociedad y que rigen en mayor o menor medida la vida de estos; todo aquello que es visto como el éxito en cada cultura.

Estructura social: es el conjunto de medios que el Estado pone al alcance de los ciudadanos para alcanzar las metas culturales establecidas por ellos mismos; son los medios lícitos para obtener el éxito, sea cual sea su definición, según la cultura de la que estemos hablando.

Según Hassemer y Muñoz (2012): "el interés de la teoría de la anomia no radica en el esclarecimiento abstracto de lo armónico, sino en la explicación concreta de lo anómico, es decir de la sociedad estructural desajustada, de la sociedad sin normas".

Según Ramírez (2013), la teoría de Merton propone la existencia de una estructura de clases sociales, que contiene las oportunidades o medios,

y también una estructura cultural que define las metas culturalmente aceptadas como éxito.

Merton define la anomia como la discordancia entre la estructura social y la estructura cultural. Existen pocas oportunidades para alcanzar las metas culturalmente establecidas, que dependen en gran medida del estrato social al que el individuo pertenece. Merton se oponía a la tendencia sociológica de que la mayor causa del mal funcionamiento de la estructura social, se debía principalmente a los impulsos biológicos (endógenos) del hombre, que no pueden ser socialmente controlados; esta perspectiva se entiende como que el orden social es un aparato para la gestión de impulsos y la transformación social de la tensión. En este caso, la conformidad estaría basada en la naturaleza del sujeto y esta sería resultado de su utilidad o de un condicionamiento irracional. Sin embargo, esta no define las condiciones no endógenas que llevan a las desviaciones del individuo: lo que se espera en términos de conducta (Abreu, 2014).

Merton (1938) afirma que

> El esquema conceptual [su propuesta] que se describe está diseñado para proporcionar un enfoque coherente y sistemático para el estudio de las fuentes socio-culturales de la conducta desviada. Nuestro principal objetivo consiste en descubrir cómo algunas estructuras sociales ejercen una presión definida sobre ciertas personas en la sociedad a participar en una conducta inconformista y no [en una] conformista". (p. 672; citado en: Abreu, 2014)

Con este propósito Merton identifica los objetivos culturalmente definidos; aquellos que el individuo identifica como meta en la vida o éxito, según su cultura, y por otro lado, los medios aceptables para lograr las metas o el éxito (Abreu, 2014).

> Cada grupo social invariablemente acopla su escala de objetivos deseados con la regla moral o institucional de los procedimientos permitidos y requeridos para la consecución de estos fines. Estas normas regulatorias y los imperativos morales no necesariamente coinciden con las normas técnicas o de eficiencia. Muchos de los procedimientos que desde el punto de vista de los individuos particulares serían más eficientes en la obtención de los valores deseados [...] se excluyen del ámbito institucional de las conductas permitidas. (Merton, 1938, p. 673; citado en: Abreu, 2014)

Aunque los objetivos culturales y las normas institucionales operen de forma conjunta, no siempre tienen una relación constante. Es probable que

para el individuo sean más importantes las metas que las normas establecidas o, al contrario, que el sujeto le dé mayor importancia a las normas establecidas que a las metas, lo que traería un gran número de posibilidades que puede llevar a conductas desviadas y puede ser visto como un síntoma entre la disparidad de las aspiraciones del individuo, definidas por su cultura y los medios socialmente establecidos y aceptados por la sociedad (Abreu, 2014).

> El énfasis extremo en la acumulación de la riqueza como un símbolo de éxito en nuestra propia sociedad se opone por completo al control efectivo de los modos de regulación institucional de la adquisición de una fortuna. El fraude, la corrupción, el vicio, la delincuencia, en fin, todo el catálogo de conductas prohibidas se hace cada vez más común cuando el énfasis en el origen cultural de éxito - objetivo está divorciado de un énfasis institucional coordinado. (Merton, 1938, pp. 675-67; citado en: Abreu, 2014)

Por un lado, se encuentran los objetivos culturales, que son interpretados por el individuo como importantes, y por otro, están los medios realmente existentes que la sociedad pone a disposición del sujeto para alcanzar la meta. La disparidad de estos es lo que constituye la anomia y esto es lo que genera la presión hacia la conducta desviada. Una vez que el individuo identifica los objetivos culturalmente definidos y las normas, esta situación genera un conflicto que hace necesaria una adaptación.

Estas adaptaciones son: a) *Innovación*: buscar los objetivos culturalmente valorados sin importar que los medios no sean socialmente aceptados; b) *Ritualismo*: cuando se da el caso contrario y se dejan de lado los objetivos culturalmente aceptados, dándole mayor importancia al modo de obtención de las metas, sin importar que la sociedad no le dé al sujeto los medios para obtener las metas; c) *Retraimiento o apatía*: el individuo abandona tanto la meta establecida por la sociedad como los medios socialmente establecidos para lograr dicha meta; d) *Rebelión*: además de abandonar los medios socialmente establecidos y las metas culturalmente establecidas, el sujeto intenta legitimar su propia nueva conformación social, principalmente en los objetivos culturalmente valorados, pero también en los medios para acceder a estos. Es importante destacar que estas cuatro son conductas inconformistas.

También, es importante destacar que no son rasgos de personalidad, sino formas de adaptación a las diferentes problemáticas que se presentan en la sociedad (Abreu, 2014).

> La malla de las expectativas de lo que constituye todo orden social se sustenta en el modo de comportamiento de sus miembros pertenecientes a la primera categoría [conformidad]. La conducta de rol convencional orientada hacia los valores básicos del grupo es la regla y no la excepción. Es este hecho por sí solo lo que nos permite hablar de un agregado humano como constituyente de un grupo o una sociedad. (Merton, 1938, p. 677; citado en: Abreu, 2014)

Cuando el individuo no puede obtener de manera socialmente aceptable los objetivos que la sociedad establece, como el éxito, es normal que busque una manera de obtener dicho éxito. Entre las cinco adaptaciones la menos frecuente es el retraimiento, que tiene lugar cuando "los objetivos de la cultura y los procedimientos institucionalizados se han asimilado completamente, es decir, con gran intensidad, por el individuo y [se han] impregnado de afecto y de alto valor positivo" (Abreu, 2014); pero, sin embargo, en la estructura social vigente, los "procedimientos institucionalizados que prometen una medida de éxito en la consecución de los objetivos no están disponibles para el individuo" (Merton, 1938, p. 677; citado en: Abreu, 2014).

> Se tomó nota que, donde la frustración se deriva de la falta de acceso a los medios institucionales eficaces para la consecución económica o de cualquier otro tipo del gran valor "éxito", las adaptaciones [...] innovación, ritualismo y rebelión también son posibles. El resultado será determinado por la personalidad particular, y, por lo tanto, el fondo cultural particular involucrado. (Merton, 1938, p. 678; citado en: Abreu, 2014)

En la innovación, Merton (1938) afirma que este tipo de adaptación se da cuando "la frustración se elimina por renunciar a los medios institucionales y retener la aspiración al éxito" (p. 678; citado en: Abreu, 2014); el ritualismo se da cuando "el objetivo se deja caer [...] pero la conformidad con las costumbres persiste" (Merton, 1938, p. 678; citado en: Abreu, 2014); la rebelión sucede cuando "la emancipación de las normas imperantes [...] conduce a un intento de introducir 'un nuevo orden social'" (Merton, 1938, p. 678; citado en: Abreu, 2014), lo que significa que hay nuevos objetivos que deben ser valorados como más importantes.

Con la innovación el individuo les da una baja importancia a los medios socialmente establecidos, por lo que no le es difícil renunciar a ellos, pero esto no pasa con los objetivos culturalmente valorados, a los que el sujeto les da el mismo valor que el que les otorga la sociedad; inclusive, puede ser con más intensidad. Con el ritualismo ocurre lo contrario: el individuo

les da un mayor valor a los medios socialmente establecidos. Y en el caso de la rebelión, este se da cuando el sujeto les da una baja importancia a los medios socialmente establecidos y a las metas culturalmente establecidas (Abreu, 2014).

Merton busca explicar la conducta desviada desde un punto de vista social y no necesariamente biológico, como la mayoría de los investigadores en esos tiempos lo hacían; una explicación que integre los diferentes factores sociales que podrían llevar a un individuo sano —biológicamente hablando— a cometer actos delictivos o no seguir las normas establecidas por la sociedad, poniendo una parte de la responsabilidad en los hombros de la sociedad y de los gobiernos, que se supone deben velar por el crecimiento integral de los individuos que viven en las sociedades de las que estos están a cargo.

Teoría de las Representaciones Sociales

En 1961 Serge Moscovici acuñó el término representaciones sociales, quien intentaba conceptualizar las características del pensamiento social en las normas, creencias, conocimientos y prácticas sociales (Moreno, Burgos, & Valdez, 2016). De acuerdo con Denise Jodelet (1986), el concepto de representaciones sociales

> [...] designa una forma de pensamiento social [...] constituyen modalidades de pensamiento práctico orientado hacia la comunicación, la comprensión y el dominio del entorno social, material e ideal. [...] la representación es tributaria de la posición que ocupan los sujetos en la sociedad, la economía, la cultura. [...] Así, no es el duplicado de lo real, ni el duplicado de lo ideal, ni parte subjetiva del objeto, ni la parte objetiva de sujeto. Sino que constituye el proceso por el cual se establece la relación. (Citado en: Moreno *et al.*, 2016).

Las representaciones sociales surgen de la interacción social, son anteriores al sujeto, son adquiridas por el proceso de socialización y a través de estas, se interpreta el mundo (Moreno *et al.*, 2016). Este tipo de conocimiento depende del contexto y cada grupo tendrá su propia interpretación, dependiendo de la cultura, su historia y la relación específica que tiene el objeto de representación.

De acuerdo con Moscovici (1979), las representaciones sociales emergen dependiendo de la necesidad de respuestas que demandan los individuos que viven en la sociedad moderna, ya sea por la aparición del psicoanálisis en los años cincuengta o el problema del narcotráfico en México. Son

necesarias tres condiciones para que este se dé: la dispersión de información, la presión a la inferencia y la focalización (citado en: Moreno *et al.*, 2016). El concepto de representaciones sociales conduce directamente al punto de unión entre la realidad discursiva y la realidad fáctica,; conecta al universo interior del sujeto y el exterior, la imaginación y la mente. Permite interpretar el mundo de una manera más fácil para interactuar con él. Uno de los objetos de preocupación epistémicos principales, es la interacción entre los individuos, los objetos de conocimiento y el contexto de interpretación.

Las representaciones sociales son un proceso y un producto, por lo que pueden ser estudiadas de las dos formas (Rubira-García & Puebla-Martínez, 2018).

Los investigadores han estudiado principalmente el contenido de las representaciones: el producto, mientras que a la deconstrucción del proceso representacional se le identifica como sumamente difícil. De igual forma, autores como Denise Jodelet (1986) y Tomás Ibáñez (1988) nos recuerdan no olvidar la naturaleza procesal: la parte interactiva y comunicativa de las representaciones sociales (citado en: Rubira-García & Puebla-Martínez, 2018).

Las representaciones sociales son, dicho de otra forma, la manera en la que aprendemos, de dónde tomamos la información y cómo la compartimos; son verdades parciales, verdades a medias, debido a que compartimos principalmente lo que consideramos que es correcto y dejamos de lado lo que no nos interesa.

Objetivo general

El objetivo de este estudio es explorar las representaciones sociales de los policías municipales; acercarse al diario vivir, al ser y al hacer de los policías municipales de Ciudad Juárez, Chihuahua, desde una perspectiva psico-socio-cultural, dándole igual importancia a los factores sociales, culturales y psicológicos, que influyen en este, analizando la influencia que ejerce la sociedad en el policía y lo que este regresa a la sociedad.

¿Qué piensan los agentes acerca de ser policías?, ¿por qué elegir ser policía en un contexto de violencia como el que vive México actualmente?, ¿cuál es la diferencia entre ser policía por vocación o por necesidad desde la perspectiva de los agentes?

Objetivos específicos

1. Entender qué piensan los agentes acerca de ser policía (RS).
2. Identificar de qué manera afecta la disociación entre la estructura cultural y la estructura social en la decisión de ser policías desde la Teoría de la Anomia y la tensión (Anomia).
3. Identificar cuáles son las metas que tienen los policías municipales (metas culturales) y si su trabajo les permite acceder a ellas (oportunidades sociales) (Anomia).
4. Identificar de qué manera afecta a los policías el estar en un contexto de violencia.

Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son los motivos para elegir ser policía en un contexto de violencia como el que se vive en México actualmente? (RS)
2. ¿Cuál es la diferencia entre ser policía por vocación o por necesidad desde la perspectiva de los agentes? (RS)
3. ¿Cómo percibe el éxito el policía municipal de Ciudad Juárez? (Anomia)
4. ¿Cuáles son las metas que tienen los policías municipales (metas culturales) y si su trabajo les permite acceder a ellas (oportunidades sociales)? (Anomia)
5. ¿Qué piensan los policías municipales acerca de la violencia que existe en Ciudad Juárez?

Metas

Estudiar a profundidad desde la Teoría de las Representaciones Sociales y la Teoría de la Anomia, los factores que influyen en la decisión de ser policía municipal en Ciudad Juárez, Chihuahua, en un contexto de violencia derivada del narcotráfico en la frontera norte más importante de México.

Metodología

Se trata de un estudio de caso de carácter cualitativo que nos permite acceder a las formas y sentidos que el individuo le otorga. El objetivo de esta investigación psicosocial es la comprensión de los fenómenos y la indagación en los hechos. Según Strauss y Corbin (1990), el estudio cualitativo es cualquier tipo de investigación que produce resultados no encontrados por medio de

estadísticas u otro medio de clasificación. Según Robert E. Stake (1998), el estudio de caso es el estudio de lo complejo y singular que tiene cada caso.

Debido a las pocas investigaciones sobre las representaciones sociales de los policías en México, el objetivo es desarrollar una proposición teórica basada en las teorías descritas en el marco teórico; pero debido a la cantidad de información y los recursos humanos con los que cuento sería imposible llevar a cabo una investigación de tal envergadura, por lo que se presenta un estudio de caso en el cual pueda profundizar en el tema.

Según Yin (1994) estas son investigaciones empíricas que estudian los fenómenos dentro de la vida cotidiana. Es considerado un instrumento o herramienta para la recolección de datos para complementar el análisis de la información. Las críticas más enérgicas son sobre su carencia de generalidad estadística; sin embargo, el objetivo es el desarrollo de proposiciones teóricas que amplíen y contribuyan a teorías, ya que su objetivo principal no es la generalización. Por su parte, para Smith y Zeithaml (1999), el estudio de caso es recomendable cuando se buscan nuevas líneas de investigación de un fenómeno poco estudiado, ya que permite al investigador profundizar para conocer de cerca la problemática. Según Martínez (2006):

> Es una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares, la cual podría tratarse del estudio de un único caso o de varios casos, combinando distintos métodos para la recogida de evidencia cualitativa y/o cuantitativa con el fin de describir, verificar o generar teoría.

De acuerdo con lo anterior, se confirma que el estudio de caso es de suma importancia en el área de la investigación, ya que nos permite profundizar en problemáticas poco estudiadas. Estas investigaciones de estudio de caso pueden sentar las bases para futuras investigaciones que sí tengan como objetivo generalizar.

Instrumentos

Categorías operacionales del concepto

Categorías:

- Teoría de la Anomia: metas culturales y oportunidades sociales
- Teoría de las Representaciones Sociales: ser y hacer del policía

- Se propone la recolección de datos por medio de la observación y aplicación de encuestas, las cuales se aplicarán en sesiones individuales.
- Estudio transversal
- Modelo: bio-psico-socio-cultural
- Muestra tipo-caso
- Dimensiones de análisis: biológico, psicológico, sociológico y cultural
- Niveles: interpersonal, grupal (laboral), institucional y familiar
- Unidades de análisis: policías municipales de la Unevid y policías municipales retirados
- Factores de inclusión: policías municipales de la Unevid y policías municipales retirados
- Agentes sentenciados por delitos violentos en el Cereso estatal de Ciudad Juárez, Chihuahua
- Agentes retirados de la policía municipal
- La edad no importa
- El estudio es de carácter confidencial
- Los instrumentos se aplicarán en una entrevista semiestructurada individual de una hora
- Carta de consentimiento

Cronograma de actividades

Programa de intervención

		Fecha/horarios/cantidad de sesiones
Delimitación del grupo	Policías privados de la libertad recluidos en el Cereso estatal Número 3 de Ciudad Juárez. Policías de la Unevid. Policías municipales retirados	
Inmersión inicial del campo	Cereso estatal Número 3 de Ciudad Juárez. Estación de policía Babícora	
Sesión informativa o programa de intervención	Explicar la importancia de: • Actitudes • Tipos de actitudes: fuertes, débiles y nuevas actitudes • Tipos de violencia • Teoría de la Anomia • Teoría de las Representaciones Sociales • Objetivo de la investigación: generar confianza para comenzar la interacción	2 sesiones de 3 horas
Recopilación de datos: aplicación de instrumentos y encuestas	Aplicación de entrevista semiestructurada y formulario de observación	4 sesiones
Elaboración de reporte de recolección y análisis de datos generales	Descripción de categorías y temas emergentes	
Validación de la información	Triangulación	
Aplicación de encuestas y formulario de observación con los resultados de los temas emergentes	Aplicación de entrevista semiestructurada y formulario de observación	4 sesiones
Elaboración de reporte de recolección y análisis de datos emergentes	1. Descripción de categorías y temas emergentes 2. Clasificación de grupos en el caso que haya datos emergentes 3. Teorías o hipótesis emergentes	
Ampliar observaciones; buscar casos particulares; confirmar categorías		
Validación de la información	Triangulación	
Elaborar el reporte final	1. Descripciones finales 2. Explicación 3. Teoría e hipótesis	
Verificar el reporte con los participantes		

Instituciones, organismos o empresas de los sectores social, público o productivos participantes

- Centro de Readaptación Social de Ciudad Juárez
- Policía municipal de Ciudad Juárez

Consideraciones éticas

La presente investigación se plantea con el fin de mejorar las condiciones, tanto laborales como personales, de los elementos de las distintas corporaciones de procuración de justicia, toda vez que estas están sumamente olvidadas por la sociedad y las instituciones. Mostrar la realidad en la que viven los elementos de las corporaciones, tanto personales, sociales y culturales.

La información recabada será utilizada solo con fines académicos para el estudio de la realidad social de los elementos de las corporaciones de impartición de justicia.

Referencias

Abreu, C. (2017). Análisis estructuralista de la Teoría de la Snomia. Research Gate. ARTCULO-Anlisisestructuralistadelateoradelaanomia.pdf

Así estamos Juárez. (2020). Datos oficiales: personal adscrito a la Secretaría de Seguridad Pública Municipal. https://asiestamosjuarez.org/ https://asiestamosjuarez.org/datos-oficiales/personal-adscrito-a-la-secretaria-de-seguridad-publica- municipal/

Barrita López, F. (2013). *Manual de criminología y otras ciencias afines para estudiantes de derecho* (7.ª ed.; p. 1). Porrúa.

El Heraldo de Chihuahua. Atrae Fiscalía de la Mujer intento de homicidio de compañera agente. https://www.elheraldodechihuahua.com.mx/mexico/justicia/atrae-fiscalia-de-la-mujer-intento-de-homicidio-de-companera-agente-5688811.html

Galindo, C., Frissard, P., & Osorio, D. México Unido Contra la Delincuencia. *Atlas de Homicidios:* México 2018. https://www.mucd.org.mx/wp- content/uploads/2019/12/MUCD-2019-Atlas-de-homicidios-2018.pdf

Gobierno municipal Ciudad Juárez, Chihuahua. (2018-2021). Unevid y Sin Violencia: grandes aliados de mujeres víctimas de violencia. http://juarez.gob.mx/noticia/21981/unevid-y-sin-violencia-grandes-aliados-de-mujeres-victimas-de-la-violencia-imm

Haller, J. (2014). *Neurobiological Bases of Abnormal Aggression and Violent Behaviour*. Springer.

Hassemer Winfried & Muñoz Conde, F. (2012). *Introducción a la criminología y a la política criminal* (1.ª ed.; pp. 87-95). Tirant lo Blanch.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (2019). Comunicado de prensa núm. 432/20. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/EstSociodemo/D efcioneshomicidio2019.pdf

Martínez, C. (2006). El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pens. Gest*., 20. Universidad del Norte.

México Unido Contra la Violencia. (2018). *Atlas de Homicidios: México 2018*. MUCD-2019-Atlas-de-homicidios-2018.pdf

Moreno Candil, D., Burgos Dávila C. J., & Valdez Bátiz, J. E. (2016, diciembre). Daño social y cultura del narcotráfico en México: estudio de representaciones sociales en Sinaloa y Michoacán *Mitol. Hoy: Rev. Pens., Crít. Est. Lit. Latinoam.*

Morquecho Guitrón, A. C. & Vizcarra Guerrero, L. R. (2007). Las representaciones sociales del trabajo del policía auxiliar: entre vocación y la necesidad. *Rev. Dig. Repres. Soc. Teor. Inv.* Salazar y Garcia 2007 Representaciones sociales teoria e invesigacion.pdf

Ramos Merino, T. (2013). Representaciones sociales de manifestantes sobre la interacción con carabineros de Chile en las manifestaciones. Hacia una teoría fundada. *Némesis*, XI, 31-44. Nemesis_XI_Representaciones_sociales_de.pdf

Ramírez de Garay, L. D. (2013). El enfoque anomia-tensión y el estudio del crimen. *Sociología*, junio-abril, 41-68. v28n78a2 enfoque anomia tencion y el estudio del crimen.pdf

Rubira-García, R. & Puebla-Martínez, B. (2018). Representaciones sociales y comunicación: apuntes teóricos para un diálogo interdisciplinar inconcluso. *Converg.: Rev. Cienc. Soc.* Representaciones sociales 2018.pdf

Sánchez Rodríguez, G. & Mavares Acosta, D. (2003). Representaciones sociales que sobre la administración de justicia penal venezolana tienen los reclusos y los operadores de la cárcel nacional de Maracaibo. *Esp. Ab., 12*(2), abril-junio. 12212204.pdf

Sharkey, P. (2017) The Long Reach of Violence: A Broader Perspective on Data, Theory, and Evidence on the Prevalence and Consequences of Exposure to Violence. *Ann. Rev. Criminol.* Psych.annualreviews.org.

Sharkey, P. & Sampson R. (2015) Neighborhood Violence and Cognitive Functioning. In R. Schutt, M. S. Keshavan, & L. J. Seidman (Eds.), *Social Neuroscience: Brain, Mind, and Society* (pp. 320-339). Harvard University Press.

Sin Embargo (2020, 12 de junio). Policía de Juárez mata a expareja porque no quiso volver con él y se suicida. Ella estaba embarazada. https://www.sinembargo.mx/12-06-2020/3803612

Smith, A. D. & Zeithaml, C. (1999). The Intervening Hand: Contemporary International Expansion Processes of the Regional Bell Operating Companies. *J. Manag. Inq.*, *8*(2), 34-64. https://doi.org/10.1177/105649269981005

Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de caso* (2.ª ed.). Ediciones Morata.

Teijón Alcalá, M. & Sillero Quintana, M. (2018). Anomia, frustración y desviación. *InDret. Rev. An. Der.* 341942-Text de l'article-493268-1-10-20181001.pdf

Vilalta, C. (2020). Violence in Latin America: An Overview of Research and Issues. *Ann. Rev. Sociol.* Soc.annualreviews.org

Yin, R. K. (1994). *Case Study Research: Design and Methods* (Applied Social Research Methods Series, Vol. 5). Sage.

Anexo 1.

Carta de consentimiento informado

Ciudad Juárez, Chih., Día _____Mes_____Año _____

1. Título de la investigación

2. Número de registro del interno

3. Nombre del investigador

4. Nombre de la persona que participa

5. A través de este documento que forma parte para la obtención del consentimiento informado, me gustaría invitarlo a formar parte de la investigación **"La exposición a la violencia social y el cambio de actitudes de los policías municipales privados de la libertad por hechos violentos en Ciudad Juárez"**. Antes de decidir necesita conocer por qué se está realizando la investigación y en qué consistirá su participación. Tómese su tiempo para leer cuidadosamente la siguiente información y, si es necesario, puede consultarla con personas de su confianza.
6. ¿Dónde se llevará a cabo la investigación? En el Centro de Readaptación Social Número 3 (Estación de policía Babícora) (dependiendo de la situación del participante).

7. ¿Cuál es el objetivo de esta investigación?

Abordar el problema de la exposición a la violencia social a la que están sujetos los elementos de la policía.

8. ¿Por qué es importante esta investigación?

Para concientizar a la población de la problemática que abordan día con día los oficiales de la policía.

9. ¿Por qué he sido invitado a participar en esta investigación?

- Por ser elemento activo de la policía.
- Por ser exelemento de la policía privado de la libertad por hechos violentos (dependiendo de la situación del participante).

10. ¿Estoy obligado a participar?
No, en ningún momento está usted obligado a participar. Esto es enteramente voluntario.

11. ¿En qué consistirá mi participación y cuánto durará?
En 5 entrevistas semiestructuradas de aproximadamente una hora cada una.

12. ¿Cuáles son los posibles beneficios de formar parte de la investigación?
Exponer las circunstancias que rodean la constante exposición a la violencia social a la que están sujetos los oficiales de la policía, pero desde su perspectiva única, la del elemento que convive día von día con los diferentes conflictos sociales y cuáles son sus consecuencias.

13. ¿Cuáles son los posibles riesgos de formar parte de la investigación?
Ninguno, ya que el estudio será confidencial y solo con fines académicos.

14. ¿Tendré alguna molestia durante y después de mi participación?
No y en caso de cualquier situación puede hablar con el investigador o cualquier persona de la institución.

15. ¿Recibiré alguna compensación?
No.

16. ¿Tendrá algún costo para mí la investigación?
No, ninguno.

17. ¿Qué sucederá cuando la investigación termine?
    Los resultados, de manera anónima, podrán ser publicados en revistas de investigación científica o podrán ser presentados en congresos.

18. ¿A quién puedo dirigirme si tengo alguna complicación, preocupación o problema relacionado con la investigación?
    En cualquier momento puede hablar con el investigador.

Firma de consentimiento
Día _____Mes _____Año _____

Yo _____ manifiesto que fui informada(o) del propósito, procedimiento y tiempo de participación, y en pleno uso de mis facultades es mi voluntad participar en esta investigación titulada **"La exposición a la violencia social y el cambio de actitudes de los policías municipales privados de la libertad por hechos violentos en Ciudad Juárez"**.

No omito informar que he sido informada(o) clara, precisa y ampliamente respecto de los prendimientos que implica la investigación.

He leído y comprendido la información anterior y todas mis preguntas han sido respondidas de manera clara y a mi entera satisfacción por parte de _____.

Nombre y firma del participante Nombre y firma del investigador

Testigos

Nombre y firma del testigo Nombre y firma del testigo

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte
Maestría en Planificación y Desarrollo Urbano

Lic. Mónica Sarahí Rodríguez Chávez
Director: Dr. Edwin Aguirre

Usos y percepciones del espacio público por las mujeres en Ciudad Juárez, Chihuahua, 2021

Introducción

Las ciudades como las conocemos nos presentan un cúmulo y diversidad de actividades, lugares, individuos, interpretaciones, sentimientos y formas de vida, que se manifiestan de acuerdo con cada contexto en el que se esté parado. Influencias culturales, políticas, económicas, sociales, físicas y urbanas son partícipes de la vida diaria de las personas.

La inserción de las mujeres en los distintos espacios que la ciudad nos puede ofrecer ha tenido una influencia exterior que va más allá de lo físico y se ha visto afectada por estas diferencias de género que se hacen presentes a diario, en todo lugar y momento. Diferencias de género entre hombres y mujeres, que determinan de alguna manera lo que deben hacer unos u otras en los espacios que les son asignados dentro de la sociedad.

Por lo que esta investigación se centra en dar respuesta a la pregunta: ¿cuáles son los usos y percepciones que las mujeres tienen del espacio público en Ciudad Juárez? Al ser una investigación cualitativa, es a través de la conceptualización del espacio público, así como de perspectivas feministas y de género, las experiencias y subjetividades de las mujeres que habitan Ciudad Juárez y las diversas actividades que realizan, que se abona a la respuesta e interpretación de esta interrogante.

Objetivo general

Comprender los usos y percepciones que las mujeres tienen del espacio público en Ciudad Juárez, 2020-2021.

Objetivos específicos

- Identificar los usos que le dan las mujeres a los espacios públicos
- Conocer las percepciones que las mujeres tienen de los espacios públicos que utilizan
- Analizar las características físicas de los espacios públicos de los que hacen uso
- Analizar la relación existente entre los usos y percepciones que las mujeres tienen de los espacios públicos en los que se desenvuelven

Justificación

El presente estudio se enfoca en los usos del espacio público de las mujeres, puesto que es un tema poco estudiado y de temática reciente respecto a las percepciones de las mujeres y el entorno que estas perciben en su cotidianidad. Esta temática es necesaria debido a su importancia en cuanto a los estudios de género en las intersecciones de lo social y la planificación urbana.

Es importante la temática para los quehaceres de la planificación urbana, debido a que hablar de mujeres en un contexto y una ciudad que es reconocida por la violencia e inseguridad que se vive en ella, resalta la necesidad de la intervención de políticas públicas que ayuden a la creación de espacios urbanos más amigables para ellas y sus desplazamientos, así como para el uso y apropiación del espacio público del que son partícipes en su cotidianidad.

En general, las actividades que se llevan a cabo de la ciudad, así como las condiciones infraestructurales y sociales, hacen complejo el habitar y el uso de ciertos espacios para la población; más aún si le agregamos condicionantes de género, de ser mujer, en una ciudad con altos índices de inseguridad.

Desde lo social, esta investigación pretende dar nuevas luces hacia la utilización y creación del espacio urbano, en el que se incluya y se contemple a las mujeres en estas dinámicas de participación, inserción, uso y apropiación de dicho espacio en el que interactúan y se desenvuelven, puesto que

> pese a que la percepción de la inseguridad es igual, las mujeres no tienen las mismas prácticas de uso del espacio que los varones. Mientras éstos se mueven en un radio urbano más amplio, ellas se limitan al propio barrio y a un radio de circulación menor. (Fuentes *et al.*, 2011)

Y en la planificación urbana esta investigación pretende aportar en la identificación de obstáculos en el espacio construido, para posibles alter-

nativas que favorezcan el proceso de los usos que las mujeres les dan a los espacios públicos, a través de la modificación del espacio urbano.

Marco teórico

De la producción del espacio y el espacio público

El espacio público, así como las interpretaciones o elaboraciones que puedan darse de él, parten de una serie de fundamentos teóricos que permiten la conceptualización y contextualización de lo que se aborda en la investigación. No solo a partir de las concepciones generales que se dan para la vida urbana de todos los individuos, sino también de las concepciones apropiadas para aquellos individuos que han sido relegados en la propia existencia de la ciudad.

En este sentido, el espacio se presenta como el medio en el que ocurren las cosas y se dan las situaciones, como aquello que lleva a la coexistencia donde se dan los vínculos, relaciones e interacciones, que llevan a la construcción, transformación, percepción y representación de la realidad (Ramírez & López, 2015). Es así como el espacio representa el medio en el que ocurre todo: en el que se dan y se generan las relaciones entre los individuos y la naturaleza.

Para Lefebvre (1978), el *Derecho a la ciudad* funge como un parteaguas para la creación y producción de los propios espacios, a partir de la relación con la naturaleza, que permite y abre la posibilidad del derecho a la vida urbana, transformada y renovada, que está hecha para el ocio y la recreación, pero que también está condicionada por el valor de cambio e intercambio.

Por lo tanto, para la reproducción del espacio, desde una tríada de categorías, Lefebvre plantea una explicación bajo tres conceptos y deja entrever las dimensiones a partir de las relaciones productivas que la generan en beneficio también de las relaciones sociales que surgen a partir de lo creado por la producción. La *práctica espacial*, en la que se hace presente el espacio percibido entre la realidad cotidiana y la realidad urbana. Las *representaciones del espacio*, donde el espacio concebido aparece a través de signos verbales: aquellos que surgen de la mente y la concepción que se tiene propiamente de este. Y, finalmente, los *espacios de representación*, en los que el espacio vivido se transforma en las acciones y experiencias de quienes lo habitan, y este les corresponde a ellos Lefebvre (2013). En resumen, la producción del espacio se da a partir de tres dimensiones: de lo vivido, de lo concebido y, finalmente, de lo percibido.

Por otro lado, el espacio público y la ciudad son el lugar de la representación y expresión de la sociedad (Borja & Muxi, 2003); el lugar donde ocurre la cohesión social y se hacen presentes los ciudadanos. El espacio público es la ciudad y la ciudad es el espacio público; como aquello que surge de los comportamientos y manifestaciones de los ciudadanos, a partir de la búsqueda de los derechos que esta les puede ofrecer.

El espacio público también es el espacio principal del urbanismo, de la cultura urbana y de la ciudadanía. Representa un espacio físico, simbólico y político (Borja & Muxi, 2003), y se compone no solo de calles sino también de plazas, parques, etcétera.

Por otro lado, Ciocoletto y Col·lectiu Punt 6 (2014) determinan que para que un espacio público pueda cumplir con la calidad y fomentar una diversidad de usos, debe cumplir con las siguientes características:

- Proximidad: debe estar conectado con otros lugares de proximidad y formar una red con los lugares de uso prioritario
- Vitalidad: debe condicionar el entorno de manera que permita la presencia continua de personas
- Diversidad: fomenta la diversidad de personas, usos y actividades, de acuerdo con las necesidades de cada uno
- Autonomía: que sean espacios accesibles para todos
- Representatividad: que transmita reconocimiento y visibilidad, tanto real como simbólica

De esta manera, las características propuestas abren la posibilidad de uso para todos y no solo para las mujeres. Lo que incentiva a que el espacio público, se vuelva realmente público en el sentido en que se pueda acceder a él, para cumplir con las necesidades personales y en colectivo de quienes lo frecuenten cotidianamente.

El sexo y género

La ciudad es entendida y visualizada como un lugar para todas y todos. Un lugar de coexistencia y relaciones entre unas y otros, a fin de crear relaciones y contextos más equitativos. Sin embargo, estamos bajo un sistema desigual, en el que las clases sociales, las etnias, las razas, las edades e, incluso, el sexo son factores determinantes para el acceso que se tiene y, sobre todo, para lo que la ciudad pueda ofrecer.

Es a través del cuerpo sobre el cual se vierten significados de manera cultural o desde el cual se generan procesos de apropiación e interpretación a través de este mismo. La construcción, o bien, la determinación de llegar a ser mujer, pero no desde la concepción del sexo mismo como un determinante, sino del género en construcción o del género construido (Butler, 2007).

Butler (2007) abre el concepto de mujer a una situación más determinada y relacionada a las diferencias contextuales que puedan existir para quienes entran dentro de esta categoría, ampliándola no solo a una cuestión de características dadas al sexo o a la construcción social y cultural de lo femenino, sino a todas las experiencias y vivencias que salen de los privilegios de clase o de raza y de lo hegemónico interpuesto por lo patriarcal, para la construcción de identidades que permitan una mayor amplitud a la explicación.

De esta manera, la geógrafa McDowell (2000) retoma lo propuesto por Butler (2007), a través de la geografía feminista, y analiza la construcción de identidad para las mujeres a partir de los lugares y los espacios que ocupan, de la dicotomía de lo público y lo privado, así como de las construcciones dadas para mujeres y hombres, desde el sexo biológico hasta el género determinado para cada uno, a partir de habitarse a sí mismas a través los cuerpos (puede explicarse más a partir de la tabla 1).

Tabla 1. Distinciones binarias en función del género

Masculino	Femenino
Público	Privado
Fuera	Dentro
Trabajo	Casa
Trabajo	Recreo-Diversión
Producción	Consumo
Independencia	Dependencia
Poder	Falta de poder

Fuente: McDowell (2000), p. 28.

Mujeres en la ciudad

La concepción de la ciudad varía desde las perspectivas con que se aborde. Existen todas estas vertientes e intersecciones de acontecimientos y dife-

rencias que hacen que los espacios se vivan y se perciban de distintas maneras, por lo que se hacen presentes otras críticas y opiniones al respecto.

> La crítica feminista enfatiza en el acceso desigual a los bienes y servicios dentro de la ciudad, ya que el ambiente urbano impone ciertas restricciones a la movilidad y a la percepción del espacio y esto resulta determinante en la capacidad de moverse en él. (Soto, 2011)

Con lo anterior, las dinámicas y usos de los lugares, así como de los espacios, han sido condicionados para las mujeres desde las concepciones y diseños de espacios masculinos (Cedeño, 2013), que limitan a la mujer y la posicionan fuera de lo público. De manera que tanto mujeres como hombres son llevados a desempeñar labores distintas, de acuerdo con responsabilidades sociales que se les adjudican en horarios y lugares diferentes (Zúñiga, 2014).

Mientras que las relaciones de poder también se hacen presentes a través de la percepción del miedo o la inseguridad (Sancho, 2020) y de responsabilidad si algo les llegase a ocurrir (Falú, 2009). Y que, de cierta manera, determinan las relaciones sociales que tienen con los otros en cada uno de los espacios, tanto públicos como privados; las relaciones que llevan a cabo en la vida cotidiana (Heller, 1985); las representaciones, roles e interacciones que se dan hacia el mundo y los demás (Goffman, 1997).

Diseño metodológico

La presente investigación es cualitativa, pues pretende explicar e interpretar las percepciones que las mujeres tienen sobre el espacio público y cómo se manifiestan estas en el uso de dicho espacio, por lo que se encuentra ubicado también desde el feminismo y los estudios de género, ya que se aboca a la construcción de los géneros y al estudio de las relaciones y las estructuras de poder que se sustentan en los estereotipos de género (Álvarez, 2003). La corriente filosófica a utilizar es desde la fenomenología, al tomar en cuenta las experiencias y percepciones de las sujetas de estudio, ubicándose en un tipo de estudio transversal, ya que abarca el presente año 2021.

En este sentido, el método es el etnográfico, en el cual se establece contacto directo con los sujetos y la realidad estudiada (Monje, 2011). Y como técnicas o instrumentos, se está empleando la observación participante, ya que hay una intervención directa con las participantes, a fin de comprender

de mejor manera las interacciones, las experiencias, las vivencias y las actividades que llevan a cabo en los diferentes espacios públicos.

Asimismo, la entrevista semiestructurada, para indagar en la subjetividad de las participantes en cuanto a sentimientos, emociones, pensamientos y percepciones que tienen de los espacios públicos y de lo que ocurre en ellos en su interacción.

La selección de las participantes ha sido de manera aleatoria, a partir del ejercicio de campo de la observación participante; asimismo, de eventos y actividades realizadas de los que han sido partícipes las mujeres de manera individual o colectiva.

Resultados preliminares

Aunque la investigación aún sigue en proceso, se ha logrado recolectar información a partir de la observación y las entrevistas que han sido aplicadas hasta el momento. En este sentido, han participado mujeres de entre veinte y cuarenta años, con distintas características y perfiles, de un nivel socioeconómico variado, pero con un nivel académico similar al ser profesionales, y realizan distintas actividades en los espacios públicos.

Entre los principales espacios públicos empleados, se encuentran los parques, las plazas, las calles y los centros comerciales, así como el transporte público, al ser uno de los medios que algunas utilizan para acceder a otros espacios públicos.

Algunas de las participantes perciben inseguridad al estar en algunos lugares o bajo ciertas condiciones urbanas al realizar sus actividades, lo que les hace sentir temor y más inseguridad si es que han pasado por algún evento de acoso o violencia cuando se encontraban en los espacios públicos.

Lo anterior es la información que se ha obtenido hasta el momento, que se desarrollará y se explicará más a detalle una vez terminado el proceso de observación y las entrevistas. Por lo que el análisis de la información obtenida, así como la discusión, quedan pendientes, a fin de concluirlos en el próximo semestre.

Referencias

Álvarez, J. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. Paidós.

Borja, J. (2012). *Revolución urbana y derechos ciudadanos: claves para interpretar las contradicciones de la ciudad actual*.

Borja, J. & Muxi, Z. (2003). *El espacio público: ciudad y ciudadanía*. Electa.

Butler, J. (2007). *El género en disputa*. Paidós.

Cedeño, M. (2009). Los ojos en la calle. El espacio público y las mujeres. *Zainak*, 855-876.

-----. (2013). El cuerpo femenino en el espacio público urbano. *Zainak*, 325-341.

Ciocoletto, A. & Col·lectiu Punt 6. (2014). *Espacios para la vida cotidiana*. Comanegra.

Falú, A. (2009). Violencias y discriminaciones en las ciudades. En *Mujeres en la ciudad. De violencias y derechos* (pp. 15-37). Ediciones SUR.

Fuentes, C., Cervera, L., Monárrez, J., & Peña, S. (2011). *Espacio público y género en Ciudad Juárez, Chihuahua*. El Colegio de la Frontera Norte.

Goffman, E. (1997). *La presentación de la persona en la vida cotidiana*. Amorrortu.

Heller, A. (1985). *Historia y vida cotidiana*. Grijalbo.

Lefebvre, H. (1978). *El derecho a la ciudad*. Ediciones Península.

-----. (2013). *La producción del espacio*. Capitán Swing Libros.

McDowell, L. (2000). *Género, identidad y lugar. Un estudio de las geografías feministas*. Anzos.

Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*. Neiva.

Ramírez, B., & López, L. (2015). *Espacio, paisaje, región, territorio y lugar: la diversidad en el pensamiento contemporáneo*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Sancho, A. (2020). El género en el marco del urbanismo. La importancia de la formación en género para llegar a hacer un urbanismo inclusivo. *Rev. Fac. Der. Méx.*, 908-932.

Soto, P. (2011). La ciudad pensada, la ciudad vivida, la ciudad imaginada. Reflexiones teóricas y empíricas. *La Vent.*, 7-38.

Zúñiga, M. (2014). Las mujeres en los espacios públicos: entre la violencia y la búsqueda de libertad. *Reg. Soc.*, 77-100.

PROCESOS PRODUCTIVOS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Nelly Gordillo Castillo / Graciela Larrea de la Rosa
(Moderadoras)

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ingeniería y Tecnología
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada

Mtro. Arturo Iván Mendoza Arvizo[1]
Directores: Dra. Liliana Avelar Sosa[2], *Dr. José Manuel Mejía Muñoz*[3] , *Dr. Vicente García Jiménez*[4]

Tecnología *blockchain* y su integración en los sistemas de gestión de la información para fortalecer la interoperabilidad

Resumen

En este trabajo se presenta una revisión de literatura sobre la tecnología *blockchain* y su integración en los sistemas de gestión de la información para fortalecer la interoperabilidad. El objetivo es mostrar una visión sobre la tecnología *blockchain* y su función dentro de los sistemas de gestión de la información, ya que estos tienen un déficit de interoperabilidad, lo que conlleva a problemas de comunicación y distribución de datos importantes para las organizaciones, además de que utilizan bases de datos en sus procesos, las cuales están diseñadas para ser accedidas exclusivamente por los sistemas y nodos que las conforman. El análisis se llevó a cabo con artículos publicados entre el año 2015 y 2021. Los resultados muestran que la tecnología *blockchain*, se está convirtiendo en una herramienta de valor y utilidad al eliminar barreras en la gestión de la información, por lo que es considerada como innovación en el dominio del desarrollo de *software*.

1 Estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Avenida Del Charro 450 norte, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Correo: arturo.arvizo@uacj.mx (autor corresponsal).
2 Profesora-investigadora del Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Avenida Del Charro 450 norte, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Correo: liliana.avelar@uacj.mx
3 Profesor-investigador del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Avenida Del Charro 450 norte, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Correo: jose.mejia@uacj.mx
4 Profesor-investigador del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Avenida Del Charro 450 norte, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Correo: vicente.jimenez@uacj.mx

Palabras clave: *blockchain*; interoperabilidad; tecnología *blockchain*.

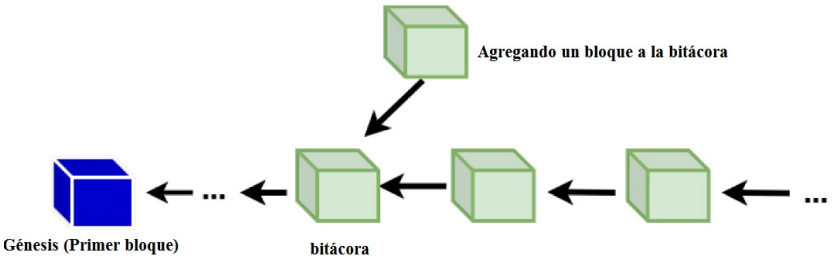
Introducción

Los sistemas de gestión de la información se enfrentan a varios obstáculos para alcanzar una eficiencia óptima, siendo la interoperabilidad el principal factor clave a considerar. Frazier (2020) la define como la capacidad de diferentes sistemas informáticos, incluidas aplicaciones y dispositivos, para acceder, intercambiar, integrar y utilizar en forma cooperativa los datos generados en un sistema. La falta de desarrollo de interoperabilidad en un sistema conlleva a una deficiente comunicación y distribución de datos importantes para las organizaciones relacionadas, tal como lo mencionan Kraan *et al.* (2016).

¿Qué es blockchain*?*

Para comprender el papel de la tecnología *blockchain*, primero debemos analizar qué es realmente una *blockchain* en su forma más simple. Esta tecnología fue introducida por Nakamoto *et al.* (2008) en el desarrollo de una moneda digital o criptomoneda (bitcóin) y utilizaron la tecnología *blockchain* para resolver el problema de doble gasto de bitcóin, por lo que pronto esta nueva tecnología se estaba empleando en muchas otras aplicaciones. Una *blockchain* es un sistema digital con una bitácora de datos descentralizado, compuesta de bloques, donde cada uno de estos representa datos que se reciben dentro de un periodo vinculados a un bloque anterior. Para Roehrs, Da Costa y Da Rosa (2017) es una base de datos distribuida, que almacena cronológicamente una cadena de datos empaquetados en bloques sellados. En la figura 1 se muestra el esquema de *blockchain* en su estructura con bloques, según Dinh *et al.* (2018).

Figura 1. *Blockchain*, estructura a bloques



Fuente: Dinh *et al.* (2018).

Nakamoto *et al.* (2008) mencionan que una *blockchain* es gestionada por una red P2P de forma cooperativa, en la cual se integra un protocolo para autenticar nuevos bloques en ella. El proceso de autenticación para incluir un nuevo bloque en la cadena fue originalmente implementado con el protocolo Proof-of-work (prueba de trabajo). Otras plataformas recientes de *blockchain* han utilizado mecanismos alternativos como prueba de participación o prueba de importancia. En el cuadro 1 se muestran los protocolos más utilizados, así como sus características principales.

Cuadro 1. Protocolos de autenticación más utilizados en sistemas con tecnología *blockchain*

Nombre	Abreviatura	Plataforma	Concepto/característica
Proof-of-Work	PoW	Bitcoin	Proof-of-Work (PoW) es una herramienta algorítmica que se utiliza para proteger las redes al imponer un costo computacional a los dispositivos participantes (Gupta *et al.*, 2018).
Proof-of-Stake	PoS	Bitcoin; Ethereum	Requiere bajos recursos de cómputo para realizar las pruebas a los bloques. Se contempla como una alternativa al modelo PoW. El concepto es que un nodo puede validar transacciones en el bloque acorde con los recursos que tiene en el sistema.
Proof-of-Activity	PoA	Decred	Es una combinación de PoW y PoS. Garantiza que las nuevas transacciones sean genuinas para que se llegue a un consenso.
Proof-of-Interoperability	PoI	HealthCare	Peterson *et al.* (2016) mencionan que está diseñado para aprovechar el esfuerzo requerido para alcanzar el consenso de la red, verificando que los mensajes entrantes sean interoperables respecto a un conjunto conocido de restricciones estructurales y semánticas.

Continúa...

Nombre	Abreviatura	Plataforma	Concepto/característica
Practical Byzantine Fault Tolerance	PBFT	Hyperledger	Una de las ventajas clave de este consenso es su capacidad para proporcionar la finalidad de la transacción sin la necesidad de confirmaciones, como ocurre en los modelos de PoW.

Fuente: Gupta *et al.* (2018); Peterson *et al.* (2016).

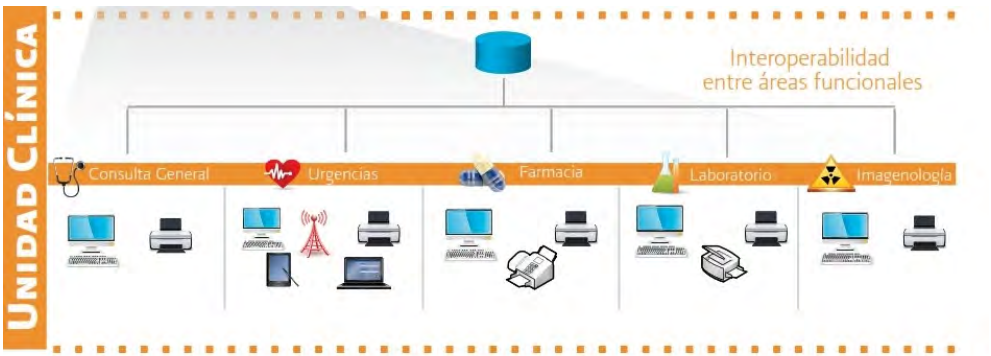
Actualmente la tecnología *blockchain* se ha convertido en versátil y dinámica, siendo utilizada para tareas que van desde el seguimiento de la distribución de alimentos hasta la transmisión de música (Browne *et al.*, 2017; ConsenSys *et al.*, 2018).

Interoperabilidad

Se define como la capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información compartida. En la actualidad existe un interés considerable en el uso de la tecnología *blockchain* para proporcionar una mejor visibilidad de la información compartida entre varios participantes y sistemas organizados en una topología descentralizada de igual a igual (Hardjono, Lipton, & Pentland, 2019).

En la figura 2 se muestra la interoperabilidad entre componentes de una unidad clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) para la prestación de servicios de atención médica.

Figura 2. Interoperabilidad en una unidad clínica



Fuente: Secretaría de Salud, IMSS, 2011.

Metodología para la revisión de literatura

La metodología se basó en el sistema PRISMA (Moher *et al.*, 2009), siendo los criterios de inclusión:

a) Artículos originales en idioma inglés;
b) Artículos de investigación relevantes en tecnologías *blockchain* e interoperabilidad.

Se excluyeron trabajos anteriores al año 2015, estudios que fueran revisiones o metaanálisis, artículos con solo resúmenes publicados, comunicaciones, duplicados, tesis doctorales, estudios que incluyeran algún tipo de publicidad y todos los trabajos que estuviesen redactados en un idioma diferente al inglés.

La revisión de literatura se llevó a cabo en tres pasos, los cuales se mencionan a continuación:

a) Recolección de información: se definió el tipo de información a recopilar.
b) Revisión de artículos: la información recopilada, en forma de artículos, es revisada para obtener información relevante al tema de análisis y una vista representativa de la tecnología blockchain, API y usabilidad.
c) Análisis de la información.

Recolección de la información

En este primer paso, se realizó la búsqueda de información en diversas bases de datos, como Wiley, Emerald, IEEE Xplore, EBSCOhost, entre otras, y utilizando palabras clave como *blockchain*, tecnología *blockchain* e interoperabilidad. Con ello, se pueden identificar grupos de investigación, tendencias en el tema y enfoques en diferentes contextos (Harari *et al.*, 2020).

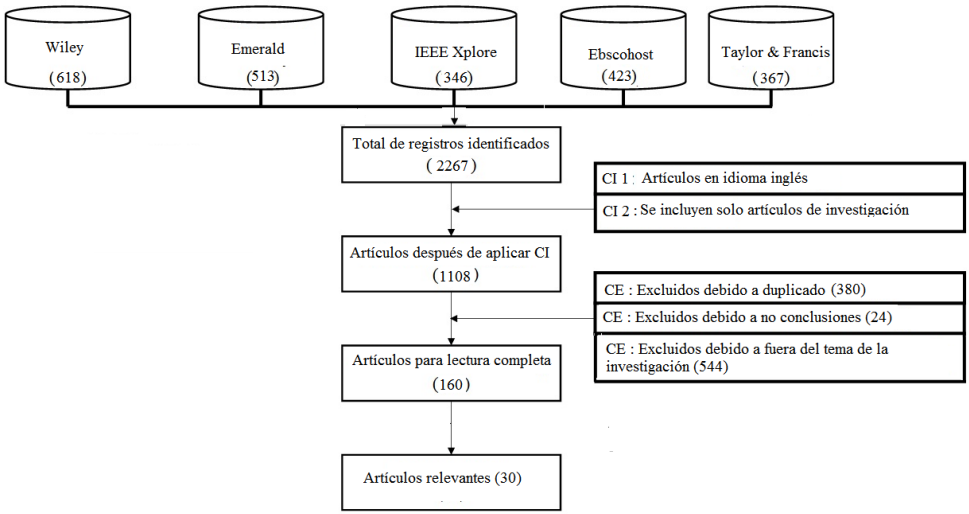
Revisión de artículos

Los artículos se revisaron para obtener la información necesaria para hacer una clasificación, grupos de metodologías utilizadas y cuadros para el análisis de la información.

Análisis de la información

Se realizaron gráficas para representar las tendencias de las variables analizadas. El resultado en esta fase tiene como objetivo obtener las tablas y gráficos que indican o muestran la cantidad final sobre los artículos revisados, el autor, el año de publicación, el título o los aspectos relevantes en cada uno. En la figura 3 se exponen, a través de un diagrama de flujo, los cuatros pasos siguientes: identificación, detección o artículos proyectados, selección e inclusión (Moher *et al.*, 2009).

Figura 3. Búsqueda de acuerdo con la metodología PRISMA



Fuente: elaboración propia.

Trabajos relacionados

Expresan Zeng *et al.* (2019) que la interoperabilidad, se refiere a la capacidad de dos o más componentes de un sistema o diferentes sistemas para intercambiar información y utilizar la que se ha intercambiado. Gordon y Catalini (2018) realizaron un estudio que determinó que el intercambio de datos era la razón principal por la cual la *blockchain* debe usarse en los sistemas informáticos de gestión de datos, dadas las características de seguridad e inmutabilidad que la atañen. Hathaliya y Tanwar (2020) manifiestan que, acorde con sus investigaciones, la integridad de los datos y la privacidad de

la información son dos de las principales preocupaciones de la industria en todo el mundo, y son factores de peso para considerar la *blockchain* como una tecnología factible.

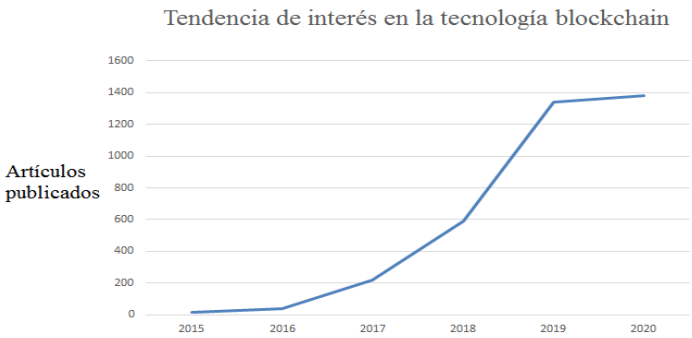
Resultados

Considerando la metodología usada en la revisión bibliográfica, a continuación se presentan los resultados organizados por año de publicación, por bases de datos, por autor y, finalmente, por criterios.

Publicaciones por año

Después de la revisión de la información contenida en las bases de datos, se identifica la tendencia al alza del interés en la tecnología *blockchain* en el periodo 2015-2021. En la figura 4 se indica la distribución por año del número de publicaciones identificadas.

Figura 4. Tendencia en el periodo 2015-2021



Fuente:

Publicaciones por bases de datos

En la figura 5 se muestra la distribución por año del número de publicaciones identificadas por bases de datos.

Publicaciones por áreas

En cuanto a los sectores de actividades humanas con implementación de la tecnología *blockchain*, en la figura 6 se presentan las áreas y el porcentaje de

participación. Se observa que el área con más integración es la de servicios financieros, que corresponde al 46 % de los artículos revisados, seguida del área de manufactura con 12 %; energía, 12 %; salud, 11 %; gobierno, 8 %; comercio, 4 %; y entretenimiento, 1 %.

Figura 5. Publicaciones por año por bases de datos

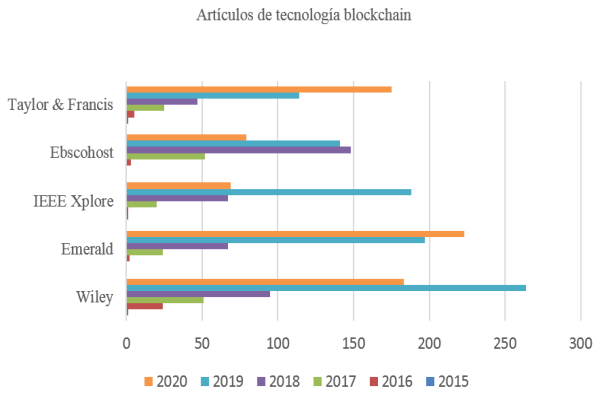
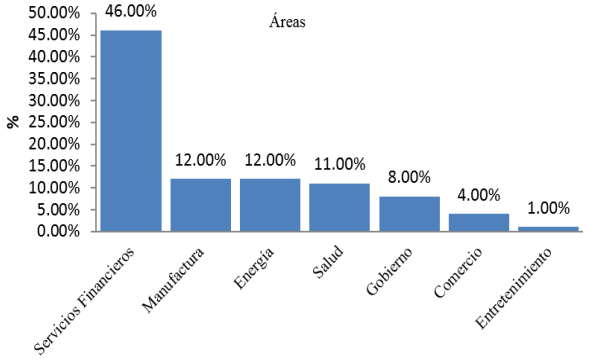


Figura 6. Implementación de la tecnología *blockchain* por área



Fuente:

Resumen de resultados

Interoperabilidad y blockchain

Los sistemas de gestión de la información utilizan bases de datos en sus procesos, siendo un conjunto de datos organizados y estructurados, las cuales están diseñadas para ser accedidas exclusivamente por sistemas y nodos que las conforman, donde un nodo representa un equipo o terminal de cóm-

puto, que gestiona, administra y almacena los registros de datos. De acuerdo con Kraan *et al.* (2016), estos sistemas tienen poca o ninguna interoperabilidad con otros sistemas, donde los registros suelen ser almacenados en diferentes formatos digitales, lo que trae dificultades para la transferencia de estos registros a las bitácoras electrónicas de las bases de datos, acorde con Bhartiya, Mehrotra y Girdhar (2016). Una tecnología que puede beneficiar la interoperabilidad para llegar a un modelo de madurez con los niveles deseados de interoperabilidad, es *blockchain*, entendiendo esta como una base de datos distribuida de registros de transacciones o eventos digitales que se ejecutan y se comparten entre sus miembros. En el Reino Unido, los investigadores de la Universidad de Oxford, Vazirani *et al.* (2020), dan a conocer la deficiente interoperabilidad del sistema nacional de salud del gobierno y recomiendan la implementación de *blockchain* para superar esta barrera. Estudios realizados en Grecia por Mehta y Pandit (2020) relacionan los problemas administrativos en el manejo de los registros médicos con la pobre interoperabilidad de su sistema y plantean el uso de *blockchain*. Un breve resumen se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Interés en la tecnología blockchain para asegurar la interoperabilidad.

Requerimiento de interoperabilidad			
País	**Motivo**	**Año**	**Autores**
Estados Unidos	Incrementar la interoperabilidad dentro de los sistemas aplicados a la medicina cardiovascular	2020	Krittanawong et al.
Reino Unido	Deficiente interoperabilidad del sistema nacional de salud en atención a pacientes	2020	Vazirani & O'Donoghue et al.
Grecia	Problemas administrativos en el manejo de los registros médicos en el sistema de salud público.	2020	Mehta et al.

Fuente: Krittanawong *et al.* (2020); Vazirani *et al.* (2020); Mehta *et al.* (2020).

Conclusiones

En este artículo se ha resumido no solo cómo funciona la tecnología *blockchain*, sino también su importancia en el desarrollo de la interoperabilidad en los sistemas informáticos. Asimismo, se han presentado variables relevantes en aplicaciones de *blockchain*. Se mostraron algunos desafíos abiertos que deben abordarse para alcanzar una usabilidad óptima en un sistema

con tecnología *blockchain*. Al leer este documento, los lectores pueden comprender mejor qué es una *blockchain* y qué es la interoperabilidad.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo del Conacyt para la realización de la investigación en el marco del proyecto: "Diseño de una arquitectura *blockchain* para la gestión del historial médico en el sector salud". Así como al Programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Referencias

Agarwal, A., Parihar, M., & Shah, T. (2021). Feasibility of Adoption of Blockchain Technology in Banking and Financial Sector of India. In *Innovations in Computational Intelligence and Computer Vision* (pp. 479-487). Springer.

Ajitha & Amrit Shah. (2004). *Software Testing Guidebook Part I: Fundamentals of Software Testing*, SofTReL.

Awaji, B., Solaiman, E., & Albshri, A. (2020). Blockchain-based Applications in Higher Education: A Systematic Mapping Study. In *Proceedings of the 5th International Conference on Information and Education Innovations* (pp. 96-104).

Bangare, A. R. Quality Measurement of Modularized Object-oriented Software using Metrics. ACM International Conference ICWET-2011 at Mumbai. ACM 978-1-4503-0449-8/11/0. ISBN: 978-1-4503-0449-8.

Belchior, R., Vasconcelos, A., Guerreiro, S., & Correia, M. (2021). A Survey on *Blockchain* Interoperability: Past, Present, and Future Trends. ACM *Computing Surveys (CSUR)*, *54*(8), 1-41.

Bevan, N. (2001). International Standards for HCI and Usability. *Int. J. Hum.-Comput. Stud.*, 55, 533-552.

Bhartiya, S., Mehrotra, D., & Girdhar, A. (2016). Issues in Achieving Complete Interoperability while Sharing Electronic Health Records. *Proc. Comp. Sci.*, *78*, 192-198.

Browne, R. *et al.* (2017). IBM Partners with Nestle. Unilever and Other Food Giants to Trace Food Contamination with Blockchain. https://www.cnbc.com/2017/08/22/ibm-nestle-unilever-walmart-blockchain-food

ConsenSys *et al.* (2018). Ujo and Capitol Records Bring Blockchain Innovation to Music. https://media.consensys.net/consensys-ujo-and-capitolrecords-bring-blockchain-innovation-to-music-319f2c649790

Dinh, T. A., Liu, R., Zhang, M., Chen, G., Ooi, B. C., & Wang, J. (2018). Untangling Blockchain: A Data Processing View of Blockchain Systems. IEEE *Trans. Knowl. Data Eng.*, *30*(7), July, 1366-1385. http://doi.org/10.1109/TKDE.2017.2781227.

Eskandari, S., Clark, J., Barrera, D., & Stobert, E. (2018). A First Look at the Usability of Bitcoin Key Management. NDSS Workshop on Usable Security (USEC).

Frazier, B. (2020). *Healthcare Interoperability: Shifting the Focus to the Patient*.

Gordon, W. J. & Catalini, C. (2018). Blockchain Technology for Healthcare: Facilitating the Transition to Patient-driven Interoperability. *Comp. Struct. Biotechnol. J.*, *16*, 224-230.

Gupta, M. *et al.* (2018). *Blockchain for Dummies*. Retrieved March 30th, 2021, from http://gunkelweb.com/coms465/texts

Harari, M. B., Parola, H. R., Hartwell, C. J., & Riegelman, A. (2020). Literature Searches in Systematic Reviews and Meta-analyses: A Review, Evaluation, and Recommendations. *J. Voc. Behav.*, *118*, 103377. https://doi.org/10.1016/j.jvb.2020.10337

Hardjono, T., Lipton, A., & Pentland, A. (2019). Toward an Interoperability Architecture for Blockchain Autonomous Systems. IEEE *Trans. Eng. Manag.*, *67*(4), 1298-1309.

Hathaliya, J. J. & Tanwar, S. (2020). An Exhaustive Survey on Security and Privacy Issues in Healthcare 4.0. *Comp. Commun.*, *153*, 311-335.

Jang, H., Han, S. H., & Kim, J. H. (2020). User Perspectives on Blockchain Technology: User-centered Evaluation and Design Strategies for DApps. IEEE *Access*.

Jang, H., Han, S. H., Kim, J. H., & Kown, K. (2020). Identifying and Improving Usability Problems of Cryptocurrency Exchange Mobile Applications through Heuristic Evaluation. In *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics* (pp. 15-21). Springer.

Junejo, A. Z., Hashmani, M. A., & Alabdulatif, A. A. (2021). Blockchain-based Transparent and Traceable Halal Food Supply Chain Management Systems. In *Handbook of Research on Disruptive Innovation and Digital Transformation in Asia* (pp. 462-490). IGI Global.

Kraan, C. W., Piggott, J. J. H., Van der Vegt, F., & Wisse, L. (2015). Personal Health Records: Solving Barriers to Enhance Adoption. *E-health Strateg.*

Krug, S. (2000). *Don't Make Me Think: A Common Sense Approach to Web Usability*. Pearson Education.

Lone, A. H., & Naaz, R. (2021). Applicability of Blockchain Smart Contracts in Securing Internet and IoT: A Systematic Literature Review. *Comp. Sci. Rev.*, *39*, 100360.

Mehta, N., & Pandit, A. (2018). Concurrence of Big Data Analytics and Healthcare: A Systematic Review. *Int. J. Med. Inf.*, 114, 57-65. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2018.03.013.

Mengist, W., Soromessa, T., & Legese, G. (2020). Method for Conducting Systematic Literature Review and Meta-analysis for Environmental Science Research. *Methods X*, *7*, 100777. https://doi.org/10.1016/j.mex.2019.100777

Meva, D. D. (2018). Issues and Challenges with Blockchain: A Survey. *Int. J. Comput. Sci. Eng.*, 6, 488-491.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses: The PRISMA Statement. *BMJ*, *339*, 332-336. https://doi.org/10.1136/bmj.b2535

Myers, B. (2017). Human-centered Methods for Improving API Usability 2017 IEEE/ACM 1st International Workshop on API Usage and Evolution (WAPI), 2-2. https://doi.org/10.1109/WAPI.2017.2.

Nakamoto, S. *et al.* (2008). *Bitcoin: A Peer-to-peer Electronic Cash System* (pp. 1-9).

Pérez-Sánchez, M. D. L. Á., Tian, Z., Barrientos-Báez, A., Gómez-Galán, J., & Li, H. (2021). Blockchain Technology for Winning Consumer Loyalty: Social Norm Analysis using Structural Equation Modeling. *Mathematics*, *9*(5), 532.

Peterson, K., Deeduvanu, R., Kanjamala, P., & Boles, K. (2016). A Blockchain-based Approach to Health Information Exchange Networks. *Proc. NIST Works. Blockch. Health.*, *1*(1), September, 1-10.

Robillard, M. P. (2009). What Makes APIs Hard to Learn? Answers from Developers. *IEEE Softw.*, 26, 27-34.

Roehrs A., Da Costa, C. A., & Da Rosa, R. (2017). OmniPHR: A Distributed Architecture Model to Integrate Personal Health Records. *J. Biomed. Inform.*, 71, July, 70-81. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532046417301089.

Stylos, J., Graf, B., Busse, D. K., Ziegler, C., Ehret, R., & Karstens, J. A. (2008). Case Study of API Redesign for Improved Usability. In *Proceedings of the 2008 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-centric Computing* (pp. 189-192).

Sung, M., Park, S., Jung, S., Lee, E., Lee, J., & Park, Y. R. (2020). Developing a Mobile App for Monitoring Medical Record Changes using Blockchain: Development and Usability Study. *J. Med. Int. Res.*, *22*(8), e19657.

Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a New Economy. O'Reilly Media, Inc.

Vazirani, A. A., O'Donoghue, O., Brindley, D., & Meinert, E. (2020). Blockchain Vehicles for Efficient Medical Record Management. *NPJ Dig. Med.*, *3*(1), 1-5.

Watson, R. (2011). Usability of Complex Information Systems-evaluation of User Interactions. Edited by M. J. Albers & B. Still. CRS Press.

Wen, Z., Liao, H., & Emrouznejad, A. (2021). Information Representation of Blockchain Technology: Risk Evaluation of Investment by Personalized Quantifier with Cubic Spline Interpolation. *Inform. Proc. & Manag.*, *58*(4), 102571.

Wöhrer, M., & Zdun, U. (2021). *Architectural Design Decisions for Blockchain-based Applications*.

Yii-Huumo, D. K., Choi, S., Park, S., & Smolander, K. (2016). Where Is Current Research on Blockchain Technology? - A System Review. *PLOS ONE*, *11*(10), e0163477.

Zeng, M. L. *et al.* (2019). Interoperability. *KO Knowl. Org.*, *46*(2), 122-146.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ingeniería y Tecnología

La adopción de la Industria 4.0 y su impacto sobre el empleo en la industria de manufactura en Ciudad Juárez

Mtro. Eduardo Arriola Ruiz

Resumen

En este trabajo se busca estimar el nivel de conocimiento e implementación de tecnologías de la Industria 4.0 en el sector manufacturero de Ciudad Juárez, Chihuahua, así como indagar acerca de la relación que esta tiene con la eficacia productiva de las empresas y el bienestar de los trabajadores medido a través del nivel de salarios y prestaciones, y el nivel de sobrecarga laboral. Para lograr los objetivos planteados, se adaptó y aplicó en plantas maquiladoras de Ciudad Juárez el instrumento de medición Industria 4.0, elaborado por AXIS Centro de Inteligencia Estratégica; además, se elaboró un modelo de ecuaciones estructurales PLS para probar las relaciones existentes entre la I4.0, el bienestar de los trabajadores y la eficacia productiva de la empresa. Los resultados obtenidos advierten que, en general, las compañías de manufactura en Ciudad Juárez tienen un nivel bajo de conocimiento e implementación de la I4.0. Por otro lado, se encontró evidencia que sugiere que la implementación de la I4.0 mejora los salarios y prestaciones de los trabajadores, así como la eficacia productiva de la empresa a través de mejoras en la productividad y la reducción de costos. Otros factores que inciden en incrementos de la eficacia productiva de la corporación son el aumento del nivel de salarios y prestaciones de los trabajadores, y el aumento en el nivel de sobrecarga laboral. Asimismo, se encontró evidencia a favor de que las mejoras en el nivel de conocimiento de la I4.0 llevan consigo aumentos en el nivel de sobrecarga laboral de los trabajadores.

Antecedentes

Las huellas que ha dejado el avance tecnológico sobre la dinámica del trabajo pueden encontrarse a lo largo de la historia. Comenzando en el año de 1784, la primera Revolución Industrial se caracterizó por la introducción de la producción mecanizada y la invención de la máquina de vapor (Pikas *et al.*, 2016), lo que provocó importantes incrementos en la productividad de las fábricas. En 1870 el desarrollo de la producción en serie y la implementación de la electricidad en los procesos productivos llevaron a la segunda Revolución Industrial, transformando de esta forma la dinámica laboral y desembocando en mejoras de la calidad de vida de los trabajadores de los países industrializados (Kinzel, 2017; Li, 2018; Liao *et al.*, 2017; Pikas *et al.*, 2016). En el año de 1969, gracias al desarrollo de las tecnologías de la información y al nacimiento de redes digitales alrededor del mundo, surge la tercera Revolución Industrial, que se caracterizó por la reducción de costos y la globalización de la producción, a través del aprovechamiento de las ventajas comparativas y competitivas de las regiones (Frey & Osborne, 2017; Krull, 2016; Liao *et al.*, 2017; Pikas *et al.*, 2016; Rüßmann *et al.*, 2015).

La cuarta Revolución Industrial, también conocida como Industria 4.0 (I4.0), consiste en la integración de sistemas cibernéticos y sistemas físicos en los procesos de manufactura (Arvind & Bourne, 2016). Opera de forma autoorganizada y descentralizada, pero conectada a otros miembros de la cadena productiva gracias a las tecnologías de la información (Kinzel, 2017). Permite que las fábricas realicen los procesos productivos de forma inteligente generando economías de escala y adaptabilidad, y mejorando la eficiencia de los recursos (Wang & Wang, 2016).

El paradigma productivo que propone la I4.0 trae consigo una serie de beneficios para las empresas, entre los que se encuentran: mejoras en la efectividad productiva; mejoras en la calidad de los productos generados; mejoras en materia de flexibilidad de la producción; integración de la cadena de valor; mejoras en el manejo de información en tiempo real; y mejoras en la satisfacción de los clientes, a través del cumplimiento de sus necesidades de mejor manera y en menor tiempo (Cardoso *et al.*, 2021).

El avance tecnológico de la I4.0 incluye, pero no se limita a las siguientes tecnologías: 1) manufactura aditiva, 2) aprendizaje de máquina, 3) realidad virtual, 4) realidad aumentada, 5) robótica autónoma, 6) robótica colaborativa, 7) análisis de datos masivos, 8) vehículos autoguiados, 9) cómputo en la nube, 10) cadenas de bloques, 11) esquemas de ciberseguridad, 12) in-

ternet de las cosas, 13) visión computacional, 14) censado y colección digital de datos, 15) simulación avanzada/modelado digital, 16) integración vertical y horizontal, 17) gemelo digital, 18) monitoreo de procesos en tiempo real y 19) gestión inteligente de energía (Carrillo *et al.*, 2020).

El concepto de la I4.0, se ha presentado como una fuerza de cambio que modificará la forma en la que trabajamos y vivimos. De acuerdo con Kinzel (2017), los empleados que trabajarán en el paradigma de la I4.0 tendrán que adquirir nuevas competencias. Por otro lado, una parte importante de los empleados actuales no serán necesarios, debido a que muchos de los roles que juegan los humanos en los procesos de manufactura serán reemplazados por sistemas computarizados.

Desde otra perspectiva, Frey y Osborne (2017) estipulan que los trabajadores poco calificados tendrán que desplazarse a puestos de trabajo no susceptibles a la computarización. Por ejemplo, actividades que requieran inteligencia social y creatividad.

En este sentido, se considera que, gracias a la automatización de los procesos de manufactura, se incrementará el número de empleos de alta complejidad, por lo que el nivel de educación de los trabajadores también tendrá que incrementarse a la par con sus salarios. Así, pues, uno de los desafíos a futuro es generar las oportunidades para que los trabajadores logren las calificaciones necesarias para participar en procesos más complejos y asegurar la retención laboral (Hecklau *et al.*, 2016, p. 1).

Ante los cambios que se avecinan, Benešová y Tupa (2017) exponen que solo los individuos altamente calificados y educados serán capaces de controlar las nuevas tecnologías. Por otro lado, autores como Magdalena y Ernst (2016) exponen que, a pesar de los altos niveles de automatización, los humanos continuarán jugando un papel primordial dentro de los procesos de la I4.0, tal que los procesos manuales —clásicos— se realizarán de forma adecuada, gracias a las habilidades de las personas, tales como la inteligencia, creatividad, empatía y flexibilidad.

Planteamiento del problema

Hoy en día, la continua adopción de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), la automatización y la robotización de los esfuerzos productivos caracterizan la cuarta Revolución Industrial; asimismo, estas prácticas hacen posibles mejoras en la efectividad de la empresa a manera de aumentos en la productividad y reducción en los costos productivos

(Martín, 2016; Sommer, 2015). En contraste, el paradigma productivo de la I4.0 tiende a la sustitución de mano de obra humana por máquinas y robots capaces de realizar las tareas más simples de los procesos de fabricación, afectando negativamente el empleo de los trabajadores con bajos niveles de preparación y educación.

Por otro lado, tecnologías digitales como las TIC y la inteligencia artificial (IA) comienzan a desempeñar actividades administrativas y de logística al interior de las compañías (Ford, 2015; Frey & Osborne, 2017). Así, un número creciente de tareas contables, de diseño y de análisis comienzan a digitalizarse, provocando que los trabajadores de cuello blanco vean reducida su carga laboral; sin embargo, también permite que estos realicen un mayor número de tareas y tomen más decisiones. Esta dinámica ha sido identificada por varios autores a través de diferentes regiones alrededor del mundo (Bensusán, 2017; Bensusán, Eichhorst, & Rodríguez, 2017; Frey & Osborne, 2017).

En el presente contexto, autores como Kronfle (2018) y Lorenz *et al.* (2015) argumentan que la implementación de las tecnologías inherentes a la I4.0 llevarán últimamente a beneficios netos para los trabajadores. A pesar de ello, no se debe restar la importancia de las dinámicas de desplazamiento laboral que acompañan a los procesos de automatización y digitalización de la producción, constituyendo un problema que afecta desproporcionadamente a los trabajadores con bajos niveles de educación y especialización.

En otro orden de ideas, varios autores han identificado que la baja implementación tecnológica en la industria mexicana es un factor que explica los niveles productivos subóptimos que se ven a lo largo del país. En este sentido, Schatan (2018) y Rodríguez, Mendoza, & Martínez (2018) argumentan que la industria de manufactura, para el caso mexicano, se caracteriza por deficiencias en la inversión de capital físico, que inciden en el bajo rendimiento de los sectores productivos. Por su parte, Sánchez-Juárez y García-Almada (2015) afirman que el crecimiento regional se ve constreñido principalmente por el rezago relativo en ciencia, tecnología e investigación (CTI).

Si bien, actualmente la digitalización de la producción es la principal tendencia en la industria, algunos de los líderes de las organizaciones tienen poco conocimiento e, incluso, desconocen el término Industria 4.0. En este sentido, Sony y Naik (2019) expresan que en la Unión Europea algunos de los líderes de la industria afirmaron no haber escuchado siquiera acerca del

término; si bien otros líderes estaban familiarizados con la I4.0, estos desconocían cómo implementarla en sus organizaciones.

Justificación

Respecto a la escasez de estudios con enfoque en la estimación del grado de conocimiento y adopción de tecnologías propias de la I4.0 en Ciudad Juárez, Chihuahua, figura un campo de estudio que no ha sido abordado de manera satisfactoria en la literatura. Dentro de los pocos trabajos en torno al tema, se encuentra el llevado a cabo por Carrillo *et al.* (2020) para las empresas de Tijuana, Baja California, donde se encontró que los niveles de conocimiento e implementación de la I4.0 son bajos, a través de todos los sectores de la industria en la región.

En este sentido, autores como Gökalp, Şener y Eren (2017) y Basl y Doucek (2019) han realizado extensas revisiones de literatura, donde se halla que la gran mayoría de los esfuerzos por estimar el nivel de adopción de tecnologías de la I4.0, se realizan en países europeos.

Respecto al estudio de la relación entre el conocimiento y la implementación de la I4.0, y su relación con la efectividad productiva de la empresa y el bienestar de los trabajadores, tenemos que este es un campo muy poco estudiado. Dequeant *et al.* (2016) afirman que la falta de investigaciones en torno al tema dota de relevancia a los trabajos en el área. Adicionalmente, esta relación no ha sido estudiada para el caso de Ciudad Juárez, por lo que los resultados arrojados por este trabajo representan un punto de partida para futuras investigaciones académicas acerca del tema enfocadas en la región.

En otro orden de ideas, Carrillo *et al.* (2020) han identificado que, si bien empresas, académicos e instituciones gubernamentales asociados al desarrollo de la industria en México han realizado investigaciones con el propósito de conocer y prepararse para la I4.0, los resultados de estas no siempre son consistentes entre sí. Por un lado, las publicaciones de Riquelme (2019) y AXIS Centro de Inteligencia Estratégica (2019) hacen hincapié en el notable retraso que tiene México en la implementación de la I4.0, pero, por otro lado, estudios como el de International Data Corporation (2017) han destacado los grandes avances que han tenido las pymes mexicanas en relación con la adopción de la I4.0, teniendo incluso niveles superiores a las pymes alemanas.

Es tomando en cuenta todo lo anterior, que se considera relevante el estudio del conocimiento, la implementación de la I4.0 y su impacto sobre la

eficacia productiva de las empresas y el bienestar de los trabajadores de las empresas de manufactura en Ciudad Juárez, Chihuahua.

Objetivos

Primero, se busca estimar el grado de implementación y conocimiento de las tecnologías propias de la I4.0, así como la eficiencia productiva de la empresa y el bienestar de los trabajadores de las compañías de manufactura en Ciudad Juárez medido a través del nivel de sobrecarga laboral y el nivel de salarios y prestaciones. Después, se busca examinar el efecto que tiene el conocimiento de la I4.0 sobre la eficacia productiva de la corporación y el bienestar de los trabajadores. Por último, evaluar el impacto que tiene la implementación de la I4.0 sobre la eficacia productiva de la empresa y el bienestar de los trabajadores.

Preguntas de investigación

1. ¿Cuál es el grado de conocimiento de la I4.0 en el sector de manufactura en Ciudad Juárez?
2. El conocimiento e implementación de la I4.0, ¿inciden en el bienestar de los trabajadores del sector de manufactura en Ciudad Juárez?
3. La implementación de la I4.0, ¿incide en la efectividad productiva de las empresas de la industria de manufactura en Ciudad Juárez?

Metodología

El diseño de investigación es empírico de naturaleza cuantitativa y de corte transversal. Primero, se llevó a cabo la estimación del nivel de conocimiento e implementación de la I4.0 en las maquiladoras de Ciudad Juárez. Posteriormente, se elaboró un modelo de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS) para probar las relaciones planteadas entre las variables de interés.

Se tomó como base el instrumento de medición elaborado por AXIS Centro de Inteligencia Estratégica (2019), el cual estima la percepción del nivel de conocimiento e implementación de tecnologías de la Industria 4.0 en Baja California, México. Se modificó la escala de medición del modelo para utilizar una escala Likert de cinco niveles; además, se añadieron ítems que

estiman la percepción que tienen los trabajadores acerca del nivel salarial y prestaciones; asimismo, se incorporaron ítems que estiman la percepción de la sobrecarga laboral de los trabajadores.

La investigación se realizó en plantas maquiladoras ubicadas en Ciudad Juárez, Chihuahua. El muestreo fue no-probabilístico por conveniencia e incluye a trabajadores de la industria maquiladora, como directores, gerentes, ingenieros, empleados administrativos, técnicos, entre otros. La encuesta se administró en línea por medio de un cuestionario distribuido vía correo electrónico y a través de redes sociales durante el periodo del 11 de agosto de 2020 al 3 de febrero de 2021.

Se recibieron un total de 208 encuestas, de las cuales 16 fueron eliminadas, ya que mostraban inconsistencias estadísticas. La muestra final contiene las respuestas de 192 trabajadores, que representa 92.3 % del total de los cuestionarios administrados. Asimismo, se obtuvieron datos de 94 plantas pertenecientes a 93 corporativos que operan en la región.

Resultados

Estimación del nivel de conocimiento, implementación e intención de implementación de la Industria 4.0

En relación con el conocimiento de la Industria 4.0, se encontró que este es bajo; asimismo, la implementación de tecnologías de la I4.0 tiene un nivel de complejidad bajo; por su parte, la intención de implementación de tecnologías de la I4.0 es media.

Cuadro 1. Conocimiento, implementación e intención de implementación de la I4.0 en las maquiladoras de Ciudad Juárez

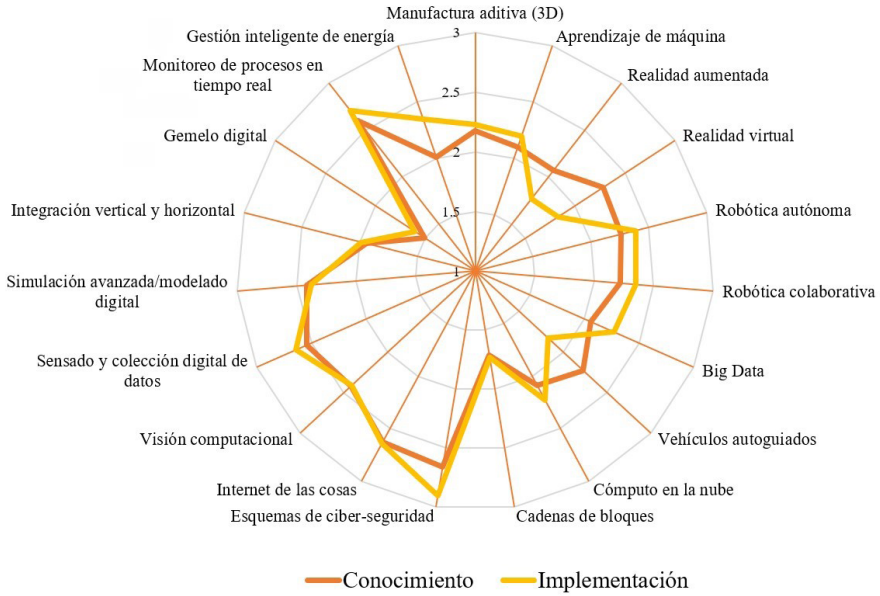
Dimensión	Media	Mediana	Moda	
Conocimiento de la Industria 4.0	2.22	2.00	1	Conocimiento bajo
Implementación de la Industria 4.0	2.24	2.00	1	Complejidad baja
Intención de implementación de la Industria 4.0	3.22	3.00	3	Intención media

Fuente: elaboración propia.

Nivel de conocimiento e implementación de tecnologías de la I4.0

En la figura 1 se muestran los promedios de los niveles de conocimiento e implementación reportados de 19 tecnologías de la I4.0. La variable va de 1 a 5, donde un valor igual a 1 significa la ausencia de conocimiento e implementación y un valor igual a 5 implica el nivel más alto de conocimiento e implementación. Las tecnologías que tienen el nivel más alto de conocimiento e implementación [2.5-3.0] son: esquemas de ciberseguridad, censado y colección digital de datos, internet de las cosas y monitoreo de procesos en tiempo real. Las tecnologías con niveles medios de conocimiento e implementación [2.0-2.5] son: gestión inteligente de energía, manufactura aditiva, aprendizaje de máquina, robótica autónoma, robótica colaborativa, *big data*, cómputo en la nube, visión computacional y simulación avanzada/modelado digital. Por su parte, las tecnologías de realidad aumentada, realidad virtual y vehículos autoguiados mostraron niveles medios de conocimiento, pero niveles bajos de implementación. Finalmente, las tecnologías que mostraron los niveles más bajos de conocimiento e implementación [1.5-2.0] son: gemelo digital, integración horizontal y vertical, y cadena de bloques.

Figura 1. Nivel de conocimiento e implementación de tecnologías de I4.0

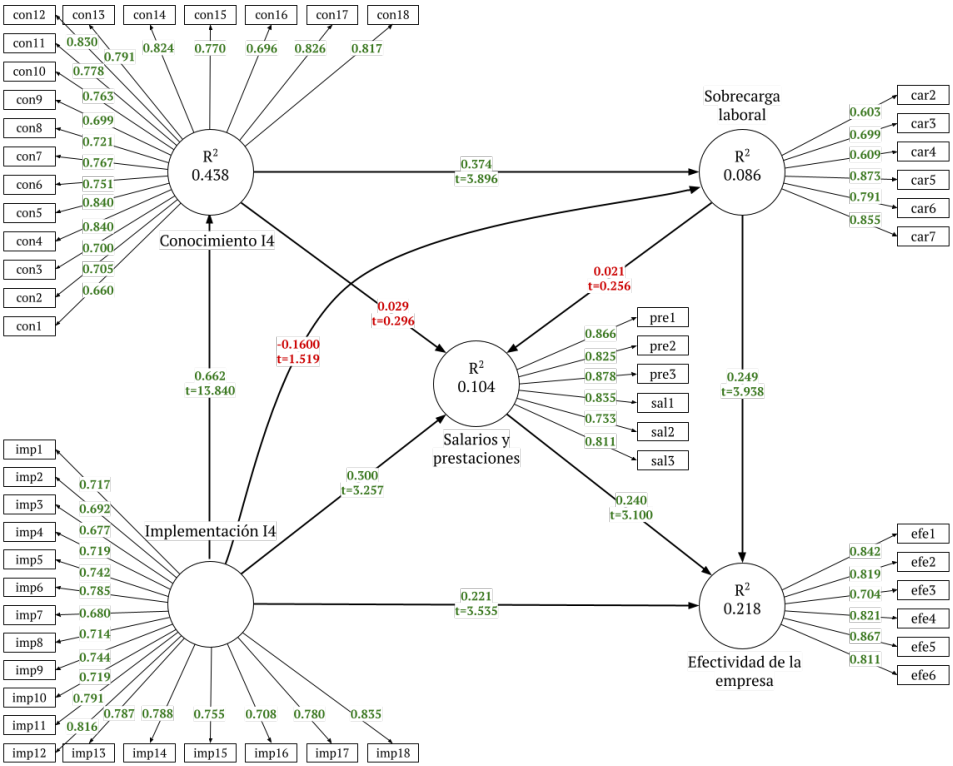


Fuente: elaboración propia.

Reporte de la regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS)

Con el propósito de evaluar la relación que tiene el conocimiento e implementación de la I4.0 con la eficiencia de la empresa y el bienestar de los trabajadores, se formuló un modelo de ecuaciones estructurales PLS utilizando el *software* SmartPLS 3 (figura 2). En este se plantean nueve relaciones (cuadro 2): En relación con el nivel de implementación de la I4.0, se plantea que este: 1) impacta de forma positiva el nivel de conocimiento de la I4.0; 2) impacta de forma negativa el nivel de sobrecarga laboral de los trabajadores; 3) tiene un impacto positivo sobre la percepción de salarios y prestaciones de los trabajadores; e 4) impacta de forma positiva en la eficiencia productiva de la empresa. En cuanto al nivel de conocimiento de la I4.0, se plantea que: 5) tiene un efecto negativo en el nivel de sobrecarga laboral de los trabajadores; y 6) afecta de forma positiva en la percepción de salarios y prestaciones de los trabajadores. En torno al nivel de sobrecarga laboral, se plantea que: 7) impacta de forma positiva en la percepción de salarios y prestaciones de los trabajadores; y 8) afecta positivamente el nivel de eficiencia productiva de la empresa. Finalmente, se plantea que: 9) la percepción del nivel salarial y de prestaciones que tienen los trabajadores impacta de forma positiva en la eficiencia productiva de la empresa.

Figura 2. Modelo contrastado



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 2. Relaciones planteadas y signos esperados

Variables explicativas	Signo esperado	Variables explicadas
Nivel de implementación de la i4.0	+	Nivel de conocimiento de la i4.0
	-	Sobrecarga laboral
	+	Percepción de salarios y prestaciones
	+	Eficiencia de la empresa
Nivel de conocimiento de la i4.0	-	Sobrecarga laboral
	+	Percepción de salarios y prestaciones
Sobrecarga laboral	+	Percepción de salarios y prestaciones
	+	Eficiencia de la empresa
Percepción de salarios y prestaciones	+	Eficiencia de la empresa

Fuente: elaboración propia.

Resultados del modelo estructural

El modelo estructural evaluado se muestra en la figura 2. Asimismo, se presentan los indicadores para valores de las cargas factoriales de los constructos del modelo, Coeficientes *Path* de las relaciones estructurales y valor R^2 del conocimiento de la I4.0, la sobrecarga laboral, la percepción de salarios y prestaciones, y la efectividad productiva de la empresa. La calidad de predicción del modelo, se calculó a partir de los Coeficientes *Path* y el valor R^2.

El modelo contrastado pone a prueba el siguiente conjunto de hipótesis de relación causal entre variables latentes (cuadro 3):

Cuadro 3. Relaciones estructurales planteadas en el modelo

	Path	**Valor t**	**Valor p**	***Resultado***
H1. Conocimiento I4.0 -> Salarios y prestaciones	0.029	0.296	0.767	Se rechaza
H2. Conocimiento I4.0 -> Sobrecarga laboral	0.374	3.896	0.000	Se valida
H3. Implementación I4.0 -> Conocimiento I4.0	0.662	13.840	0.000	Se valida
H4. Implementación I4.0 -> Eficiencia de la empresa	0.221	3.535	0.000	Se valida
H5. Implementación I4.0 -> Salarios y prestaciones	0.300	3.257	0.001	Se valida
H6. Implementación I4.0 -> Sobrecarga laboral	-0.160	1.519	0.129	Se rechaza
H7. Salarios y prestaciones -> Eficiencia de la empresa	0.240	3.100	0.002	Se valida
H8. Sobrecarga laboral -> Eficiencia de la empresa	0.249	3.938	0.000	Se valida
H9. Sobrecarga laboral -> Salarios y prestaciones	0.021	0.256	0.798	Se rechaza

Fuente: elaboración propia.

La evaluación de los valores *Path* del modelo, se llevó a cabo tomando en cuenta el signo algebraico, la magnitud y la significancia de estos. En este tenor, se tiene que 6 de las 9 relaciones planteadas fueron estadísticamente significativas con valores *t* mayores a 2.576, para un nivel de significancia del 99 %; además, la magnitud de los valores *Path* excede el punto de corte de 0.20 (Chin, 2010).

Dado lo anterior, y de acuerdo con Henseler, Ringle y Sinkovics (2009), cuando los indicadores *Path* concuerdan con los postulados *a priori* existe una validación empírica parcial de las relaciones teóricas propuestas. En este sentido, se validan H_2, H_3, H_4, H_5, H_7 y H_8, sugiriendo que: 1) el conocimiento de la I4.0 influye positiva y significativamente en la sobrecarga laboral; 2) la implementación de la I4.0 influye positiva y significativamente en el conocimiento de la I4.0; 3) la implementación de la I4.0 influye positiva

y significativamente en la efectividad productiva de la empresa; 4) la implementación de la I4.0 influye positiva y significativamente en la percepción de salarios y prestaciones; 5) la percepción de salarios y prestaciones influye positiva y significativamente en la efectividad productiva de la empresa; y 6) la sobrecarga laboral influye positiva y significativamente en la efectividad productiva de la empresa.

Conclusiones

Las maquiladoras de Ciudad Juárez tienen un nivel bajo de conocimiento e implementación de tecnologías I4.0. Los resultados generales que se muestran en la encuesta I4.0 sugieren que el nivel de conocimiento de tecnologías I4.0 que tienen los trabajadores de Ciudad Juárez, es bajo; además, las maquiladoras tienen un nivel bajo de implementación de tecnologías I4.0. Sin embargo, el nivel de intención de implementar tecnologías I4.0 es medio, lo que indica que la adopción de la I4.0 podría acelerarse en el futuro.

La implementación de la I4.0 mejora los salarios y prestaciones de los trabajadores. Los puestos de trabajo requeridos por la I4.0 requieren que los trabajadores tengan niveles de preparación superiores y esto se ve reflejado a manera de mejoras en el nivel de salarios y prestaciones (Bensusán, 2017; Eichhorst, 2017; Frey & Osborne, 2017; Rajnai & Kocsis, 2017).

Por otra parte, las empresas que tienen niveles superiores de implementación de la I4.0 tienden a ser grandes compañías consolidadas con altos recursos financieros, que se pueden permitir ofrecer salarios y prestaciones por arriba del promedio de la industria. Además, la implementación de tecnologías I4.0 y las economías de escala que estas permiten, habilitan grandes incrementos de los márgenes de ganancia de las empresas que adoptan estas tecnologías, desembocando en aumentos en salarios y prestaciones de sus trabajadores.

La implementación de la I4.0 no incide en el nivel de sobrecarga laboral de los trabajadores. El modelo PLS planteado propone que el aumento del nivel de implementación de tecnologías de la I4.0 impacta de forma negativa en el nivel de sobrecarga laboral de los trabajadores; sin embargo, no se encontró evidencia significativa a favor de esta relación.

En el presente contexto, Raso-Delgue (2018) expone que la implementación de la I4.0, lejos de disminuir la sobrecarga laboral, puede aumentar el nivel de ésta, al que se enfrentan los trabajadores. El autor expresa que la implementación de la I4.0 puede provocar:

> (1) Ritmos intensos y rápidos de trabajo durante horarios prolongados, (2) variabilidad e imprevisibilidad de la actividad cotidiana a realizar, (3) incremento de las responsabilidades del trabajador para resolver problemas de modo continuo, (4) tensiones en el trabajo con generación de estrés y proyecciones en la salud psicofísica del trabajador,[...] (5) clima de presiones para obtener la ilimitada disponibilidad de los asalariados en la empresa. (pp. 14-15)

El conocimiento de la I4.0 provoca aumentos en el nivel de sobrecarga laboral de los trabajadores. Inicialmente se planteó que mayores niveles de conocimiento de tecnologías de la I4.0 llevan consigo menores niveles de sobrecarga laboral, sin embargo, los resultados obtenidos indican lo contrario. En otras palabras, los trabajadores con altos niveles de conocimiento de tecnologías de la I4.0 enfrentan cargas laborales más intensas provocadas por los incrementos en la cantidad de tareas a realizar, la toma de decisiones y el esfuerzo mental que esto conlleva.

El nivel de sobrecarga laboral no incide en el nivel de salarios de los trabajadores. En relación con lo anterior, este resultado muestra que el incremento del nivel de sobrecarga laboral derivado de los incrementos en responsabilidades, tareas y decisiones que toman los trabajadores no se ve reflejado en mejoras en sus salarios y prestaciones.

La implementación de la I4.0 mejora la efectividad de la empresa a través de la reducción de costos y mejoras en la productividad. Este resultado muestra que la implementación de tecnologías de la I4.0 provoca reducciones de costos y mejoras en la productividad de las organizaciones. En este sentido, se considera que uno de los beneficios más notorios de la implementación de la I4.0 es el aumento en la eficiencia de los procesos productivos (Wang & Wang, 2016), derivada de la reducción de costos y la digitalización de la producción. En este tenor, autores como Saquicela (2020) y Ciano *et al.* (2021) expresan que la I4.0, a través de la producción flexible y modular, hace posible que las empresas reaccionen con más agilidad ante las rápidas fluctuaciones de la demanda. Asimismo, se considera que la utilización de tecnologías digitales lleva consigo reducciones en los costos de producción (Bai *et al.*, 2020). Por su parte, Adeyeri, Mpofu y Olukorede (2015) argumentan que la adopción de CPS también contribuye en la reducción de los costos de producción. De igual manera, tecnologías como la simulación pueden llevar a mejoras en el rendimiento de los procesos productivos.

El aumento en el nivel de salarios incide positivamente en la efectividad productiva de la empresa. Este resultado sugiere que los trabajadores

con niveles superiores de salarios son más productivos que aquellos con niveles inferiores de salarios. Tomando en cuenta que el conocimiento de las tecnologías de la I4.0 también aumenta el nivel salarial de los trabajadores, es lógico asumir que los trabajadores mejor preparados y con altos niveles de educación son capaces de adquirir puestos de trabajo mejor remunerados que aquellos que no requieren trabajadores con estas características.

Aumentos en el nivel de sobrecarga laboral de los trabajadores mejora la efectividad productiva de la compañía. Finalmente, se encontró evidencia que sugiere que aumentos en el nivel de sobrecarga laboral de los trabajadores llevan consigo mejoras en la efectividad productiva de la organización, a través de la reducción de costos y mejoras en la productividad. En el contexto de la I4.0, este resultado resulta lógico tomando en cuenta que los puestos de trabajo generados por la I4.0 se caracterizan por requerir altos niveles de preparación y tener altos niveles de sobrecarga laboral provocada por un alto número de tareas a desempeñar, la toma de decisiones y el incremento de las responsabilidades de los trabajadores.

Referencias

Adeyeri, M. K., Mpofu, K., & Olukorede, T. A. (2015). Integration of Agent Technology into Manufacturing Enterprise: A Review and Platform for Industry 4.0. En *2015 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (IEOM) (pp. 1-10).

Arvind, A. & Bourne, D. (2016). Architecture for Industry 4.0-based Manufacturing Systems. Degree of Master of Science in Robotics. Carnegie Mellon University-School of Computer Science.

AXIS Centro de Inteligencia Estratégica. (2019). *Axis Vantage Point: Baja i4.0*. https://vp.inteliaxis.com/PDF/Bajai40.pdf

Bai, C., Dallasega, P., Orzes, G., & Sarkis, J. (2020). Industry 4.0 Technologies Assessment: A Sustainability Perspective. *Int. J. Prod. Econ., 229*, 107776.

Basl, J. & Doucek, P. (2019). A Metamodel for Evaluating Enterprise Readiness in the Context of Industry 4.0. *Information, 10*(3), 89.

Benešová, A. & Tupa, J. (2017). Requirements for Education and Qualification of People in Industry 4.0. *Proc. Manuf., 11*, 2195-2202.

Bensusán Areous, G. (2017). Nuevas tendencias en el empleo: retos y opciones para las regulaciones y políticas del mercado de trabajo. *Las transformaciones tecnológicas y sus desafíos para el empleo, las relaciones laborales y la identificación de la demanda de cualificaciones*. CEPAL. LC/TS.2017/111, 81-179.

Bensusán Areous, G., Eichhorst, W., & Rodríguez, J. M. (2017). *Las transformaciones tecnológicas y sus desafíos para el empleo, las relaciones laborales y la identificación de la demanda de cualificaciones*. Documentos de Proyectos.

Cardoso, G. B., Parra-Michel, J. R., Ceja-Bravo, L. A., Olivares, S. A., & Bautista, R. M.-P. (2021). ¿Qué es industria 4.0?: elementos clave de la industria 4.0. *Tecnotrend*.

Carrillo, J., Gomís, R., De los Santos, S., Covarrubias, L., & Matus, M. (2020). ¿Podrán transitar los ingenieros a la industria 4.0? Análisis industrial en Baja California. *Entreciencias: Diál. Soc. Conoc.*, *8*(22).

Chin, W. W. (2010). How to Write Up and Report PLS Analyses. En *Handbook of Partial Least Squares* (pp. 655-690). Springer.

Ciano, M. P., Dallasega, P., Orzes, G., & Rossi, T. (2021). One-to-one Relationships between Industry 4.0 Technologies and Lean Production Techniques: A Multiple Case Study. *Int. J. Prod. Res.* *59*(5), 1386-1410.

Dequeant, K., Vialletelle, P., Lemaire, P., & Espinouse, M.-L. (2016). A Literature Review on Variability in Semiconductor Manufacturing: The Next Forward Leap to Industry 4.0. En *Proceedings of the 2016 Winter Simulation Conference* (pp. 2598-2609).

Eichhorst, W. (2017). Las instituciones del mercado laboral y el futuro del trabajo: ¿buenos empleos para todos? *Las transformaciones tecnológicas y sus desafíos para el empleo, las relaciones laborales y la identificación de la demanda de cualificaciones*. CEPAL. LC/TS.2017/111, 11-30.

Ford, M. (2015). *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*. Basic Books.

Frey, C. B. & Osborne, M. A. (2017). The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? *Technol. Forec. Soc. Ch.*, *114*, 254-280.

Gökalp, E., Şener, U., & Eren, P. E. (2017). Development of an Assessment Model for Industry 4.0: Industry 4.0-mm. En *International Conference on Software Process Improvement and Capability Determination* (pp. 128-142).

Hecklau, F., Galeitzke, M., Flachs, S., & Kohl, H. (2016). Holistic Approach for Human Resource Management in Industry 4.0. *Procedia CIRP*, *54*, 1-6.

Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The Use of Partial Least Squares Path Modeling in International Marketing. En *New Challenges to International Marketing*. Emerald Group Publishing Limited.

International Data Corporation. (2017). *The Next Steps in Digital Transformation. How Small and Midsize Companies are Applying Technology to Meet Key Busi-*

ness Goals. https://ouestsolutions.com/wp-content/uploads/2017/11/IDC-Infobrief-The-Next-Steps-in-Digital-Transformation.pdf

Kinzel, H. (2017). Industry 4.0–Where Does This Leave the Human Factor? *J. Urban Cult. Res. 15*, 70-83.

Kronfle Catalán, V. N. (2018). Los empleos del mañana: emprendimiento, innovación y tecnología en América Latina (B. S. Thesis). Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

Krull, S. (2016). *El cambio tecnológico y el nuevo contexto del empleo: tendencias generales y en América Latina*. Documentos de Proyectos.

Li, L. (2018). China's Manufacturing Locus in 2025: With a Comparison Of "Made-in-China 2025" and "Industry 4.0". *Technol. Forec. Soc. Ch., 135*, 66-74.

Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E. D. F. R., & Ramos, L. F. P. (2017). Past, Present and Future of Industry 4.0. A Systematic Literature Review and Research Agenda Proposal. *Int. J. Prod. Res., 55*(12), 3609-3629.

Lorenz, M., Ruessmann, M., Strack, R., Lueth, K. L., & Bolle, M. (2015). *Man and Machine in Industry 4.0: How Will Technology Transform the Industrial Workforce through 2025*. The Boston Consulting Group.

Magdalena, G. & Ernst, P. (2016). Industry 4.0 and Sustainability Impacts: Critical Discussion of Sustainability Aspects with a Special Focus on Future of Work and Ecological Consequences. *Int. J. Eng. XIV*, 131-136.

Martín, A. (2016). La industria 4.0: implicarnos en su desarrollo y anticipar sus efectos. *Nuev. Et.*, 27, diciembre.

Pikas, B., Zhang, X., Peek, W. A., & Lee, T. (2016). The Transformation and Upgrading of the Chinese Manufacturing Industry: Based on "German Industry 4.0". *J. Appl. Bus. Econ. 18*(5).

Rajnai, Z. & Kocsis, I. (2017). Labor Market Risks of Industry 4.0. Digitization, Robots and Ai. En *2017 IEEE 15th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY)* (pp. 343-346).

Raso-Delgue, J. (2018). América Latina: el impacto de las tecnologías en el empleo y las reformas laborales. *Rel. Lab. Der. Emp. 6*(1).

Riquelme, R. (2019). *México llega con retraso a la cuarta revolución industrial*. Recuperado el 21 de octubre de 2021, de https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/Mexico-llega-con-retraso-a-la-Cuarta-Revolucion-Industrial-20191009-0055.html

Rodríguez Benavides, D., Mendoza González, M. Á., & Martínez García, M. Á. (2018). Acumulación de capital y crecimiento estatal en México: un análisis con datos panel. *Probl. Des, 49*(194), 61-89.

Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch, M. (2015). Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. *Boston Consult. Group, 9*(1), 54-89.

Sánchez-Juárez, I. & García-Almada, R. M. (2015). Geografía del crecimiento económico y del (sub)desarrollo científico, tecnológico y de innovación regional en México. En *Desarrollo económico y cambio tecnológico. Teoría, marco global e implicaciones para México* (pp. 267-304).

Saquicela, J. L. S. (2020). Transformación digital de la industria 4.0. *Polo Conoc.: Rev. Cient.-Prof., 5*(8), 1344-1356.

Schatan, C. (2018). Transformación productiva, empleos y retos para la formación de capital humano en México. https://library. fes. de/pdffiles/bueros/mexiko/15311. pdf

Sommer, L. (2015). Industrial Revolution-industry 4.0: Are German Manufacturing SMES the First Victims of this Revolution? *J. Ind. Eng. Manag., 8*(5), 1512-1532.

Sony, M. & Naik, S. (2019). Key Ingredients for Evaluating Industry 4.0 Readiness for Organizations: A Literature Review. *Benchmarking: Int. J.*

Wang, L. & Wang, G. (2016). Big Data in Cyber-physical Systems, Digital Manufacturing and Industry 4.0. *Int. J. Eng. Manuf. (IJEM), 6*(4), 1-8.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ingeniería y Tecnología
Doctorado en Tecnología

Mtro. Florencio Abraham Roldán Castellanos

Metodología multisensorial para el análisis inteligente de datos biométricos para el diagnóstico de condiciones emocionales por medio de arreglos *deep learning*

Introducción

El siguiente capítulo, presenta los antecedentes de este proyecto de investigación de la rama de tecnología enfocado en el procesamiento de lecturas biométricas. A continuación, se muestra toda la información pertinente para el entendimiento del proyecto. Consecuentemente, se tiene como contenido el planteamiento del problema a resolver, seguidos por los objetivos, las hipótesis, la justificación del proyecto y delimitaciones aplicables.

Antecedentes

El estrés es una reacción fisiológica necesaria para la supervivencia de los seres vivos, esta corresponde a una reacción utilizada para la adaptación y reacción ante situaciones de peligro, en este sentido, el estrés se encuentra de manera intrínseca dentro de los organismos, al igual que la respiración(Sioni, Riccardo and Chittaro, 2015)(Castellanos, González, Olguín, et al., 2017); sin embargo, esta condición afecta de forma continua negativamente el cuerpo humano, es decir, la exposición constante a situaciones o condiciones estresantes provoca condiciones negativas, siendo la más critica el estrés crónico(Giannakakis et al., 2019). La misma dinámica aplica también a fenómenos como la ansiedad o ira, promoviendo condiciones crónicas adversas(Gross, 2017).

Además, la mayor parte de las personas pasan por condiciones emocionales adversas y aunque algunas las pueden manejar dentro de la coti-

dianidad, otras no lo hacen de manera correcta, llevando a estados de estrés crónico y trastornos de ansiedad. Sin embargo, el fenómeno también puede ser inverso, es decir, personas pueden estar tan acostumbrados a entornos y situaciones estresantes que comienzan a desarrollar una resistencia al mismo, haciendo muy difícil su diagnóstico, similar al fenómeno que ocurre en soldados en combates bélicos. Retomando lo anterior y debido a su existencia permanente, el estrés es una importante condición para la salud poblacional, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), México tiene un 75% de prevalencia de estrés en su fuerza laboral, lo que lo coloca en un primer peldaño por encima de las primeras

> economías del mundo, como China (73%) o Estados Unidos (59%)(Gross, 2017). Consecuentemente, este fenómeno genera problemas en la salud pública en forma de gasto empresarial y eficiencia laboral. De igual forma y de manera más crítica, ocasiona la posibilidad de funcionar como detonaciones de enfermedades crónicas, es decir, iniciar o activar enfermedades recesivas o potenciales, como es el caso de la diabetes y los ataques cardíacos(Sioni, Riccardo and Chittaro, 2015). Llegando incluso a impactos de familiaridad cultural como es el caso del Karoshi en Japón(*Qué Es El "Karoshi", La Muerte Por Exceso de Trabajo Que En Japón Es Un Problema de Salud Pública - BBC News Mundo*, n.d.) y el caso de México, en donde el estrés laboral ha alcanzado un daño tal que el gobierno recurrió a su legislación (NOM-035) con el fin de tratar de controlar dicha condición por parte de los empleadores(*Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, Factores de Riesgo Psicosocial En El Trabajo-Identificación, Análisis y Prevención. | Secretaría Del Trabajo y Previsión Social | Gobierno | Gob.Mx*, n.d.). En ambos casos, las ocurrencias de casos graves de estrés y sus consecuencias implícitas, ha generado una nueva necesidad de diagnóstico aplicable para autoridades tanto particulares como públicas.

Con base, al concepto y necesidad de diagnóstico clínico, las señales biométricas obtenidas directamente del cuerpo humano han sido utilizadas durante un largo periodo de tiempo como una herramienta de monitoreo del estado general de pacientes (Jakobsson, 2013), señales cardiovasculares como el ritmo y variabilidad cardíaca son utilizadas por los profesionales de la salud como una señal básica de revisión (Sioni, Riccardo and Chittaro, 2015). Son estas mismas señales y los fenómenos que detectan, la forma más común de lectura e interpretación emocional, siendo la lectura hasta ahora muy variada en confiabilidad y robustes dependiendo del origen y el tipo de señal biológica que se esté tomando en análisis (Giannakakis et al., 2019). Normalmente las señales biométricas son utilizadas en sistemas de redes de

monitoreo multisensoriales como los empleados en hospitales y clínicas. De igual manera, cierto tipo de señales como es el caso de las señales cardiovasculares o musculares también se usan para diagnósticos rápidos (Giannakakis et al., 2019) en revisiones clínicas de rutina.

Aun con las aplicaciones mencionadas anteriormente, existe ciertas dificultades en algunos tipos de diagnósticos. Con base en lo anterior, las emociones prueban ser especialmente difíciles de medir y de diagnosticar (Londhe & Borse, 2018), esto debido a su naturaleza subjetiva y cambiante, creando dos tendencias de diagnóstico comunes. Primero, la medición emocional con base en un diagnóstico fisiológico (apoyado con lecturas biológicas, como el ritmo cardiaco); se basa en la revisión prolongada por un profesional de la salud. Segundo, la medición tecnológica con base en sistemas de sensores biométricos. Como su nombre lo indica, esta utiliza sistemas tecnológicos para buscar patrones diagnosticables. Aunque los problemas para medir emociones con base en fenómenos biológicos de manera sensorial son numerosos, a su vez, también son compensables con el uso de tecnología y técnicas avanzadas. Por tanto, la mayor dificultad de leer emociones mediante sistemas tecnológicos yace en la interpretación, esto debido, a su naturaleza como fenómeno derivada de múltiples señales biológicas y que las emociones, como se mencionó anteriormente, son subjetivas (Naït-Ali & Kaniusas, 2009)(Kaniusas, 2012).

Sin duda, de los métodos anteriormente mencionados el método de diagnóstico fisiológico profesional es el más completo, pero, requiere tiempo y conocimientos muy especializados, además de que el mismo está siempre acompañado de lecturas biológicas que apoyan la toma de decisión del especialista. Paniker et al.(Panicker & Gayathri, 2019), afirma que el estrés es una condición muy variable al leer, esto, ha promovido numerosas investigaciones orientadas a resolver esta problemática (Greene et al., 2016; Panicker & Gayathri, 2019; Sioni, Riccardo and Chittaro, 2015). La relevancia de dicha condición adversa solo es opacada por la dificultad de su lectura, porque al igual que las emociones, depende considerablemente de parámetros biológicos (Tang et al., 2016).

La lectura biométrica se ha posicionado en los últimos años como una opción viable de análisis clínico, además de brindar una nueva plataforma para mantener un monitoreo constante de la salud en pacientes, abriendo una nueva área de diagnóstico clínico (Qi et al., 2018). En el caso de esta investigación, se puede definir como antecedente principal a la propuesta

del dispositivo MXa2018005409 y el artículo de recapitulación Roldan et al. (Castellanos, González, & Olguín, 2017), con respecto a los cuales se plantea la existencia de huecos en las lecturas de datos y diagnósticos de condiciones emocionales adversas, lo que es confirmado posteriormente por Paniker et al. (Panicker & Gayathri, 2019).

La lectura biométrica, ha tomado diferentes vertientes al momento de analizar datos biológicos, siendo especialmente relevantes el manejo de sistemas de sensor complejo, multi-sensoriales y de visión como lo vemos en (Tang et al., 2016; Thapliyal et al., 2017). A su vez, Thapliyal et al. (Zhao et al., 2018) menciona que las variables de detección de estrés y ansiedad también se ven directamente generadas por el estresor, es decir, el causante del estrés, como menciona (Faust et al., 2018), las investigaciones tienden a diferir muy abiertamente del enfoque hacia el estresor, consecuentemente varias rechazan el análisis del mismo orientándose más hacia una experimentación en entorno controlado y derivado de un solo estresor (Sioni, Riccardo and Chittaro, 2015).

Los sensores más utilizados en este tipo de proyectos son aquellos que leen cambios rápidos en el entorno biológico del cuerpo, como la actividad electrodermal y la frecuencia cardíaca(Feng et al., 2018), (Alberdi et al., 2016), (Camara et al., 2015). Por otro lado, una sola conferencia depende de una sola señal biológica, la mayoría de las veces este tipo de investigaciones o dispositivos dependen en gran medida del procesamiento complejo de señales y técnicas autónomas para aprendizaje, existen hasta ahora muchas técnicas implementadas pero la variabilidad de las mismas hace difícil definir una superioridad en alguna, los avances actuales en esta área se enfocan en dicha sección de la disciplina,

Por lo mencionado anteriormente se puede decir que, hay una clara tendencia a mejoras en la recopilación e interpretación general de datos biométricos permitiendo, la adquisición de gran cantidad de datos aumentando los límites de lo que las señales biológicas podrían decir sobre el estado emocional de un usuario, para ello es necesario el desarrollo de modelos de interpretación más eficientes y con mayor flexibilidad de uso e implementación.

Las condiciones emocionales han probado ser un asesino silencioso, causas de muchos enfermedades y decesos entre la población, es dicho bajo perfil lo que evita un estudio más enfocado por parte de la comunidad científica, como consecuencia la tecnología e investigaciones modernas han sido sub utilizadas para el tratamiento de estas condiciones generando un hueco

importante en el uso de bioseñales que debe de ser revisado y solucionado lo antes posible, con el objetivo final de crear una vida mejor para las personas afectadas por el estrés.

Planteamiento del Problema

Los datos biométricos en fenómenos emocionales medidos a través de una metodología multisensorial tienden a dar resultados variables, dependientes de la fuente biométrica, debido a diversos factores intrínsecos de la lectura, como la dificultad de consolidar mediciones múltiples, así como, el diagnóstico de la condición emocional, ya que los patrones emocionales tienden a ser muy subjetivos, por ejemplo, el diagnóstico de una condición cardíaca solo requiere de una comparación clásica entre dos parámetros, explicado diferente, si la condición normal de un individuo es 100 BPM y tiene 50 BPM es evidente que tiene un problema, en cambio, un diagnóstico emocional en términos de lectura sensorial, requiere de análisis más complejos; una lectura de ira en un individuo puede ser estrés o angustia en otro, por lo que los profesionales de la salud realizan múltiples sesiones de diagnóstico y aún más difícil, consolidar estos resultados y obtener un diagnóstico objetivo, menos cuestionable.

Para la resolución de las complicaciones mencionadas anteriormente, la medición y análisis se lleva a cabo mediante técnicas como Maquina de soporte de vectores (SVM), redes neuronales convolucionales (CNN) y metaheurística, sin embargo, no es una metodología efectiva, ya que funciona únicamente en situaciones específicas, donde se emplea solo una lectura (por ejemplo, electrocardiograma) o bien, una combinación determinada de sensores, en una parte específica del cuerpo humano.

Cabe agregar que, la atomización de métodos y modelos para lecturas en entornos de diagnóstico de redes sensoriales de señales emocionales, no ofrecen niveles de confiabilidad ni la flexibilidad necesaria para la implementación masiva, portátil, clínica o general, segregando cualquier avance factible en la lectura emocional a un simple caso de prueba o trabajo académico.

En virtud a esta problemática, se necesita desarrollar investigación de frontera en la medición y análisis de datos biométricos. En este sentido se requiere de una metodología que logre realizar mediciones multisensoriales a través de técnicas más sofisticadas como lo es un análisis inteligente (metodologías de aprendizaje como machine learning o Deep learning), así como,

los diagnósticos con Deep Learning dentro del campo de estudio de datos biométricos, prestando especial atención a las emociones.

Objetivos

Esta sección presenta los propósitos de este proyecto de investigación. Inicia en la discusión del objetivo general.

Objetivo General

Desarrollar una metodología multisensorial de análisis inteligente con base en aprendizaje profundo para la interpretación de datos biométricos emocionales, dirigido a afecciones como el estrés y la ansiedad.

Objetivos Específicos

- Codificar un modelo inteligente de interpretación de datos para sistemas de detección de estrés, aplicable a todo sistema multisensorial.
- Determinar la efectividad del algoritmo en un sistema a tiempo real, con datos de múltiples usuarios.
- Aplicar técnicas de aprendizaje máquina y aprendizaje profundo dentro en el algoritmo, permitiéndole un análisis efectivo. Con el aprendizaje máquina, se pretende mejorar la clasificación y con aprendizaje profundo mejorar la búsqueda de patrones.
- Comparar la versatilidad del algoritmo mediante su contrastación con técnicas diferentes e investigaciones previas, por medio de comparaciones de velocidad de procesamiento, claridad de datos y análisis de entropía.

Hipótesis

Esta sección expone los supuestos a comprobar, inicia en la discusión de la hipótesis general, que precede a las hipótesis particulares.

Hipótesis General

A través de la metodología multisensorial propuesta es factible la medición de datos biométricos (estimación del nivel de estrés) de manera eficiente,

obteniendo resultados confiables a consecuencia de una correcta interpretación y captura adecuada de los mismos.

Hipótesis Específicas

- Es viable codificar un modelo inteligente de interpretación de datos para sistemas de detección de estrés que sea aplicable a todo sistema multisensorial.
- Se puede determinar la efectividad del algoritmo propuesto mediante un sistema a tiempo real empleando datos de múltiples usuarios.
- Es factible la aplicación de técnicas de aprendizaje máquina en el algoritmo propuesto, lo que permite un análisis efectivo.
- La versatilidad del algoritmo puede compararse con la aplicación de técnicas diferentes e investigaciones previas, mediante comparaciones de velocidad de procesamiento, claridad de datos y análisis de entropía.

Justificación

A continuación, se presentan los planteamientos que justifican la realización de la investigación. Primero desde un punto de vista social y en lo que se refiere a los pacientes clinicos, la mayor parte de las personas con enfermedades crónicas, como es el caso de hipertensión y azúcar alta pueden padecer periodos críticos de estímulos emocionales no controlados, estos generan estados irreversibles que pueden ser letales (Q. Q. Zhang et al., 2018), los cuales son complicados de predecir sin estar en contacto constante con un especialista, como puede ocurrir con el estrés (Giannakakis et al., 2019). Por ello es pertinente el desarrollo de tecnología que tenga la capacidad de leer señales biométricas multisensoriales mediante un modelo unificado. Además, esta implementación y utilización masiva permitiría un diagnóstico confiable; específicamente en países como México, un diagnóstico confiable contribuiría al cumplimiento de normativas como la NOM-035 (*Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, Factores de Riesgo Psicosocial En El Trabajo-Identificación, Análisis y Prevención. | Secretaría Del Trabajo y Previsión Social | Gobierno | Gob.Mx*, n.d.) y por ende su uso se extendería masivamente. Por último, la posibilidad de lecturas y diagnósticos tempranos contribuirán a la prevención de enfermedades crónicas y a la mejora de la calidad de

vida de pacientes. Además, tomando en cuenta lo anteriormente mencionado y la sección de antecedentes, se puede también justificar un ahorro económico en empresas y gobiernos, esto en forma de reducción de gastos de tratamientos en empleados, al igual que una clara mejora en desempeño que consecuentemente aumenta productividad.

Por su parte, en lo referente a la contribución a la teoría, también tendría como consecuencia un gran paso de la disciplina científica de lectura biométrica, generando un cambio de paradigma y la posibilidad de su posterior implementación masiva en infinidad de dispositivos y protocolos de lectura. De igual manera, un ahorro computacional mediante programación complementaria y una mayor eficiencia en termino de tiempo/resultados posibles mediante los nuevos avances en clasificadores y análisis avanzados como los encontrados dentro de las redes neuronales y su reproducción en capas profundas (aprendizaje profundo).

Alcances y Delimitaciones

Los alcances y limitaciones de la investigación se enumeran a continuación, así como un ligero resumen de cada uno de ellos:

Con respecto a lo refiere a los alcances, se considera que:

- El proyecto terminara como un algoritmo funcional basado en metodologías Deep learning para un procesamiento profundo y adaptable.
- La investigación se centrará de manera teórica; sin embargo, con un resultado práctico alcanzando una implementación del algoritmo en un dispositivo de detección de estrés.
- El algoritmo será capaz de procesar un alcance multiseñal, explicado diferente, manejará más de una señal biométrica.
- El algoritmo y su implementación será probará en usuarios para análisis de patrones y resultados.
- El sistema no será diseñado teniendo en cuenta dispositivos de lectura única, y por lo tanto tampoco implementado en los mismos.
- El algoritmo se verá limitado al momento de uso por parte de personas con enfermedades temporales, explicado diferente, personas con resfriado, dolores de estómago, fiebres, etc.

Marco teórico

este capítulo presenta una discusión de la teoría que sustenta la investigación plasmada en este documento, al igual que los campos diciplinares que se requieren para la comprensión del problema planteado y sus implicaciones intrínsecas. A continuación, se listan de manera directa todos los temas tocados, profundizándolos en la sección posterior.

I. Fenómeno emocional
II. Señales biológicas
III. Análisis de datos
IV. Inteligencia Artificial
V. Aprendizaje Maquina
VI. Clasificación de datos
VII. Redes neuronales
VIII. Aprendizaje profundo

Fenómeno emocional

Una emoción consiste en una reacción intrínseca fisiológica a un estímulo. Dicha reacción es tomada por el cerebro e interpretada, dando como resultado reacciones acorde a dicho estimulo. Este estímulo puede ser externo o interno, positivo, negativo o neutro. A su vez, puede variar en intensidad dependiendo de la persona que lo perciba (Naït-Ali & Kaniusas, 2009). Como ya se ha mencionado, las consecuencias de una reacción emocional son intrínsecamente muy variadas, así como sus causas, de modo que gracias a estas causas las emociones pueden ser detectadas por los sistemas electrónicos (Zhao et al., 2018).

Las emociones, como cualquier otro fenómeno, dejan huellas en los afectados, en otras palabras, generan patrones de cambio en el comportamiento del cuerpo humano (Q. Q. Zhang et al., 2018). En este sentido, sistemas como el cardiovascular y el neurológico están fuertemente marcados debido a la carga emocional en un individuo. Por otro lado, los cambios en las diferentes escalas de bioseñales como el ritmo cardíaco y la actividad eléctrica en el cerebro pueden decir mucho sobre la condición mental de un paciente, sin embargo, como en cualquier otra actividad dirigida al sector de la salud, no puede ser inferida en base a un único factor (J. Zhang et al., 2020), en otras palabras, no puede ser diagnosticada si no se observa un patrón en diferentes áreas del cuerpo. La lectura emocional conlleva la

necesidad de interpretación, por lo tanto, comprender lo que una persona puede sentir a través de los fenómenos corporales, exige un nivel avanzado de análisis y clasificación, ya que lo que una persona puede percibir como un estímulo relevante, otra puede considerar como una sensación común (Giannakakis et al., 2019).

Estés y Ansiedad

Dentro de las consecuencias directas del espectro emocional podemos encontrar condiciones psicológicas y fisiológicas latentes. Entre las múltiples consecuencias dos poseen una preponderancia a la causa emocional siendo las condiciones de estrés y ansiedad (Lindsäter et al., 2018).

El estrés es considerado una reacción natural a los estímulos externos que pueda recibir una persona, permite la adaptación o entendimiento de muchas situaciones la cuales siempre demandan una concentración mental. Dicho esto, es pertinente decir que no todo el estrés es negativo para la persona receptora dado que, el estrés por sí mismo funciona como una reacción prudente a una situación desconocida o demandante sin importar que dado estimulo sea positivo, negativo o neutro (Castellanos, González, Olguín, et al., 2017). Con base en lo anterior, se puede mencionar que nos es sino hasta recibir cantidades muy elevadas de estrés durante periodos prolongados de tiempo, cuando este conduce a condiciones dañinas en un corto y largo plazo, siendo dichas consecuencias altamente variables (Al-Shargie, 2019).

La constante recepción de estrés y ansiedad dentro del cuerpo humano genera un impacto palpable a esta recepción se le conoce como estrés crónico, en otras palabras, el estrés que presenta una continuidad variable pero constante, el estrés crónico consiste en una condición críticamente peligrosa dado que las consecuencias fisiológicas que puede acarrear son altamente dañinas, de la misma manera el estrés crónico puede provocar detonación de condiciones crónicas latentes, derivadas de otros sistemas como puede ser el cardiaco o el muscular (Shu et al., 2018).

Como cualquier condición biológica, existen patrones fisiológicos y psicológicos que determinan si un paciente padece dichas condiciones, pero a diferencia de síntomas fisiológicos comunes los cuales son evidentes o evidentes mediante anormalidades sintomáticas el estrés o al menos las formas negativas del mismo se basan en la reacción emocional por lo tanto un diagnóstico puede variar dependiendo de la fase, intensidad y condición del pareciente. Por ejemplo, el diagnóstico del estrés requiere un análisis

especializado siendo bastante variable dependiendo del nivel de estrés que se pueda poseer, pasando desde un análisis de ansiedad hasta evaluaciones completas (Giannakakis et al., 2019).

Señales biológicas

Las señales biológicas la base en la interacción entre los sistemas biológicos y su entorno. Esto mediante el transporte de información útil del sistema en cuestión, por ejemplo, el métrico del ritmo cardiaco es la manera en que se puede conocer el estado de un corazón sin tener contacto directo con el sistema cardiaco. Como consecuencia, los bioseñales y la información que transmiten juegan un papel fundamental en el diagnóstico médico, dando información del estado de un sistema fisiológico.

De acuerdo con Kaniusas (2012) (Kaniusas, 2012), las señales biológicas consisten en la descripción de un fenómeno fisiológico, existen cantidades casi ilimitadas de marcadores biométricos, estos se aplican al análisis, estudio y predicción de fenómenos biológicos. Existen tres clasificaciones para los bioseñales:

I. La primera es basándose en su" existencia".

Bioseñales permanentes. Los bioseñales permanentes son aquellas que 'existen' sin la necesidad de ningún impacto, excitación o detonador externo (ajeno al cuerpo) y pueden ser medidos en cualquier momento.

Bioseñales inducidos. Los bioseñales inducidos consisten en aquellas señales que se presentan cuando se inducen o detonan de manera artificial.

II. La segunda clasificación es en base a la naturaleza dinámica de la señal:

Bioseñales estáticos. Son las que sufren cambios lentos a largo plazo, debido a que llevan información en un estado estático, como la temperatura corporal.

Bioseñales dinámicos. Estas cambian de manera considerable en lapsos cortos de tiempo, con procesos dinámicos que transmiten información de interés.

III. La tercera y última clasificación es con base al origen de la bioseñal, en la cual se incluyen las siguientes bioseñales: eléctricas, magnéticas, mecánicas, ópticas, acústicas, químicas, térmicas.

Además de lo mencionado anteriormente, para propósitos de experimentación y análisis de sistemas biológicos se utiliza el concepto de estímulo biológico, un estímulo consiste en gatillo o detonador de algún fenómeno fisiológico para permitir su lectura, por ejemplo, el lanzar luz a un ojo para observar el cambio en la pupila se puede considerar un detonador de señal biométrica. Es necesario recordar que toda señal biométrica genera una salida de información útil, por lo tanto, los datos que carezcan de esta cualidad no son considerados señales biométricas

Señales biológicas derivadas de estrés

Una vez revisado el concepto de señales biométricas, es necesario especificar que tipos de señales son funcionales para la detección de estrés y con cuales se busca realizar este proyecto. Como se mencionó previamente, el estrés como fenómeno biológico deja marcas o rastros medibles (Zhao et al., 2018), dichos vestigios son más aparentes o apreciables en ciertos sistemas dentro del cuerpo humano que en otros. De tal forma, que sistemas como el cardiaco o cutáneo pueden ofrecer más marcadores relacionados con el estrés que lo que ofrecería un muscular u ocular (Al- Shargie, 2019). Por este mismo concepto se ha tomado las principales señales biométricas para el análisis de estrés las siguientes (Giannakakis et al., 2019; Sioni, Riccardo and Chittaro, 2015; Widanti et al., 2015):

I. Ritmo Cardiaco y Flujo Sanguíneo
II. Variabilidad del ritmo cardiaco
III. Respuesta Galvánica de la Piel
IV. Lecturas de estímulos eléctricos encefálicos

Comenzando por ritmo cardiaco, este es un claro indicador de modificaciones en la homeostasis del cuerpo. El ritmo cardiaco consiste en el conteo de latidos del corazón en un periodo fijo de tiempo, es decir, cuantas veces late tu corazón y por lo tanto a que ritmo, este ritmo puede variar, pero se considera normal siempre y cuando se encuentre dentro de un rango deseable, cabe mencionar que dichos rangos cambian dependiendo de edades, género y condiciones cardiacas previas (Q. Q. Zhang et al., 2018). Siendo una señal permanente y semi estática brinda una fuerte confiabilidad, además, es un tipo de bioseñal que se considera muy madura para su adquisición e interpretación (por profesionales), incluso siendo común durante chequeos

de rutina debido a que es invasiva (Pascual et al., 2019). La única dificultad que posee dicha señal es que la mayor parte de las ocasiones depende de un control del movimiento y de ciertas variables de entorno para un funcionamiento optimo. Sin embargo, no es la única señal cardiaca utilizada comúnmente para aplicaciones de lectura emocional (Castellanos, González, & Olguín, 2017; Sun et al., 2012). Posiblemente más común para aplicaciones emocionales (mayormente estrés) tenemos la variabilidad de ritmo cardiaco. En contraste al ritmo cardiaco, el HRV (heart rate variability) o variabilidad de ritmo cardiaco mide la variación de tiempo entre cada latido del corazón. Pese a su relativa novedad en comparación con la medición previa, HRV ha adquirido una reputación como una forma viable y muy eficiente de apreciar el estado del cuerpo humano (Giannakakis, 2019; Li et al., 2019). De igual manera, ha destacado en el diagnóstico de emociones y condiciones como la ansiedad y el estrés. Pero, ¿por qué se considera idónea para evaluar el registro emocional?, esto ocurre debido a que la variación de tiempo entre latidos es controlada por el ANS o sistema nervioso autónomo. Dicho sistema, es una sección primitiva del sistema nervioso en la corteza cerebral que controla reacciones fisiológicas de manera subconsciente (incluyendo reacciones de adaptación y relajación) y por lo tanto menos receptivos a deseos o control humano; esta cualidad promete que la señal tiende a ser más honesta en representar el valor real y la situación del usuario (Y. Chen et al., 2020). Por último, debido a la naturaleza de la lectura de la señal HRV, resulta muy rápida en términos de frecuencia de lectura permitiendo obtener cantidades grandes de datos para su uso en diagnóstico.

Cambiando de sistema, ahora se procede a hablar de la respuesta galvánica de la piel. A diferencia de las señales mencionadas anteriormente, GSR (Galvanic skin reflection) se basa en el sistema cutáneo del cuerpo humano, en otras palabras, la piel. El principio de esta señal es simple, siendo que todo humano presenta sudoración; como un método de adaptación y regularización de temperatura, dicha sudoración cambia dependiendo de estímulos externos e internos reflejando un cambio en el estado base de un individuo (Norman et al., 2016). Por lo tanto, la sudoración de la piel se ve intrínsecamente afectado por cambios en el organismo, entre ellos las emociones. Por ejemplo, al momento de sentir ansiedad, una reacción común para muchas personas y presentar un incremento en la sudoración; esta reacción pasa a todos los niveles, es decir, que, aunque un individuo no se vea evidentemente afectado, la sudoración incremental existe, aunque

sea a niveles mínimos en la piel. En consecuencia, la lectura de GSR se lleva generalmente acabo mediante la detección de corriente eléctrica en la piel, por medio de la resistencia eléctrica de la misma. Retomando lo anterior, se puede asumir que, al momento de existir una micro sudoración en la piel, esta se moja con un líquido con contenido variable de cloruro de sodio, este fenómeno provoca que una pequeña corriente eléctrica se mueva de manera más eficiente en la piel, en comparación a un estado sin sudoración (Hassani et al., 2018). Por tanto, si se mide la resistencia eléctrica de la piel (por su facilidad de medición), se puede determinar la cantidad de micro sudoración utilizando un valor inverso que equivale a conductividad.

Por último, se plantea las señales tomadas directamente de la corteza cerebral, en este caso se trata del electroencefalograma. El EEG o electroencefalograma, capta las señales eléctricas desde la corteza craneal mediante el uso de electrodos. Este tipo de señales son caracterizadas por ser precisas en diagnósticos emocionales, debido a que se obtienen directamente de una fuente directa. Pero, en el caso del electroencefalograma, la dificultad está en la portabilidad de la lectura, esto debido a que se deben de tomar acciones de preparación antes y después de la lectura, además, el movimiento del usuario debe ser limitado, incluso más que en otros sistemas (Al-Shargie, 2019).

Análisis de datos multisensoriales

Las lecturas biométricas se utilizan ampliamente para la identificación de fenómenos emocionales (Giannakakis et al., 2019; Hassani et al., 2018; Q. Q. Zhang et al., 2018), dentro de la lectura de señales biométricas para dicha identificación se puede destacar dos tendencias principales, la primera se refiere a las lecturas basadas en un sensor avanzado el cual se orienta a una sola señal biológica o un solo sistema biológico y la segunda es la que se basa en una red sensorial o en múltiples sensores, buscando obtener información de dos o más sistemas e inclusive el obtener múltiples lecturas de diferentes secciones de un único sistema (Castellanos, González, Olguín, et al., 2017).

Para este documento, el énfasis se pondrá en el segundo tipo de tendencia es decir la obtención de señales biológicas con una metodología multisensorial. Los análisis basados en redes sensoriales o multisensoriales dependen, como su nombre indica de sistemas de lectura complementarios, en otras palabras, de una o más señales por medio de diversos sensores. En el caso específico de las señales emocionales, el origen biológico de estas señales puede obtenerse de una amplia gama de sistemas/subsistemas, un

ejemplo de las fuentes de señales pueden obtenerse a través de sistemas cardiovasculares, neurológicos, dérmicos o musculares (Girardi et al., 2018; Hsiao et al., 2019).

Basándose en la comparación de método unisensorial contra multisensorial, este último tiene la principal ventaja de una detección más precisa del fenómeno emocional, además de dar la oportunidad de corroborar estado emocional por medio de distintos sistemas, pero, a su vez genera una desventaja que no posee las lecturas unisensoriales, siendo al manejar múltiples sensores, sistemas y tipos de señal hace mucho más difícil conciliar las lecturas (Q. Q. Zhang et al., 2018),es decir, las señales tienden a ser muy diferentes unas de otras y por eso su análisis también es variante por tanto, dificultando la interpretación de los datos biométricos (Domínguez-Jiménez et al., 2020). Dentro de los documentos para el análisis de las señales biométricas y su posterior interpretación, se pueden identificar cuatro requisitos comunes para tratar estas señales de manera eficiente, tales como (En et al., 2011):

- Lectura del control del entorno.
- Análisis previo de las señales.
- Elemento Clasificador.
- Elemento Algoritmo de aprendizaje.

El detonar señales biológicas para propósitos experimentales demanda un alto nivel de control de variables, es decir, dado que la mayor parte de las señales corresponden a una reacción con base en estímulos dichos estímulos deben de ser controlables, repetibles y medibles. La lectura de control del entorno nos menciona la erradicación de estímulos que no beneficien a la obtención de la señal, como por ejemplo la eliminación de luz para una prueba de sueno mediante un electroencefalograma.

Continuando con la explicación, toda señal representa el cambio de un estado dentro de un sistema ya sea un cambio provocado o natural, pero, en el caso de señales derivadas del cuerpo humano se puede asumir siempre que las señales van acompañadas de una gran cantidad de ruido o información irrelevante, este ruido es causado por factores difíciles de controlar como el entorno, estado de ánimo o incluso movimiento por parte de los sensores, además condiciones previas de salud pueden modificar una lectura, es decir, si se lee el ritmo cardiaco de una persona con arritmia la lectura parecerá amorfa. Debido a la dificultad de lectura mencionada anteriormente, es re-

comendable analizar y pulir previamente los valores de lectura de una señal biológica antes de su uso, el uso de filtros y normalizaciones es un ejemplo de cómo se puede pulir dichas señales.

Las señales biológicas y su entendimiento requieren una alta cantidad de conocimiento tácito, aprendizaje empírico e incluso instinto, el diagnostico de un médico o veterinario está acompañado por años de experiencia y experimentación, pero, al momento de llevar dichas cualidades a un entorno digital y autónomo se utilizan varios conceptos relevantes, siendo primero los clasificadores y los algoritmos inteligentes. Los primeros se utilizan a groso modo como un separador de datos amorfos o tendencias no comunes, mientras que los algoritmos de aprendizaje inteligente permiten acercarse a un aprendizaje cognitivo de diagnóstico o análisis.

Filtrado y fusión de bio-señales multisensoriales

En primer lugar, cualquier señal biológica tiene intrínsecamente un comportamiento ruidoso, es decir posee muchos datos inútiles que provienen de sesgos distintos y variables, dicho esto, este ruido depende mucho del tipo de señal y de la calidad del sensor, por lo tanto, toda señal se puede ver afectada por sobre picos, secciones bajas, frecuencias anómalas, etc. Con base en lo anterior, una necesidad para trabajar con tales señales es el requerimiento de la reducción del ruido para obtener un aumento de la calidad de los datos y un incremento de la fiabilidad de las lecturas (Proakis & Monolakis, 1996).

Una de las maneras más utilizadas de reducción de ruido de una señal es la aplicación de filtros, los filtros de señal no son solo comunes sino también son aún la medida más utilizada para la reducción de ruido. Como es sabido, el ruido inherente de la señal modifica su comportamiento teniendo en cuenta esto, se puede afirmar que, para una señal individual como la que se han mencionado anteriormente necesita una modificación positiva del comportamiento, es en casos como este donde los filtros tienen un papel importante, ya que un filtro funciona como un dispositivo o código que discrimina los valores en base a algún atributo (Proakis & Monolakis, 1996).

En el caso de señales biométricas el uso de filtros demanda una alta atención, debido a la irregularidad de los datos muchas veces encontrados, sin mencionar el uso de alarmas basadas en umbrales, de manera que la mayor parte de las lecturas buscan un umbral de datos en vez de una medición única. Además, se debe de entender que los filtros deben de ser sensibles al

tiempo, es decir, adaptarse a la frecuencia de la lectura ya sea periódica o aperiódica.

Para aplicaciones biométricas se han utilizado distintos tipos de filtros dependiendo de la aplicación, dentro de un filtrado digital convencional se pueden señalar dos tipos principales:

- Filtros clásicos. Se basan en comportamientos de pasa bajas, pasa altas, pasa banda, etc. También pueden incluir combinaciones de dichos comportamientos. Ejemplos: filtro Butterworth elípticos, Bessel, etc.
- Filtros adaptativos. Este tipo de filtro como su nombre lo indica cambia con respecto al comportamiento de la señal. Si el procesamiento o el costo computacional no es muy elevado es siempre más recomendado que los métodos tradicionales o clásicos.
- Filtrados numéricos. Dentro de esta categoría entran los filtros que basan su comportamiento en una relación numérica, el ejemplo más común de este tipo de filtros consiste en promediar los valores de lectura.

Ahora bien, retomando los conceptos anteriormente mencionados tras realizar un filtrado pertinente de la señal y obtener valores viables es necesario especificar la sección conocida como fusión sensorial, este consiste en el proceso de utilizar la información de varios sensores diferentes para estimar el estado de un sistema dinámico. La estimación resultante es, en algunos sentidos, mejor de lo que sería si los sensores se utilizaran individualmente. La fusión sensorial permite el análisis de múltiples lecturas para la búsqueda de una salida específica, esto permite la corroboración de una lectura individual eliminando sesgos y fallos en lecturas.

Las aplicaciones de la fusión de sensores son ampliamente utilizadas en diciplinas como la robótica de movimiento e incluso en análisis de datos para inteligencia artificial. Pero, este concepto al igual que las diciplinas que lo utilizan. De manera más unificada se plantea que en un entorno de datos la fusión de sensores puede ser utilizada para referirse a un marco formal que comprende medios y herramientas para la alianza de datos procedentes de diferentes fuentes. Su objetivo es obtener información de calidad superior, pero la definición exacta de calidad superior depende de la aplicación.

Inteligencia artificial

Desde aproximadamente la década de los dos mil el mundo se vio sometido a una explosión de técnicas inteligentes (Hinton, 2006) en una multitud de aplicaciones tanto con respecto a análisis numéricos y modelos predictivos hasta aprendizajes flexibles y autónomos. Dado las inmensas capacidades y aplicaciones que posee este tipo de técnicas, por ello debemos de marcar un desglose de la teoría y aplicación de dichas técnicas, siendo explicadas más a detalle a continuación.

Primero hay que mencionar la inteligencia artificial en sí, esta consiste en todas las bases, mecanismos, técnicas, operaciones y sub diciplinas que buscan lograr que una maquina iguale la capacidad de pensamiento que un humano (Blum, n.d.). Para poder lograr un concepto de inteligencia, la base se encuentra en el aprendizaje, el concepto de aprender se considera la base de la inteligencia. Por lo tanto, la capacidad de entender datos de entrada y actuar con base a ellos es un requerimiento para que cualquier sistema se considere inteligente. Con respecto al aprendizaje, se considera que existen tres tipos básicos de aprendizaje artificial, supervisado, no supervisado y semi-supervisado. El primero, se considera supervisado debido a que el usuario o programador, brinda información de relación entre entradas y salidas, es decir, da un patrón o comportamiento especifico al aprendizaje, el segundo tipo de aprendizaje, no supervisado, se caracteriza por la carencia de una referencia o patrón inicial, es decir, el usuario no alimenta el aprendizaje con alguna entrada o alguna relación de solución, de manera que el aprendiza de patrones, clasificación o soluciones debe de realizarse de manera autónoma y por último, el aprendizaje semi-supervisado, este conlleva una proporción de aprendizaje supervisado y otra de no supervisado, este último es ampliamente utilizado y es muy conveniente con aplicaciones en la que los datos de entrada y salida son limitados (Sarkar et al., 2020),(Boehmke & Greenwell, 2019).

El objetivo primordial de la inteligencia artificial es una mimetización correspondiente al ser humano, por ello existen una gran cantidad de aproximaciones de metodologías inteligentes que conllevan una aproximación a un aprendizaje humano (Vicente et al., 2015). Las principales tendencias en inteligencia artificial se presentan de con los nombres de aprendizaje maquina y redes neuronales profundas (Boehmke & Greenwell, 2019). La primera se caracteriza por una orientación más numérica, específicamente con base en modelos o comportamiento, mientras que la segunda esta más

orientada a un aprendizaje similar al humano, es decir, orientado a un entorno tácito si se puede utilizar un ejemplo las redes neuronales funcionan más como el aprendizaje de un niño, orientado a un prueba y error con una marcada búsqueda de la reducción de este último. A continuación, se hará una explicación más atomizada de ambas subdisciplinas de la inteligencia artificial anteriormente mencionadas

Datos

De manera general, existe un requerimiento implícito dentro de los algoritmos, análisis y aplicaciones orientadas al aprendizaje autónomo o proyección de datos, este requisito consiste en los datos. Sin duda, los datos han permitido la extensa aplicación de algoritmos inteligentes en múltiples ramas de la ciencia, dando alimentación a los patrones de análisis o aprendizaje que se suelen utilizar. Como se mencionó, los datos son la fuente de alimentación de un algoritmo inteligente, estos datos indican el comportamiento del sistema en cuestión, cabe mencionar que la cantidad de datos que se tienen es proporcional a la eficiencia del algoritmo, es decir, entre más datos se tengan de la fuente mejor se comporta el algoritmo. Por tanto, el tratado de los datos para cualquier aplicación inteligente debe de ser minuciosos. El proceso para preparar los datos para un algoritmo de aprendizaje automático puede resumirse en selección, procesamiento y transformación de datos (Baker, 2010; Kotsiantis et al., 2006; Naït-Ali & Kaniusas, 2009).

La selección de datos, refiere a la elección del subconjunto de todos los datos disponibles con los que se va a trabajar; Este procedimiento es muy complicado, debido a que es necesario considerar qué datos se necesitan realmente para abordar el problema en el que se está trabajando, sin caer en la toma de ruido o datos irrelevantes. Una vez seleccionados los datos útiles, hay que pensar en cómo se van a utilizar y cómo es posible utilizarlos, para ello es necesario el procesamiento, es decir, convertir los datos a una forma útil o con la que se pueda trabajar. Los tres pasos más comunes del preprocesamiento de datos son el formateo, la limpieza y el muestreo. Ahora bien, la limpieza de datos consiste en eliminar o arreglar los datos que faltan. Puede haber instancias de datos que estén incompletas y no contengan los datos que usted cree que necesita para resolver el problema. Es posible que haya que eliminar estas instancias. Además, puede haber información sensible en algunos de los atributos y puede ser necesario anonimizar estos atributos o eliminarlos por completo de los datos. Y por último el muestreo, un mayor

número de datos puede dar lugar a tiempos de ejecución de los algoritmos mucho más largos y a mayores requisitos de cálculo y memoria. Se puede tomar una muestra representativa más pequeña de los datos seleccionados que puede ser mucho más rápida para explorar y crear prototipos de soluciones antes de considerar todo el conjunto de datos (Baker, 2010; Proakis & Monolakis, 1996).

Ahora se continua a la transformación de los datos, primero, los datos pre procesados pueden contener atributos con una mezcla de escalas para diversas cantidades como dólares, kilogramos y presión volumétrica, por tanto, la mayor parte de los métodos de aprendizaje automático prefieren que los atributos de los datos tengan la misma escala, por ejemplo, entre 0 y 1 para el valor más pequeño y más grande de una característica determinada, muchas veces aproximado mediante normalización o técnicas de escalados. También dentro de las posibilidades para una transformación, llega a haber características que representen un concepto complejo que puede ser más útil para un método de aprendizaje automático cuando se divide en las partes que lo componen. Un ejemplo es una fecha que puede tener componentes de día y hora que, a su vez, podrían dividirse más. Quizás sólo la hora del día sea relevante para el problema que se está resolviendo. considere qué descomposiciones de características puede realizar(Baker, 2010; Q. Zhang et al., 2018).

Machine Learning/Aprendizaje maquina

Las aplicaciones que utilizan inteligencia artificial han avanzado bastante en múltiples áreas de la ciencia, sin embargo, existen patrones de comportamiento y uso de la inteligencia artificial orientados a aplicaciones específicas. Por ejemplo, dentro de todas las aplicaciones posibles para la inteligencia artificial los requerimientos de un modelo de predicción económica no requieren una inteligencia artificial de aprendizaje humano, sino más un aprendizaje lógico, mientras que en un caso opuesto una aplicación de identificación de rostros requiere una discriminación más orientada al aprendizaje humano.

Dentro de las aplicaciones orientadas a un aprendizaje lógico es donde entra mayormente el uso del aprendizaje máquina. El termino aprendizaje maquina (machine learning) busca hacer referencia a la detección de patrones de datos significativos(Shalev-Shwartz & Ben-David, 2014). El aprendizaje maquina se caracteriza por el uso de modelos matemáticos para el manejo de datos, generalmente corresponde a modelos fijos, pero, existen

excepciones. Dichos modelos poseían una gran variedad de naturalezas, es decir, los modelos o algoritmos, pueden ser estadísticos, estocásticos, basados en comportamientos naturales, etc. Por regla general, el aprendizaje maquina trata problemas que los humanos no saben cómo detallar en pasos, sino, problemas que los humanos resuelven de forma tácita.(Tang et al., 2016)

Clasificación de datos

Clasificar datos es un problema donde se identifica qué elementos pertenecen a una categoría, en otras palabras, la clasificación es el análogo de la regresión cuando la variable que se predice es discreta, en lugar de continua(Pereira et al., 2009); se basa en el entrenamiento de un conjunto de datos que contienen observaciones cuya categoría se conoce. A modo groso el proceso de clasificación de datos conlleva dos fases; la primera fase consiste en el entrenamiento, aquí los datos se analizan a través de un conjunto de características basadas en modelos de generación de características, donde, el algoritmo de aprendizaje utiliza la información de una etiqueta, así como datos propios con el fin de aprender una función de mapeo, es decir, un clasificador, el análisis que realiza incluye tanto características como etiquetas. Mientras que la segunda fase corresponde a la predicción, en la cual, los datos son representados por un conjunto de características extraídas en el proceso de entrenamiento, después, con el clasificador aprendido en la fase anterior ejecutar la función sobre los datos de las características representadas con el fin predecir las etiquetas (Baker, 2010).

Clasificador

En este sentido, un clasificador es una función que toma los valores de varias características (variables o predictores independientes, en regresión) en un ejemplo (el conjunto de valores de variables independientes) y predice la clase a la que pertenece ese elemento (la variable dependiente) (Pereira et al., 2009; Sen et al., 2020). Un algoritmo clasificador puede tener dos comportamientos característicos, siendo:

- Aprendizaje perezoso. se le llama de aprendizaje perezoso porque no tiene una fase de entrenamiento especializado y utiliza todos los datos para el entrenamiento para realizar la clasificación.

- Aprendizaje no paramétrico. –el aprendizaje no paramétrico dentro de un clasificador se considera así, porque no asume nada sobre los datos subyacentes, es decir un aprendizaje menos dependiente de los valores de entrada.

Para decidir qué clasificador funciona óptimamente en la aplicación requerida, podemos utilizar algunos métodos de evaluación, algunos de ellos son la capacidad de retención, la validación cruzada, la matriz de confusión, la curva ROC (Características de funcionamiento del receptor) y la precisión y recuerdo (Boehmke & Greenwell, 2019).

Además, los clasificadores se dividen con respecto al comportamiento del tipo de datos que se estén trabajando (el modelo), cuando es un comportamiento de relación directa entre variables, se le conoce como clasificador de modelos lineales. Contrario a lo anterior si un clasificador está diseñado para trabaja con comportamiento no directos o no lineales, se le conoce como clasificador no lineal. A continuación, se realiza una separación rápida de algunos de los clasificadores más comunes y en qué tipo de modelo se les asigna:

I. Modelos Lineales
- Regresión Logística
- SVM (Maquinas de apoyo de vectores)

II. Modelos No lineales
- K-Vecino más cercano
- Kernel SVM
- Naive Bayes
- Clasificación de árbol de decisión
- Clasificación de bosque aleatorio

Clasificación de señales biométricas

Existe una amplia variedad de posibles alternativas para determinar la clasificación de una señal. Con base en ello, se puede asumir que los principios básicos se aplican también a la categoría de señales biológicas. Para lograr una clasificación eficiente en entornos biológicos hay que tener en cuenta factores como variabilidad del sistema (cuerpo humano), de tal manera que la clasificación requiere algoritmos más completos. Aquí es donde entra el

aprendizaje máquina y las clasificaciones mencionadas anteriormente. Teniendo en cuenta las cualidades de las señales se descarten clasificadores lineales como es el caso de SVM o regresiones, en consecuencia, se plantea para señales biológicas el uso de clasificadores no lineales.

Recapitulando los requerimientos anteriores, para esta investigación se plantea el posible uso de los siguientes clasificadores por su uso en aplicaciones médicas (Baker, 2010; Santosa, 2015):

I. K-Vecino más cercano (KNN). Este método, almacena todos los datos de entrenamiento en un espacio n-dimensional, cuando un nuevo dato llega determina el número k más cercano almacenado previamente y devuelve una media categórica de distancia (W. Xing & Bei, 2020). El algoritmo de los vecinos más cercanos (KNN) es un algoritmo basado en la metodología machine learning supervisado que puede ser usado tanto para la clasificación como para los problemas de predicción lineal. Aun con esto, su aplicación idónea tiende a ser la clasificación predictiva. Un algoritmo KNN pasa por distintas fase principales mientras se lleva a cabo (Deng et al., 2016):

- Ajustando K al número de vecinos elegido.
- Calculando la distancia entre un ejemplo provisto/prueba y los ejemplos del conjunto de datos.
- Clasificando las distancias calculadas.
- Obteniendo las etiquetas de las principales entradas de K.
- Devolver una predicción sobre el ejemplo de prueba.

En el primer paso, un valor K es elegido por el usuario o de manera aleatoria, se agrega al algoritmo también la cantidad de vecinos deben ser considerados al emitir un juicio sobre el grupo al que pertenece el valor objetivo. En el segundo paso, el modelo comprueba la distancia entre el valor objetivo y cada valor del conjunto de datos. Después, las distancias se añaden en una lista y se clasifican, para posteriormente comprobar la lista ordenada y devolver las etiquetas de los elementos K superiores (Sarkar et al., 2020)(Zhao et al., 2018).

II. Naive Bayes. - Este algoritmo se basa en el teorema de Bayes; éste asume que la característica de la clase presentes es independiente

de las otras características. El algoritmo Naïve Bayes es un algoritmo de aprendizaje supervisado que se basa en el teorema de Bayes y se utiliza para resolver problemas de clasificación. El clasificador Naïve Bayes es uno de los algoritmos de clasificación más sencillos y eficaces. algoritmos de clasificación que ayuda a construir los modelos de aprendizaje automático rápido que pueden hacer predicciones rápidas (Berrar, 2018) (Oktavia et al., 2019).

Naïve Bayes es uno de los algoritmos de ML más rápidos y sencillos para predecir una clase de conjuntos de datos. Se puede utilizar para clasificaciones binarias como para clasificaciones multiclase y tiene un buen rendimiento en las predicciones multiclase en comparación con los demás algoritmos (An et al., 2017; Berrar, 2018; Kotsiantis et al., 2006). Pero, Naive Bayes asume que todas las características son independientes o no relacionadas, por lo que no puede aprender la relación entre las características (Sisodia & Sisodia, 2018).
Hay tres tipos de modelos Naive Bayes, que se indican a continuación:

- Gaussiano: El modelo gaussiano asume que las características siguen una distribución normal. Esto significa que, si los predictores toman valores continuos en lugar de discretos, el modelo asume que estos valores se muestrean a partir de la distribución gaussiana (Ontivero- Ortega et al., 2017).
- Multinomial: El clasificador Naïve Bayes multinomial se utiliza cuando los datos tienen una distribución multinomial. Se utiliza principalmente para problemas de clasificación de documentos, lo que significa que un documento concreto pertenece a una categoría como Deportes, Política, Educación, etc. El clasificador utiliza la frecuencia de la frecuencia de las palabras para los predictores (Zhao et al., 2018).
- Bernoulli: El clasificador Bernoulli funciona de forma similar al clasificador Multinomial, pero las variables predictoras son las variables booleanas independientes. Por ejemplo, si una palabra concreta está presente o no en un documento. Este modelo también es famoso por las tareas de clasificación de documentos (Ontivero-Ortega et al., 2017).

Evaluación de modelos de clasificación

Una parte muy importante para el aprendizaje e implementación de los clasificadores en sistemas complejos, es su evaluación. Esto derivado del concepto de eficiencia, es decir, dentro de todas las posibles soluciones determinar cuál se considera la mejor. En consecuencia, una vez que se termina un modelo de clasificación es necesario evaluar su desempeño.

Para esta investigación se toma la recomendación de corroboración de desempeño, sugiriendo el uso de dos herramientas para la evaluación del modelo de clasificación. Obteniendo un comparativo viable para la validación del mismo modelo. Por tanto, dentro de la evaluación de modelos de clasificación existen varias opciones viables, a continuación, se mencionan:

I. Pérdida de entropía cruzada.

Como se sabe, la entropía puede definirse de manera directa como "la inestabilidad intrínseca de un sistema" (Bein, 2006), pero conlleva mucho más que ello. De tal forma que la entropía puede ser mencionada como una relación de probabilidad entre conjuntos de distribuciones de datos. Por ello, su análisis se vuelve correspondiente al nivel probabilista de los datos, con factores como la cantidad de datos (mayor aumenta entropía y menor disminuye) afectando dicha relación.

Se puede afirmar entonces que la probabilidad de un evento x es igual a:

$$h(x) = -\log(P(x)) \qquad (1)$$

Con base en la formula anterior, la entropía se puede calcular en un set de datos x en Y estados discretos la probabilidad se convierte en la siguiente:

$$H(x) = -sum\ x\ en\ Y\ P(x) * \log(P(x)) \quad (2)$$

Continuando, sabemos que la entropía cruzada conlleva un análisis entre dos probabilidades entrópicas. Siendo Q y P dos distribuciones de datos se puede expresar y calcular la función de entropía cruzada de la siguiente manera:

$$H(P, Q) \quad (3)$$

$$H(P, Q) = -sum\ x\ en\ X\ P(x) * \log(Q(x)) \quad (4)$$

Como conclusión, se utiliza para evaluar el rendimiento de un clasificador, cuya salida es un valor de probabilidad entre el 0 y el 1. Para un buen modelo de clasificación binaria, el valor de la pérdida logarítmica debe ser cercano a 0. El valor de la pérdida logarítmica aumenta si el valor predicho se desvía del valor real. Cuanto menor sea la pérdida logarítmica, mayor será la precisión del modelo.

II. Matriz de Confusión

Una matriz de confusión es un resumen de los resultados de las predicciones en un problema de clasificación. El número de predicciones correctas e incorrectas se resume con valores de recuento y se desglosa por cada clase. Esta es la clave de la matriz de confusión. La matriz de confusión muestra las formas en que su modelo de clasificación se equivoca cuando hace predicciones. Le da una idea no sólo de los errores que comete su clasificador, sino, lo que es más importante, de los tipos de errores que se cometen. Es este desglose el que supera la limitación de utilizar únicamente la precisión de la clasificación. Ahora bien, dicha matriz se calcula de la siguiente manera:

- Primero, se necesita un conjunto de datos para prueba y otro conjunto correspondiente de datos de salidas esperadas.
- Se realiza una predicción con cada fila de los datos de prueba.
- Una vez realizada la predicción, se obtienen predicciones acertadas y erradas, dicho de otra forma, una comparación entre valores predichos versus reales.

De tal manera que los datos cubren y se presentan en una tabla correspondiente a la proporción de falsos positivos, falsos negativos, verdaderos positivos y verdaderos negativos obtenidos con respecto a los datos predichos. Entregando dicha separación de datos en un formato matricial como el que se muestra a continuación (Tabla 1):

Tabla 1

Valores predichos		Positivos	Negativos
	Positivos	Verdadero Positivo	Falso Positivo
	Negativos	Falso Negativo	Verdadero Negativo

Este método de evaluación de clasificadores, proporciona información sobre los errores cometidos por el clasificador y los tipos de errores que se están cometiendo. Refleja cómo un modelo de clasificación se desorganiza y confunde al hacer predicciones. Esta característica ayuda a prevalecer sobre las limitaciones de desplegar sólo la precisión de la clasificación. Se practica en condiciones en las que el problema de clasificación está profundamente desequilibrado y una clase predomina sobre otras. La matriz de confusión es enormemente adecuada para calcular el Recall, la Precisión, la Especificidad, la Exactitud y la Curva AUC-ROC.

Validación y evaluación de modelos biométricos

Ahora bien, un factor importante a tomar en cuenta dentro de la evaluación de un modelo de clasificación es el tipo de dato que se utiliza, en consecuencia, la validación debe de funcionar de una manera flexible y eficiente tomando en cuenta que tipo de información se analiza. En el caso de los datos biológicos, especialmente los conjuntos emocionales, se pueden observar ciertas tendencias y consecuencias.

Primero, debido a que los datos biométricos poseen estándares fijos a nivel clínico (valores de ritmo cardiaco, temperatura corporal, etc.), se sostiene que un análisis común o más robusto como una matriz de confusión es viable para su análisis, sin embargo, al momento de entrar en el dominio emocional, la clasificación con base en rangos se vuelve muy difusa. En consecuencia, el análisis debe ser más difuso, para ello se maneja el concepto de multinivel, es decir, análisis secuenciales del desempeño del clasificador, de esta manera se puede aumentar la confiabilidad en el sistema. Una aproximación que ha demostrado confiabilidad es el uso de dos validaciones secuenciales seguidas con análisis de entropías (Povoda et al., 2016).

Agrupadores de datos

Una tarea común en el análisis de datos y en la búsqueda de patrones es la agrupación (Clustering). La agrupación o clustering es una técnica de apren-

dizaje máquina que agrupa puntos focales en los datos con base en alguna propiedad o criterio especifico (Nerurkar et al., 2018). Dicha agrupación, permite identificar patrones de comportamiento, similares a los observados durante un diagnóstico. Los agrupamientos de datos son muy útiles para determinar comportamientos de sistemas.

Técnicas de agrupación de señales biométricas
Como se ha mencionado con anterioridad, los sistemas con base en señales biológicas, tienden a ser variables, debido a las diferencias intrínsecas entre los individuos y los fenómenos biológicos que ocurren dentro de ellos. Una agrupación de datos funciona para datos biométricos como un registro, de tal manera que se puede entender el comportamiento individual de los fenómenos estudiados para el acondicionamiento de algoritmos.

Redes neuronales artificiales

Una red neuronal artificial consiste en una mimetización computacional de una red neuronal biológica, dado los principios de una red neuronal biológica, se puede decir que una red neural biológica consiste en una serie de neuronas interconectadas por utilidad funcional (Calderon et al., 2019). La conexión neuronal es una parte importante dentro del concepto de una red, cada neurona puede estar interconectada con una gran cantidad de neuronas de una manera sucesiva dando como resultado números elevados conexiones.

Una neurona artificial es un sistema con muchas entradas y una sola salida. La neurona tiene dos modos, el de entrenamiento y el de funcionamiento. En el modo de entrenamiento, la neurona aprende a iniciarse frente a patrones de entrada específicos o activarse a un término. En el modo de funcionamiento, se proporciona una salida correspondiente cuando se introduce un patrón de entrada reconocido (ناسغ et al., 2019). Si la entrada no forma parte de las entradas preidentificados, las reglas de activación de neurona deciden si se activa o no (Doug, 2020).

Cabe resaltar que una de las capacidades más grandes de las neuronas es el de dotar al proceso o sistema con inteligencia, la capacidad de aprender. Un sistema que puede aprender es más flexible y más fácil de programar, por lo que puede responder mejor a nuevos problemas y ecuaciones. En otras palabras, la RNA es un sistema especial de procesamiento de datos que se origina en el cerebro humano y procesa datos en procesadores pequeños y muy grandes.

Estructura de red neuronal

Una red neuronal se ve compuesta como el nombre lo indica por una interconexión de unidades operaciones trabajando en conjunto, por ello toda red neuronal está compuesta de capas y los nodos a los cuales dichas capas se conectan. Existen tres tipos de capas en una red neuronal, siendo la primera la capa de entradas, esta capa recibe los datos puros con los que la red neuronal es alimentada. Después se puede encontrar las capas ocultas, en dichas capas es donde gran parte del proceso se lleva a cabo, siendo directamente dependientes de las entradas y los pesos que ingresan en las capas ocultas, el peso determinara la activación de dichas capas. Por último, se tiene las capas de salida, estas dependen del peso que existe entre las capas ocultas y la capa de salida para dar un valor final del procesamiento de las neuronas (Doug, 2020; Duan et al., 2019; M. Almufti, 2019).

Como se mencionó anteriormente las redes neuronales buscan mimetizar al homónimo biológico y la relación del aprendizaje que tiene como consecuencia una neurona humana. Por lo tanto, una red neuronal deberá estar compuesta de múltiples individuos de neuronas, dado esto por entendido se pueden notar dos tipos básicos de configuraciones de neuronas entrelazadas, siendo las de capa única y las multicapas. En los arreglos de una sola capa se puede notar como característica primaria el hecho de que todas las unidades neuronales esta conectadas a una sola capa, dicho esto se puede asumir que una red multicapa funciona de manera opuesta con conexiones en más de una sola capa. Además, con base en esta información se entiende que las redes neuronales por lo tanto se cuantifican por medio de las capas que esta contenga (Doug, 2020).

Ya conociendo la estructura individual y su estructura grupal, es necesario hablar de la estructura de pesos o estructura por ganancia de pesos. Con base en Doug (Doug, 2020) podemos identificar tres clasificaciones diferentes en esta área siendo:

1. Feedforward (Alimentación hacia adelante): Este tipo de conexiones tienen la cualidad de moverse en una sola dirección con respecto entrada hacia salida, siendo similares a un sistema de lazo abierto, es decir no poseen ningún tipo de retroalimentación o información que regrese al punto original de partida.

2. Backward (Hacia atrás): En este tipo de manejo de pesos, el flujo funciona de manera de cascada con un desplazamiento de arriba hacia abajo.
3. Side (Hacia el lado): Para esta configuración se tiene un precepto de continuidad, refiriéndose a que la salida de cada capa procesada funciona como la entrada de la capa que le precede.

Por último, se hablará de los tipos de aprendizaje que se pueden manejar en la red neuronal, cabe resaltar que esta información puede variar dependiendo de avances posteriores así que solo debe tomarse como una guía básica de las técnicas más consolidadas de dicho aprendizaje. Primero, hay que hablar del método conocido como los pesos fijos o fixed weight por su nombre en inglés. Este consiste de una metodología sin entrenamiento o valores de pesos, no realiza un aprendizaje complejo sino, más orientado a la optimización y análisis de datos. Como se mencionó en el tema de inteligencia artificial, existen tres tipos básicos de aprendizaje los cuales también comparten las redes neuronales, siendo el aprendizaje supervisado, no supervisado y reforzado. Comenzamos con el supervisado, que, en el caso de las redes neuronales para cada conjunto de patrones de entrada, las salidas correspondientes también se muestran en la directamente en la red y los pesos se modifican hasta que la diferencia de salida de la red para las salidas de entrenamiento de las salidas deseadas se encuentre dentro del rango de error aceptable. En estos métodos, las salidas están relacionadas con los pesos o el vacío se distribuye de un lado a otro de la capa de salida a la de entrada y se corrigen los pesos.

El propósito del diseño de una red es entrenar primero utilizando los datos de entrenamiento existentes y luego clasificarlos presentando vectores de entrada a la red que puede o no haber aprendido ya la red. Ahora se continua con aprendizaje reforzado, en este la calidad del rendimiento del sistema se mejora paso a paso con el tiempo. No hay patrones de entrenamiento, sino que mediante una señal llamada expresión crítica, el sistema se comporta como un buen o mal comportamiento (un estado entre el aprendizaje supervisado y el no supervisado). Por último, el aprendizaje no supervisado, pesos sólo se modifican en función de las entradas y no hay una salida óptima para corregir los pesos comparando la salida de la red con el valor del error. Los pesos se actualizan sólo en función de la información de los patrones de entrada. El objetivo es extraer los atributos de los patrones de

entrada basándose en la estrategia de clustering (agrupamiento) o clasificar e identificar similitudes (formando grupos de patrones similares), sin especificar la salida o las clases correspondientes a los patrones de entrada. Este aprendizaje suele realizarse sobre la base de un estilo de emparejamiento superior. La red no supervisada desplaza sus pesos en función de la salida de la entrada para dar una respuesta adecuada a la entrada en la siguiente colisión. Como resultado, la red aprende cómo responder a la entrada. El objetivo es, básicamente, ser seleccionado por la técnica de la neurona dominante que tiene la mayor estimulación inicial. Por lo tanto, en las redes no supervisadas encontrar la neurona dominante es una de las tareas más importantes (Doug, 2020; Y. Zhang & Feng, 2017).

Perceptrón y tipos de redes neuronales

Especificando más la clasificación de redes neuronales debemos de entender el concepto del perceptrón, debido bien a que la clasificación tiene como base el arreglo de perceptrones. Un perceptrón es la unidad básica para una red neuronal. De manera sintetizada se puede decir que un perceptrón consiste de los pesos, valores de entrada, función de activación y error presentes en la neurona. Un perceptrón funciona tomando entradas numéricas junto con variables conocidas como pesos además de un valor de sesgo o error. Después, se multiplican dichas entradas con los pesos correspondientes mediante una suma ponderada agregándole el valor resultante al error, la función de activación toma la suma ponderada y el valor de error como entradas y devuelve una salida final (ناسغ et al., 2019).

De manera sintetizada, una neurona artificial recibe una entrada numérica sumada a los pesos y obteniendo una función de suma con pesos, la función obtenida se ve como se muestran a continuación (Ecuación 3):

$$y = x_1 w_1 + x_2 w_2 + x_3 w_3 \ldots \ldots \ldots x_n w_n \qquad (3)$$

$$siendo:$$

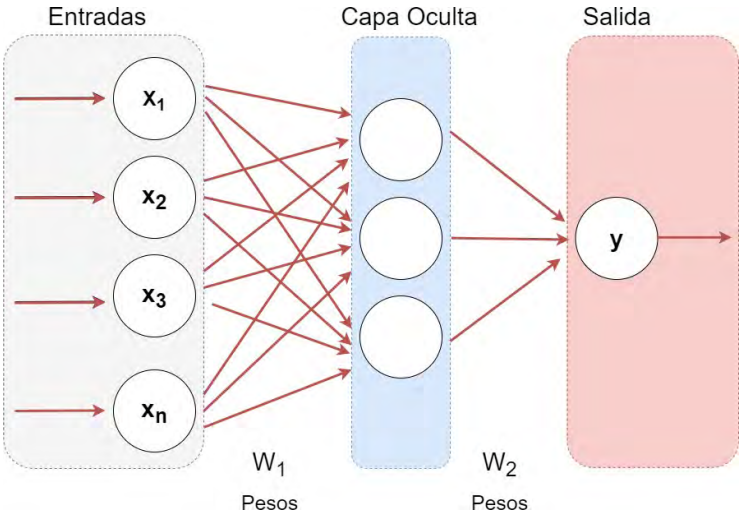
$$w = pesos$$

$$x = entradas$$

Con base en ese tipo de ecuaciones podemos determinar un rango muy elevado de valores finales para la salida de la suma de pesos, por ello para obtener un valor relativo de pertenencia (valor entre 0 y 1) entra el com-

ponente conocido como función de activación. Las funciones de activación son numerosas, pero comparten la característica de obtener una salida en un rango de -1 a 1 (Doug, 2020). Los perceptrones (Figura 1), suelen ser utilizados para el aprendizaje supervisado de clasificadores binarios.

Figura 1



Aprendizaje Profundo

Como se mencionó anteriormente las redes neuronales funcionan como un acercamiento al proceso de aprendizaje realizado por un organismo biológico, siendo dentro de tales organismos la cantidad y densidad neuronal un factor crítico para el procesamiento y posterior uso de la entrada de información; consecuentemente el aprendizaje por redes neuronales artificiales comparte esa característica critica, de tal modo que, la cantidad y densidad neuronal posee una relación directa con la eficiencia y capacidad de aprendizaje. A fin de mejorar las capacidades de las redes neuronales es que surge la descripción estructural del aprendizaje profundo.

El aprendizaje profundo conocido también como 'Deep Learning' por su terminología inglesa, consiste en un campo de estudio dentro de la inteligencia artificial que busca mimetizar la capacidad humana de aprendizaje; al igual que el aprendizaje humano este también ha evolucionado con el transcurso del tiempo, comenzando por decir que de la manera más simplista y tradicional, que un aprendizaje profundo es aquel que se basa una red

neuronal profunda es aquella que utiliza más de dos capas para su operación; sin embargo, dejar de esa manera el concepto restringiría muchos de los avances logrados en la diciplina principalmente exceptuando los avances en arquitectura de redes. Tal como se explicó, para abarcar un espectro mayor se puede definir a las al aprendizaje profundo como un arreglo neuronal que utiliza un alto número de parámetros y capas dentro de una arquitectura de red compleja (Josh Patterson, 2016).

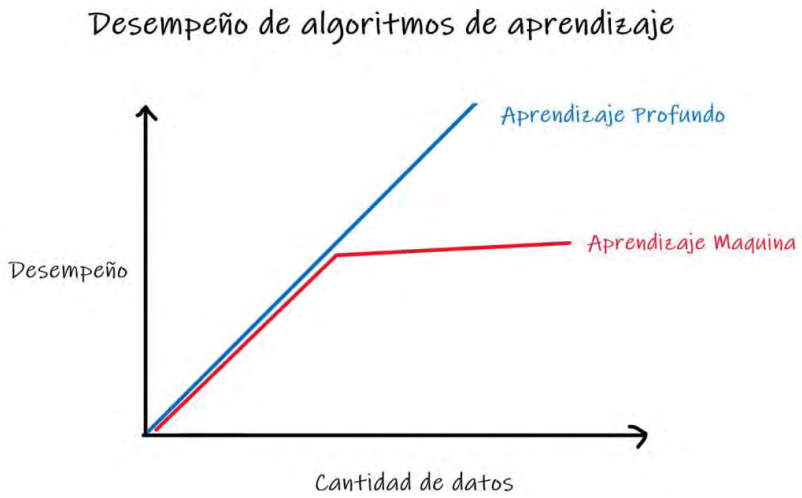
Aprendizaje profundo comparado con aprendizaje maquina

Retomando los conceptos vistos en la sección de inteligencia artificial, la principal diferencia entre el aprendizaje profundo y el aprendizaje maquina radica en su aplicación y el alcance de su aprendizaje (Hamet & Tremblay, 2017). Esto puede ser sintetizado de la siguiente forma, el aprendizaje maquina funciona de manera más optima utilizando valores numéricos duros, es decir, proyecciones, regresiones, análisis de datos con un comportamiento o patrón numérico, dichos patrones tienen una estructura de aprendizaje más directa y metodológica. Mientras tanto, el aprendizaje profundo funciona mejor para la identificación de patrones complejos, como lo son las identificaciones de rostros en sistemas de visión o diagnóstico de imágenes biológicas. Ambas técnicas, aunque especializadas de cierta forma, se yuxtaponen en aplicaciones más sofisticadas y determinantemente complejas, es decir, en el caso de trabajar con un problema que requiera un robusto análisis matemático acompañado con un entorno o clasificación tacita ambas técnicas pueden ser aplicadas de manera sinérgica (Ghahramani et al., 2019; Hamet & Tremblay, 2017).

Ahora bien, retomando el concepto de comparación, se puede decir que la parte más compleja de determinar el uso del aprendizaje profundo o el aprendizaje maquina e incluso el uso de ambos radica en una variable esencial, siendo esta variable los 'datos', el uso de datos dentro de ambas técnicas juega un papel más que vital siendo de manera directa proporcional la cantidad de datos que posee el algoritmo a el desempeño del mismo (M. Almufti, 2019; ناسغ et al., 2019). Dicho lo anterior, en el caso de machine learning el desempeño se mantiene constante tras alcanzar un punto óptimo de datos, es decir, después de cierto punto no beneficia más al modelo o el algoritmo. El aprendizaje maquina tiene la ventaja de requerir cantidades menores de datos comparándolo con aprendizaje profundo, pero a la vez, su nivel de desempeño tiene límites menores (Figura 2). En cambio, el apren-

dizaje profundo depende de tener cantidades muy elevadas de datos, influyendo directamente en su desempeño.

Figura 2



Redes Neuronales Profundas

Como se vio anteriormente, el concepto de la red neuronal artificial es una mimetización del fenómeno biológico original y de la misma manera que en un entorno biológico las redes neuronales necesitan para tareas más avanzadas, un incremento en sus números, es decir una mayor cantidad de neuronas. Una red neuronal profunda (DNN) es una estructura de redes neuronales artificiales con múltiples capas ocultas entre las capas de entrada y salida. Cada capa realiza tipos específicos de clasificación en un proceso de jerarquía de características o atributos.

Uno de los principales usos de estas sofisticadas redes neuronales es el tratamiento de datos no etiquetados o no estructurados. El aprendizaje profundo también se utiliza para describir estas redes neuronales profundas, ya que el aprendizaje profundo representa una forma específica de aprendizaje automático en la que las tecnologías que utilizan aspectos de la inteligencia artificial tratan de clasificar y ordenar la información de formas que van más allá de los simples protocolos de entrada/salida (Balestriero & Baraniuk, 2017).

Retomando los términos de profundidad, de manera directa el concepto de profundidad tiende a ser siempre debatible, debido a que no hay un rango específico para determinar la existencia de profundidad en redes neuronales; lo único seguro para dicha clasificación es que la red debe de poseer dos o más niveles ocultos para clasificar como aprendizaje profundo (Balestriero & Baraniuk, 2017; Ghahramani et al., 2019).

Tipos de redes

Con base en el hecho de las amplias capacidades de aprendizaje de una red neuronal profunda, es solamente natural que este tipo de técnicas de aprendizaje tenga una amplia cantidad de clasificaciones menores, siendo las más populares las que se muestran a continuación:

- Red de alimentación hacia adelante. - Este tipo de red neuronal es la red neuronal más básica en la que el control de flujo se produce desde la capa de entrada y va hacia la capa de salida, cabe mencionar que este tipo de redes sólo tienen una capa oculta y dado que los datos se mueven sólo en una dirección, no existe la técnica de retro propagación/retroalimentación en esta red (Ghahramani et al., 2019).
- Perceptrón multicapa. – Por definición este tipo de red debe de tener más de 3 capas y se utiliza para clasificar los datos que no son lineales. Este tipo de redes están totalmente conectadas con cada nodo y se utilizan ampliamente para el reconocimiento del habla y otras tecnologías de aprendizaje automático (Balestriero & Baraniuk, 2017).
- Red neuronal convolucional. - Pasando a la red neuronal convolucional, este tipo de red neuronal es una versión avanzada del perceptrón multicapa. En este tipo, hay una o más capas convolucionales. La convolución no es más que un simple mecanismo de filtrado que permite una activación. Cuando se repite este mecanismo de filtrado, se obtiene la ubicación y la fuerza de una característica detectada. Como resultado de esta capacidad, estas redes se utilizan ampliamente en el procesamiento de imágenes, el procesamiento del lenguaje natural y los sistemas de recomendación para obtener resultados efectivos de la característica importante detectada (غناس et al., 2019).

- Red neuronal recurrente. – Como indica el concepto de recurrencia, las RNN son las redes con algo que se repite. Ahora bien, para mencionar esta red, la salida de una capa concreta se guarda y se vuelve a poner en la entrada. En este caso, la primera capa será una red neuronal simple de avance y, posteriormente, cada nodo retendrá la información en las capas siguientes. Al hacer esto, si la predicción es errónea, la red intentará reaprender y aprender de forma efectiva la predicción correcta(Ghahramani et al., 2019).
- Red neuronal modular. – Esta tiene como base el concepto de modularidad esta significa que las diferentes redes que funcionan de forma independiente llevan a cabo subtareas y dado que no interactúan entre sí, la velocidad de cálculo aumenta y hace que los grandes procesos complejos funcionen mucho más rápido al procesar los componentes individuales (Balestriero & Baraniuk, 2017).

Redes neuronales profundas en biometría

Como se mencionó, las redes neuronales profundas poseen características propias que propician su uso en clasificaciones avanzadas y búsquedas de patrones. Por lo tanto, es de asumirse que en los entornos de diagnóstico biológico las redes neuronales profundas son utilizadas de manera generosa, principalmente en análisis y diagnósticos de imágenes como es el caso de radiografía y tomografía. Sin embargo, el mismo enfoque también es aplicado a fenómenos crónicos como lo son deficiencias cardiacas o incluso en patrones para condiciones como las arritmias. De manera sintetizada, mientras se puedan leer patrones y excepciones a dichos patrones por parte de un sensor o sistema pertinente, existe la posibilidad de utilizar redes neuronales profundas para su diagnóstico o entendimiento.

En vista de lo anterior, es viable decir que al igual que dentro de los diagnósticos clínicos, las redes neuronales profundas pueden encuentran patrones dentro de los fenómenos emocionales. Dichos fenómenos, sostienen comportamientos comunes, que normalmente son evaluados por medios de algoritmos de aprendizaje continuo, de tal forma que el paciente o usuario recibe una lectura e interpretación de datos constante que permite generar una evaluación de la emoción que presenta en dicho momento.

Como síntesis, se puede afirmar que las señales biométricas muestras ser más eficientemente medidas por clasificadores flexibles, siendo las redes

neuronales profundas y sus múltiples arquitecturas un ejemplo de clasificación eficiente y capaz de caracterización de dichos datos.

Diagnostico emocional con redes neuronales

El diagnóstico de enfermedades ha tomado un énfasis relativamente fuerte en los últimos anos dentro de la metodología de redes neuronales profundas, abarcando desde enfermedades cardiacas, hasta la detención de condiciones como cáncer. Esto se debe, a la capacidad de aprender de manera similar al conocimiento tácito de un médico, es decir, aprender del comportamiento y estatus quo del paciente. Pero, debido a la delicadeza del acto, las redes neuronales profundas con alguna base en diagnóstico clínico solo son utilizadas como sistema de apoyo. Por ello, es necesario garantizar lecturas claras y flexibilizar el prototipado de algoritmos y dispositivos de revisión fisiológica de tal manera que en fenómenos simples se pueda depender totalmente de la red como sistema de consulta clínica.

Dado que el fenómeno emocional posee propiedades como baja invasión al cuerpo humano, flexibilidad de lectura y una relativamente alta relación costo beneficio en hardware, es de esperarse que posean muchas de las aplicaciones más ambiciosas a nivel clínico por medio de redes neuronales profundas. Las emociones debido a la naturaleza de rango, presenta un desafío que solo se puede resolver mediante una relación compleja de dos o mas variables. Lo mencionado antes, es la principal cualidad que da ventaja a una red neuronal con respecto a un clasificador común, relacionar las múltiples variables de un diagnóstico emocional.

Para un análisis emocional dependiente de múltiples sensores, las redes neuronales profundas proveen un aprendizaje amplio, capaz de acercarse a valores emocionales combinados (sentir múltiples emociones) y en escalas (no estar muy enojado o feliz, pero sintiendo dicha emoción).

Métodos Metaheurísticos

La metaheurística, en su definición original, es un método de solución que orquesta una interacción entre los procedimientos de mejora locales y las estrategias de nivel superior para crear un proceso capaz de escapar del óptimo local y realizar una búsqueda robusta de un espacio de solución. Con el tiempo, estos métodos también han llegado a incluir todos los procedimientos que emplean estrategias para superar la trampa de la optimización local

en espacios de solución complejos, especialmente los procedimientos que utilizan una o más estructuras de vecindad como medio para definir movimientos admisibles para pasar de una solución a otra, o para construir o destruir soluciones en procesos constructivos y destructivos(Resende et al., 2010).

Los algoritmos de optimización del marco metaheurístico, son capaces de mostrar una mayor capacidad de implementación masiva con pocos cambios críticos dentro del código(Rajakumar et al., n.d.), dicha capacidad hace que un algoritmo metaheurístico sea una herramienta viable para aplicaciones industriales generales y específicas, diferenciándose de una metodología iterativa tradicional como Simplex. Los algoritmos de optimización metaheurística, poseen ciertas características, dichas características se mencionan a continuación (Abdel-Basset et al., 2018):

- Los algoritmos de metaheurística utilizan datos y resultados generalmente aproximados.
- Los algoritmos de metaheurística buscan la posible solución en un espacio de soluciones.
- Los algoritmos de la metaheurística abarcan desde la búsqueda local básica hasta las técnicas de aprendizaje.
- Los algoritmos de metaheurística pueden incorporar varios métodos para evitar la convergencia prematura de datos y resultados.
- Los algoritmos de metaheurística utilizan una memoria de orientación que preserva la experiencia de búsqueda.

En todas las categorías de algoritmos metaheurísticos, la tendencia actual más popular es la de los algoritmos de inspiración biológica o natural (Rajakumar et al., n.d.), ya que los nombres dicen que estas categorías de algoritmos remiten su procedimiento a la búsqueda de soluciones óptimas a partir de un comportamiento biológico (Fortemps et al., 1996), esto se hace imitando un sistema orgánico, en estos algoritmos, los patrones de movimiento de masas o la inteligencia de las colonias ganan ventaja en los últimos años (Abdel-Basset et al., 2018), pero debido a la complejidad y variedad del espectro biológico se han llevado al análisis y a la aplicación técnicas más complejas como la imitación del sistema nervioso humano(Sadollah et al., 2018). Sin embargo, los nuevos desarrollos suelen ser menos robustos que los métodos más consagrados (Rajakumar et al., n.d.), como lo son algunos de los algoritmos metaheurísticos más comunes: Optimización del enjambre de

partículas (PSO) (Garg, 2016)(Wu et al., 2010), Optimización de la colonia de hormigas (ACO)(Perez-Gaspar et al., 2016), Colonia de abejas artificial (ABC) (Province, 2016), Búsqueda de bacterias (BFO)(Y. P. Chen et al., 2017), Algoritmo de murciélagos (Cai et al., 2018) y Algoritmo genético (GA) (Garg, 2016; Şen & Öztopal, 2001; Zhao et al., 2018).

Algoritmo PSO (ParticleSwarmOptimization)

La optimización de los enjambres de partículas (PSO) es una herramienta sencilla para la optimización que da resultados notables de una metodología simple.

Desarrollada en 1995 por Eberhart y Kennedy(Kennedy & Eberhart, 1995), PSO es una rutina de optimización inspirada en la naturaleza y la biología que imita el comportamiento de las aves o los peces. PSO comparte muchas similitudes con las técnicas de cálculo evolutivo como los algoritmos genéticos (GA) (Garg, 2016). El sistema se inicia con un conjunto aleatorio de soluciones y busca la óptima actualizando las generaciones, pero, PSO no utiliza ningún operador de evolución como el cruce y la mutación(Abdel-Basset et al., 2018). Para PSO, las soluciones potenciales, llamadas partículas, se mueven por el espacio del problema siguiendo el comportamiento actual de las partículas óptimas como una bandada. Los algoritmos de PSO no garantizan encontrar el mínimo global, pero hace un trabajo sólido en entornos desafiantes, de altas dimensiones, no convexos y no continuos (Liang & Cuevas Juarez, 2020). PSO utiliza principalmente dos ecuaciones para definirlos movimiento una posición de cada partícula en N cantidad de iteraciones, como se muestra a continuación en las Ecuaciones 1 y 2 (Abdel-Basset et al., 2018)

$$\textit{Posicion de particulas}: x^i_{k+1} = x^i_k + v^i_{k+1} \quad (1)$$

$$\textit{Velocidad de particula}: v^i_k = w_2 v^i_k + c_1 r_1 (p^i_k - x^i_k) + c_2 r_2 (p^g_k - x^i_k) \quad (2)$$

Donde:

$$_{k}x^{i} = posicion\ de\ particula$$

$$_{k}v^{i} = velocidad\ de\ particula$$

$$_{k}p^{i} = mejor\ posición\ individual\ de\ la\ particula$$

$$w_{k} = peso\ constante\ de\ la\ inercia$$

$$c_{1}, c_{2} = parametros\ congnocitivos\ y\ sociales$$

$$r_{1}, r_{2} = numero\ al\ azar\ entre\ 0\ y\ 1$$

Metodología

Dentro de este capítulo se describe el diseño propuesto para la realización de la investigación al igual que los métodos y procedimientos para logras los objetivos planteados. De tal modo, el proceso general para la investigación se enlista a continuación de manera secuencial:

1. Análisis de literatura.
2. Ponderación y decisión de herramientas pertinentes.
3. Construcción de sistema de lectura de datos.
4. Codificación de algoritmo.
5. Pruebas de algoritmo.

Consecuentemente, se especifica la metodología y modelos utilizados en cada una de las secciones anteriormente mencionadas. De tal forma, que cada parte del método sea definido y expandido para su mejor comprensión y replicabilidad.

Análisis de literatura

Dentro de cualquier investigación, la revisión de literatura es la piedra angular de la resolución del problema. Esto debido, a la cualidad de enfocar la investigación por medio de dicha revisión, permitiendo analizar vacíos y oportunidades en los conceptos, técnicas y métodos relacionados con la investigación. Primero basándonos en Evans et al. (Evans et al., 2014) y en la teoría de investigación de Contreras y Ochoa (Contreras & Ochoa, 2010),

se pueden identificar ciertos factores dentro de la búsqueda en una revisión de literatura

- Identificar temas o tópicos relevantes. Dentro de esta fase, se buscaron muchas de las palabras claves viables para la investigación,
- Revisar año en el que fue escrito. En este paso, se buscaron principalmente artículos con 5 año de antigüedad como mucho, solo acentuable en caso de artículos de conocimiento base.
- Interpretar título de articulo. Esta sección sirve para filtrar ciertos tópicos irrelevantes y a su vez acentuar posible información relevante o importante para la investigación.
- Identificar secciones y temas relevantes. Durante la revisión de literatura y una vez que un artículo o fuente de información pasa los filtros anteriores, se realizó una búsqueda más específica, esto con el objetivo de identificar temáticas útiles o información previa determínate para el planteamiento.
- Revisar si la bibliografía es reciente o relacionada con el tema. Una fuente extra de información fue tomada de las bibliografías de los artículos de la revisión. Para ello, se revisa la actualidad y relevancia de las citas propias de los artículos y en caso de demostrar utilidad para la investigación, ingresan a la revisión de literatura desde el primer paso.

Ponderación y decisión de herramientas pertinentes.

Como se mencionó antes, los sistemas de análisis de datos biológicos poseen herramientas y utilidades muy amplias, tanto a niveles de hardware y niveles de software como a niveles metodológicos. Por tal motivo, es importante discernir entre todas estas opciones, de una manera pertinente y justificable. Esta sección se basa en dicho objetivo, es decir, en la selección de técnicas y herramientas pertinentes mediante el uso de métodos de toma de decisiones y análisis de importancia.

Análisis de selección de sistemas sensoriales

Primero, hay que distinguir dichas herramientas para el desarrollo del proyecto, comenzando por los métodos de adquisición de datos, mediante un análisis de TOPSIS entre los sensores comúnmente utilizados para lectura de

estrés (Girardi et al., 2018; Shu et al., 2018). Utilizando el procedimiento de TOPSIS, podemos mostrar el proceso de selección a continuación:

- Selección de alternativas
- Determinación de criterios
- Análisis de pesos con AHP (proceso de análisis jerárquico)
- Análisis de relación de distancias Topsis

Cabe resaltar que cada sección de este procedimiento es ponderada con base en investigaciones previas y experimentación. Comenzando con la selección de alternativas esta está basada en investigaciones relevantes sobre múltiples señales biométricas y los sensores correspondientes (Panicker & Gayathri, 2019; Shu et al., 2018; Sioni, Riccardo and Chittaro, 2015), en consecuencia cuatro sensores fueron escogidos para evaluación, siendo :

- PPG. Fotopletismógrafo, este sensor permite la detección de señales cardiovasculares, en este caso se utilizará para la detección de HRV (Variabilidad de ritmo cardiaco). Se selecciono principalmente por su versatilidad de lecturas y su uso ya maduro en la industria médica (Y. Chen et al., 2020; Zhu et al., 2019).
- GRS. Sensor de respuesta galvánica, este sensor permite lectura de conductividad eléctrica en piel. Este sensor fue seleccionado por su amplio uso en lecturas emocionales (Cruz et al., 2019; Tarnowski et al., 2018; K. Xing et al., 2018; Zhao et al., 2018).
- ECG. Electrocardiograma, este sistema es ampliamente utilizado en la medicina y muestra comportamiento del sistema cardiaco, por ello se le considera pertinente para cambios emocionales y por investigaciones previas en donde se utilizó (Nikolova et al., 2018; Oktavia et al., 2019).
- EEG. Electroencefalograma, este sistema se caracteriza por obtener datos directamente de la bóveda craneal y es ampliamente utilizada para lectura de cambios emocionales y reacciones medicas dentro del mismo sistema (Giannakakis et al., 2019; Oktavia et al., 2019; Zarch et al., 2018).

Continuando con el análisis de criterios, es importante buscar criterios que prueben ser relevantes para la investigación, en este caso se plan-

tean múltiples atributos que son críticos al momento de emplear una lectura de estrés viable, estos se mencionan y expanden en el siguiente listado:

- Confiabilidad de datos. Determinar qué tan confiable es una señal corporal, depende de que cumpla con una lectura clara después de un tiempo específico de duración o uso, en condiciones especificadas.
- Velocidad de lectura. Una dificultad común de leer valores biológicos, es obtener lecturas digitales con una frecuencia cercana a la generación de dicha señal. Esto debido, a que las lecturas con relación biométrica son más funcionales si se acercan a un comportamiento de tiempo real.
- Flexibilidad de adquisición. Dentro de las señales biométricas, existen señales más orientadas a fenómenos específicos, es decir, medir sudoración en la piel no es eficaz para determinar acidez en la sangre; lo que se mida del cuerpo humano debe corresponder al fenómeno estudiado. Pero, aun dentro del análisis de señales de sistemas específicos hay algunos fenómenos que requieren ser más invasivos para ser leídos. En consecuencia, las señales más sencillas de adquirir son preferibles, es decir, las señales que manejen sensores y métodos poco invasivos y dolorosos.
- Robustes de lectura. Todo sistema digital es propenso a ruido y lecturas sesgadas, de tal manera que un factor crítico de recepción de señales biológicas debe siempre ser el uso de sensores ro bustos, que se vean poco afectados por fenómenos externos o ruidos.

Una vez obtenidos los criterios pertinentes, se utiliza la técnica de análisis entre pares AHP, este análisis jerárquico, permite determinar importancias entre criterios, dando la capacidad de generar pesos en la decisión (Tabla 2).

Tabla 2

Media Geométrica Difusa			Pesos Difusos			Centro de Área
2.632148026	3.20108587	3.72241944	0.366028511	0.55957078	0.8061451	0.57724813
0.863340021	1	1.49534878	0.120056722	0.17480655	0.32383994	0.206234405
0.281170663	0.33031643	0.40824829	0.039099807	0.05774148	0.08841222	0.061751167
0.840896415	1.18920712	1.56508458	0.116935697	0.20788119	0.33894226	0.221253051

Por lo mostrado anteriormente, se puede decir que el planteamiento general de la selección de sensor mostrara el siguiente patrón mostrado en la Tabla 3:

Tabla 3

Alternativa/ Criterio	Fuentes	Confiabilidad de datos	Velocidad de lectura	Flexibilidad de adquisición	Robustes de lectura
PPG	(Giannakakis et al., 2019; Shaffer & Ginsberg, 2017; Sioni, Riccardo and Chittaro, 2015)	Muy Alta	Alta	Alta	Baja
GSR	(E, 2019; Hassani et al., 2018; Zhao et al., 2018)	Alta	Media	Muy Alta	Baja
ECG	(Giannakakis et al., 2019; Goshvarpour et al., 2017; Huysmans et al., 2018)	Muy Alta	Media	Muy Baja	Alta
EEG	(Giannakakis et al., 2019; Hou et al., 2016; Londhe & Borse, 2018)	Muy Alta	Muy Alta	Muy Baja	Media

Ahora bien, para poder definir cuál sería la mejor opción sensorial se realizó un ejercicio TOPSIS, este sistema busca analizar las distancias de una posible solución respecto a un ideal positivo (Si+) y un ideal negativo (Si -). Esta distancia se puede analizar mediante un valor de desempeño como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4

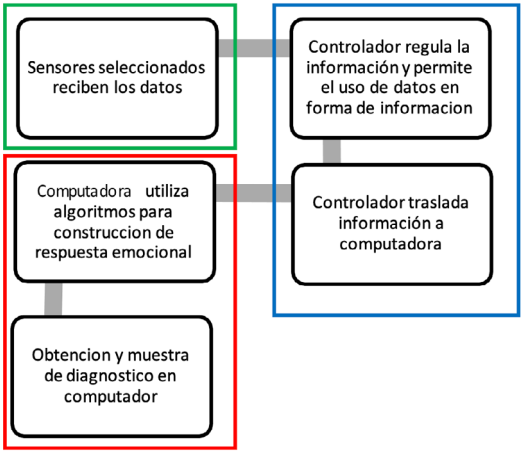
Opción	Si+	Si-	Valor de desempeño
PPG	0.0253857	0.079558159	0.758102088
GSR	0.063746392	0.064801231	0.50410291
ECG	0.064801231	0.063746392	0.49589709
EEG	0.073964029	0.038771856	0.343917608

Por tanto, se puede concluir que los dos sensores que mejor cubren los requerimientos de lectura emocional son el fotopestimografo y el lector de respuesta galvánica de la piel; pero, es necesario recordar que el sensor por si solo no brinda una confiabilidad de lectura a un nivel elevado, por lo tanto, toda señal debe de ser pre tratada para obtener mejor información a partir de ella.

Construcción de sistema de lectura de datos

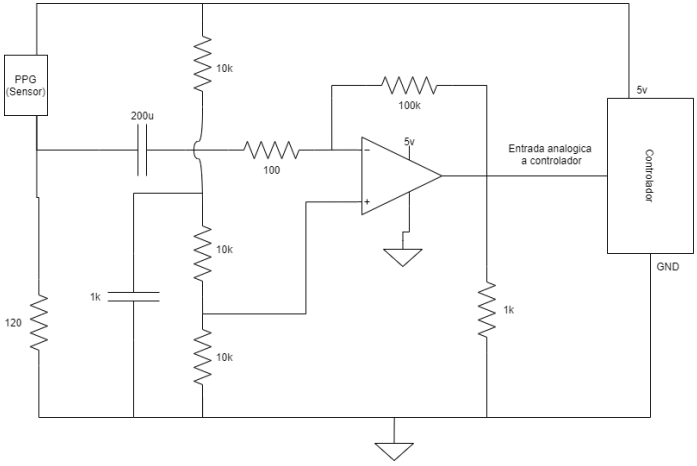
Una vez revisada la fuente de datos, se procedió a definir la construcción del sistema físico o de lectura y procesamiento de datos. Este sistema se basa en tres secciones principales, siendo la primera el sistema sensorial, seguido por el controlador y terminado en un computador. Especificando, el controlador funciona como el nexo principal con los sensores del sistema sensorial regulando funcionamiento e ingresando información al mismo, mientras que el computador funciona como sistema de almacenamiento y procesamiento avanzado como se muestra en la Figura 3.

Figura 3



Una vez analizado el sistema es importante definir como se diseña y construye el sistema de adquisición de datos. Tomando como base la selección de sensores, es necesario la construcción de sistemas eléctricos complementarios para la depuración de la señala sensorial. Por este motivo, cada sensor se acompaña de un circuito de filtrado, comenzando por el circuito básico de filtrado de el sensor PPG (Figura 4).

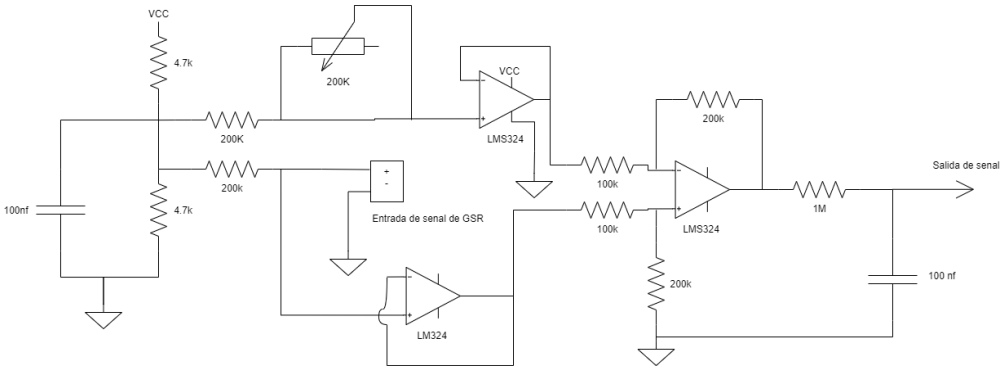
Figura 4



El circuito genera un acondicionamiento básico, definido por un filtrado pasa bajos, seguidos por una amplificación con ganancia de 1000 aproximadamente. De igual manera, se coloca algunos componentes de protección antes de entrar a una entrada analógica en un controlador. Dando como resultado, una señal más fuerte y suave que permitirá reducir la necesidad de filtros digitales robustos.

Continuando, el filtrado de una señal GSR debería de ser más completo, esto debido a la dificultad de adquisición (posición y movimiento). Con motivo de dicha complejidad, para el circuito de acondicionamiento del sistema de respuesta galvánica, se propuso el siguiente circuito mostrado en la Figura 5.

Figura 5



El circuito se compone de una sección de filtrado pasa bajos al igual que dos secciones de amplificación de señal; esta última es muy importante debido a que la señal consiste en una resistencia eléctrica y por lo tanto puede ser propensa a reducciones u omisión de señal. Por último, un filtrado pasa banda que funciona también como protección de sistema y obteniendo la señal de salida final.

Codificación de algoritmo

Una vez que una fuente de datos confiable fue construida, se procede al diseño y codificación del algoritmo en cuestión. Este algoritmo es manejado a distintos niveles y distintas funciones específicas, es decir, el algoritmo por sí mismo se compone de más de un subcódigo funcional, integrados de manera directa para la lectura de información y procesamiento complementario.

Referencias

Abdel-Basset, M., Abdel-Fatah, L., & Sangaiah, A. K. (2018). Metaheuristic algorithms: A comprehensive review. In *Computational Intelligence for Multimedia Big Data on the Cloud with Engineering Applications*. Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813314-9.00010-4

Al-Shargie, F. (2019). *Early Detection of Mental Stress Using Advanced Neuroimaging and Artificial Intelligence*. http://arxiv.org/abs/1903.08511

Alberdi, A., Aztiria, A., & Basarab, A. (2016). Towards an automatic early stress recognition system for office environments based on multimodal measurements: A review. *Journal of Biomedical Informatics*, *59*, 49–75. https://doi.org/10.1016/j.jbi.2015.11.007

An, Y., Sun, S., & Wang, S. (2017). Naive Bayes classifiers for music emotion classification based on lyrics. *Proceedings - 16th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science, ICIS 2017*, *1*, 635–638. https://doi.org/10.1109/ICIS.2017.7960070

Baker, R. S. J. d. (2010). *Data Mining - Chapter 10 Data Classification*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-14142-8

Balestriero, R., & Baraniuk, R. G. (2017). Deep neural networks. In *arXiv*. https://doi.org/10.1016/b978-0-12-804566-4.00019-x

Bein, B. (2006). Entropy. *Best Practice and Research: Clinical Anaesthesiology*, *20*(1), 101–109. https://doi.org/10.1016/j.bpa.2005.07.009

Berrar, D. (2018). Bayes' theorem and naive bayes classifier. *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology: ABC of Bioinformatics*, *1–3*, 403– 412. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.20473-1

Blum, C. (n.d.). *Artificial Intelligence : Foundations , Theory , and Algorithms Hybrid Metaheuristics Powerful Tools for Optimization*.

Boehmke, B., & Greenwell, B. (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFLow. In *Hands-On Machine Learning with R*. https://doi.org/10.1201/9780367816377

Cai, X., Wang, H., Cui, Z., Cai, J., Xue, Y., & Wang, L. (2018). Bat algorithm with triangle-flipping strategy for numerical optimization. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, *9*(2), 199–215. https://doi.org/10.1007/s13042-017-0739-8

Calderon, C. A., Jaramillo, L., Zuniga, J., Hernandez, W., & Rivas-Echeverria, F. (2019). A neural network embedded system for real-time identification of EMG signals. *IEEE ICA-ACCA 2018 - IEEE International Conference on Automation/23rd Congress of the Chilean Association of Automatic Control:*

Towards an Industry 4.0 - Proceedings, 1–7. https://doi.org/10.1109/ICA-ACCA.2018.8609747

Camara, C., Peris-Lopez, P., Tapiador, J. E., & Suarez-Tangil, G. (2015). Non- invasive Multi-modal Human Identification System Combining ECG, GSR, and Airflow Biosignals. *Journal of Medical and Biological Engineering*, *35*(6), 735– 748. https://doi.org/10.1007/s40846-015-0089-5

Castellanos, F., González, L., & Olguín, I. (2017). Recap on bio-sensorial stress detection methods and technology. *En Búsqueda de La Optimización Herramientas y Métodos*, 108–121. https://www.researchgate.net/profile/Ivan_Perez_Olguin/publication/327105606

_Recap_on_bio- sensorial_stress_detection_methods_and_technology/links/5b-7df597a6fdcc5f8b 5de35e/Recap-on-bio-sensorial-stress-detection-methods-and-technology.pdf

Castellanos, F., González, L., Olguín, I., Roldan, F., González, L., Olguín, I., Abraham, F., Castellanos, R., Carlos, L., González, M., Juan, I., & Pérez, C. (2017). Recap on bio-sensorial stress detection methods and technology. *En Búsqueda de La Optimización Herramientas y Métodos*, 108–121. https://www.researchgate.net/profile/Ivan_Perez_Olguin/publication/327105606

_Recap_on_bio- sensorial_stress_detection_methods_and_technology/links/5b-7df597a6fdcc5f8b 5de35e/Recap-on-bio-sensorial-stress-detection-methods-and-technology.pdf

Chen, Y. P., Li, Y., Wang, G., Zheng, Y. F., Xu, Q., Fan, J. H., & Cui, X. T. (2017). A novel bacterial foraging optimization algorithm for feature selection. *Expert Systems with Applications*, *83*, 1–17. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.04.019

Chen, Y., Zhang, L., Zhang, B., & Zhan, C. A. (2020). Short-term HRV in young adults for momentary assessment of acute mental stress. *Biomedical Signal Processing and Control*, *57*, 101746. https://doi.org/10.1016/j.bspc.2019.101746

Contreras, A., & Ochoa, R. (2010). *Manual de Redacción Científica* (First Edit). D.R. 2010, Ediciones de la Noche. http://www.bio-nica.info/biblioteca/MariMuttJoseManualRedaccionCientifica.PDF%0Ahttp://files/1449/mattheweffect.pdf

Cruz, A., Pires, G., Lopes, A. C., & Nunes, U. J. (2019). Detection of Stressful Situations Using GSR While Driving a BCI-controlled Wheelchair. *2019 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, 1651–1656. https://doi.org/10.1109/embc.2019.8857748

Deng, Z., Zhu, X., Cheng, D., Zong, M., & Zhang, S. (2016). Efficient kNN classification algorithm for big data. *Neurocomputing*, *195*, 143–148. https://doi.org/10.1016/j.neucom.2015.08.112

Domínguez-Jiménez, J. A., Campo-Landines, K. C., Martínez-Santos, J. C., Delahoz, E. J., & Contreras-Ortiz, S. H. (2020). A machine learning model for emotion recognition from physiological signals. *Biomedical Signal Processing and Control*, *55*, 101646. https://doi.org/10.1016/j.bspc.2019.101646

Doug, A. (2020). *Neural Network History and Application*. http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150

Duan, Y., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data – evolution, challenges and research agenda. *International Journal of Information Management*, *48*(January), 63–71. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.021

E, C. (2019). Measurements of Electroencephalogram (EEG), Galvanic Skin Resistance (GSR) and Heart Rate Variability (HRV) during the Application of a System that Gives Simultaneously tVNS and Brain Entrainment on Subjects Affected by Depression and Anxiety. *Annals of Depression and Anxiety*, *5*(2), 2–6. https://doi.org/10.26420/anndepressanxiety.1095.2019 En, A. Q., Sucesivo, L. O., Le, S. E., El, D., Por, R., Mtro, E. L., Ricardo, E., Woods, T., Becas, D. E., La, Y. P. O. R., Florencio, O., Roldan, A., Lo, E. N., El, S., Tenor, A. L., Antecedentes, D. E. L. O. S. S., & Clausulas, D. Y. (2011). *A n t e c e d e n t e s 1*.-. 1–3.

Evans, D., Gruba, P., & Zobel, J. (2014). How to Write a Better Thesis. In *How to Write a Better Thesis*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04286-2

Faust, O., Hagiwara, Y., Hong, T. J., Lih, O. S., & Acharya, U. R. (2018). Deep learning for healthcare applications based on physiological signals: A review. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, *161*, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2018.04.005

Feng, H., Golshan, H. M., & Mahoor, M. H. (2018). A wavelet-based approach to emotion classification using EDA signals. *Expert Systems with Applications*, *112*, 77–86. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.06.014

Fortemps, P., Ost, C., Pirlot, M., Teghem, J., & Tuyttens, D. (1996). Using metaheuristics for solving a production scheduling problem in a chemical firm. A case study. *International Journal of Production Economics*, *46–47*, 13–26. https://doi.org/10.1016/0925-5273(95)00168-9

Garg, H. (2016). A hybrid PSO-GA algorithm for constrained optimization problems. *Applied Mathematics and Computation*, *274*, 292–305. https://doi.org/10.1016/j.amc.2015.11.001

Ghahramani, Z., Mitchell, T. M., Notsu, A., Yasuda, K., Ubukata, S., Honda, K., Pei, H., Wang, K., Lin, Q., Zhong, P., Tazawa, Y., Liang, K. ching, Yoshimura, M., Kitazawa, M., Kaise, Y., Takamiya, A., Kishi, A., Horigome, T., Mitsukura, Y.,

... Morency, L. P. (2019). Multimodal Machine Learning: A Survey and Taxonomy. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, *41*(2), 423– 443. https://doi.org/10.1109/TPAMI.2018.2798607

Giannakakis, G. (2019). *A stress recognition system using HRV parameters and machine learning techniques*. 8–11.

Giannakakis, G., Grigoriadis, D., Giannakaki, K., Simantiraki, O., Roniotis, A., & Tsiknakis, M. (2019). Review on psychological stress detection using biosignals. *IEEE Transactions on Affective Computing*, *m*(1), 1. https://doi.org/10.1109/TAFFC.2019.2927337

Girardi, D., Lanubile, F., & Novielli, N. (2018). Emotion detection using noninvasive low cost sensors. *2017 7th International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction, ACII 2017*, *2018-Janua*, 125–130. https://doi.org/10.1109/ACII.2017.8273589

Goshvarpour, A., Abbasi, A., & Goshvarpour, A. (2017). An accurate emotion recognition system using ECG and GSR signals and matching pursuit method. *Biomedical Journal*, *40*(6), 355–368. https://doi.org/10.1016/j.bj.2017.11.001

Greene, S., Thapliyal, H., & Caban-holt, A. (2016). A survey of Affective Computing for Stress Detection. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, *5*(4), 44–56. https://doi.org/10.1109/MCE.2016.2590178

Gross, E. (2017). Work, organization and stress. *Social Stress*, *3*, 54–110. https://doi.org/10.4324/9781315129808

Hamet, P., & Tremblay, J. (2017). Artificial intelligence in medicine. *Metabolism: Clinical and Experimental*, *69*, S36–S40. https://doi.org/10.1016/j.metabol.2017.01.011

Hassani, S., Bafadel, I., Bekhatro, A., Al Blooshi, E., Ahmed, S., & Alahmad, M. (2018). Physiological signal-based emotion recognition system. *4th IEEE International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences, ICETAS 2017*, *2018-Janua*(Cdc), 1–5. https://doi.org/10.1109/ICETAS.2017.8277912

Hinton, G. E. (2006). *Communicated by Yann Le Cun A Fast Learning Algorithm for Deep Belief Nets 500 units 500 units*. *1554*, 1527–1554.

Hou, X., Liu, Y., Sourina, O., Tan, Y. R. E., Wang, L., & Mueller-Wittig, W. (2016). EEG Based Stress Monitoring. *Proceedings - 2015 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, SMC 2015*, 3110–3115. https://doi.org/10.1109/SMC.2015.540

Hsiao, C. C., Zheng, W. D., Lee, R. G., & Lin, R. (2019). Emotion inference of game users with heart rate wristbands and artificial neural networks. *Proceedings -*

2018 International Symposium on Computer, Consumer and Control, IS3C 2018, 326–329. https://doi.org/10.1109/IS3C.2018.00089

Huysmans, D., Smets, E., De Raedt, W., Van Hoof, C., Bogaerts, K., Van Diest, I., & Helic, D. (2018). Unsupervised learning for mental stress detection exploration of self-organizing maps. *BIOSIGNALS 2018 - 11th International Conference on Bio-Inspired Systems and Signal Processing, Proceedings; Part of 11th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies, BIOSTEC 2018*, *4*, 26–35. https://doi.org/10.5220/0006541100260035

Jakobsson, M. (2013). The Big Picture: Bioengineering Signals and Systems. In *SpringerBriefs in Computer Science* (Issue 9781461448778). https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809395-5.00001-1

Josh Patterson, A. G. (2016). Deep Learning A Practitioner's Approach. In *Nature* (Vol. 29, Issue 7553).

Kaniusas, E. (2012). Biomedical Signals and Sensors I. *Biomedical Signals and Sensors I*, 1–21. https://doi.org/10.1007/978-3-642-24843-6

Kennedy, J., & Eberhart, R. (1995). *Particle Swarm Optimization*.

Kotsiantis, S. B., Zaharakis, I. D., & Pintelas, P. E. (2006). Machine learning: A review of classification and combining techniques. *Artificial Intelligence Review*, *26*(3), 159–190. https://doi.org/10.1007/s10462-007-9052-3

Li, K. H. C., White, F. A., Tipoe, T., Liu, T., Wong, M. C. S., Jesuthasan, A., Baranchuk, A., Tse, G., & Yan, B. P. (2019). The current state of mobile phone apps for monitoring heart rate, heart rate variability, and atrial fibrillation: Narrative review. *Journal of Medical Internet Research*, *21*(2), 1–16. https://doi.org/10.2196/11606

Liang, Y. C., & Cuevas Juarez, J. R. (2020). A self-adaptive virus optimization algorithm for continuous optimization problems. *Soft Computing*, *24*(17), 13147–13166. https://doi.org/10.1007/s00500-020-04730-0

Lindsäter, E., Axelsson, E., Salomonsson, S., Santoft, F., Ejeby, K., Ljótsson, B., Åkerstedt, T., Lekander, M., & Hedman-Lagerlöf, E. (2018). Internet-Based Cognitive Behavioral Therapy for Chronic Stress: A Randomized Controlled Trial. *Psychotherapy and Psychosomatics*, *87*(5), 296–305. https://doi.org/10.1159/000490742

Londhe, S., & Borse, R. (2018). Emotion Recognition Based on Various Physiological Signals - a Review. *ICTACT Journal on Communication Technology*, *9*(3), 1815–1822. https://doi.org/10.21917/ijct.2018.0265

M. Almufti, S. (2019). Historical survey on metaheuristics algorithms. *International Journal of Scientific World*, *7*(1), 1. https://doi.org/10.14419/ijsw.v7i1.29497

Naït-Ali, A., & Kaniusas, E. (2009). Advanced biosignal processing. *Advanced Biosignal Processing*, 1–378. https://doi.org/10.1007/978-3-540-89506-0

Nerurkar, P., Shirke, A., Chandane, M., & Bhirud, S. (2018). Empirical Analysis of Data Clustering Algorithms. *Procedia Computer Science*, *125*, 770–779. https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.12.099

Nikolova, D., Petkova, P., Manolova, A., & Georgieva, P. (2018). *ECG-based Emotion Recognition : Overview of Methods and Applications*. 118–122.

Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018, Factores de riesgo psicosocial en el trabajo-Identificación, análisis y prevención. | Secretaría del Trabajo y Previsión Social | Gobierno | gob.mx. (n.d.). Retrieved September 6, 2020, from https://www.gob.mx/stps/articulos/norma-oficial-mexicana-nom-035-stps-2018- factores-de-riesgo-psicosocial-en-el-trabajo-identificacion-analisis-y-prevencion

Norman, R., Mendolicchio, L., & Mordeniz, C. (2016). Galvanic Skin Response & Its Neurological Correlates. *Journal of Consciousness Exploration & Research*, *7*(7), 553–572. http://jcer.com/index.php/jcj/article/view/581

Oktavia, N. Y., Wibawa, A. D., Pane, E. S., & Purnomo, M. H. (2019). Human Emotion Classification Based on EEG Signals Using Naïve Bayes Method. *Proceedings - 2019 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication: Industry 4.0: Retrospect, Prospect, and Challenges, ISemantic 2019*, 319–324. https://doi.org/10.1109/ISEMANTIC.2019.8884224

Ontivero-Ortega, M., Lage-Castellanos, A., Valente, G., Goebel, R., & Valdes-Sosa, M. (2017). Fast Gaussian Naïve Bayes for searchlight classification analysis. *NeuroImage*, *163*, 471–479. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.09.001

Panicker, S. S., & Gayathri, P. (2019). A survey of machine learning techniques in physiology based mental stress detection systems. *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, *39*(2), 444–469. https://doi.org/10.1016/j.bbe.2019.01.004

Pascual, R. K. C., Serrano, J. P. D., Soltez, J. M. A., Castillo, J. C. D., Torres, J. L., & Cruz, F. R. G. (2019). Artificial neural network based stress level detection system using physiological signals. *2018 IEEE 10th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment and Management, HNICEM 2018*, 1–6. https://doi.org/10.1109/HNICEM.2018.8666339

Pereira, F., Mitchell, T., & Botvinick, M. (2009). Machine learning classifiers and fMRI: a tutorial overview. *NeuroImage*, *45*(1 Suppl), S199–S209. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.11.007

Perez-Gaspar, L. A., Caballero-Morales, S. O., & Trujillo-Romero, F. (2016). Multimodal emotion recognition with evolutionary computation for human-ro-

bot interaction. *Expert Systems with Applications*, *66*, 42–61. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.08.047

Povoda, L., Burget, R., Masek, J., Uher, V., & Dutta, M. K. (2016). Optimization methods in emotion recognition system. *Radioengineering*, *25*(3), 565–572. https://doi.org/10.13164/re.2016.0565

Proakis, J. G., & Monolakis, D. G. (1996). Digital signal processing: principles, algorithms, and applications. *Pentice Hall*, 1–42.

Province, S. (2016). *Modified ABC algorithm in Virus Evolution*. 805–808. https://doi.org/10.1109/IS3C.2016.205

Qi, J., Yang, P., Waraich, A., Deng, Z., Zhao, Y., & Yang, Y. (2018). Examining sensor-based physical activity recognition and monitoring for healthcare using Internet of Things: A systematic review. *Journal of Biomedical Informatics*, *87*(March), 138–153. https://doi.org/10.1016/j.jbi.2018.09.002

Qué es el "karoshi", la muerte por exceso de trabajo que en Japón es un problema de salud pública - BBC News Mundo. (n.d.). Retrieved September 6, 2020, from https://www.bbc.com/mundo/vert-cap-37391172

Rajakumar, R., Dhavachelvan, P., & Vengattaraman, T. (n.d.). *Algorithms with its Domain Specifications*.

Resende, M. G. C., Ribeiro, C. C., Glover, F., & Martí, R. (2010). *Scatter Search and Path-Relinking: Fundamentals, Advances, and Applications*. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1665-5_4

Sadollah, A., Sayyaadi, H., & Yadav, A. (2018). A dynamic metaheuristic optimization model inspired by biological nervous systems: Neural network algorithm. *Applied Soft Computing Journal*, *71*, 747–782. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2018.07.039

Santosa, B. (2015). Multiclass Classification with Cross Entropy-Support Vector Machines. *Procedia Computer Science*, *72*, 345–352. https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.149

Sarkar, J. P., Saha, I., Chakraborty, S., & Maulik, U. (2020). Machine learning integrated credibilistic semi supervised clustering for categorical data. *Applied Soft Computing Journal*, *86*(xxxx), 105871. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2019.105871

Sen, P. C., Hajra, M., & Ghosh, M. (2020). Supervised Classification Algorithms in Machine Learning: A Survey and Review. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 937). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981- 13-7403-6

Şen, Z., & Öztopal, A. (2001). Genetic algorithms for the classification and prediction of precipitation occurrence. *Hydrological Sciences Journal*, *46*(2), 255–267. https://doi.org/10.1080/02626660109492820

Shaffer, F., & Ginsberg, J. P. (2017). An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Frontiers in Public Health*, *5*(September), 1–17. https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258

Shalev-Shwartz, S., & Ben-David, S. (2014). *Understanding machine learning: From theory to algorithms*. Cambridge university press.

Shu, L., Xie, J., Yang, M., Li, Z., Li, Z., Liao, D., Xu, X., & Yang, X. (2018). A review of emotion recognition using physiological signals. *Sensors (Switzerland)*, *18*(7). https://doi.org/10.3390/s18072074

Sioni, Riccardo and Chittaro, L. (2015). Stress Detection Using Wearable Physiological Sensors. *Artificial Computation in Biology and Medicine Lecture Notes in Computer Science*, *360*(t7 2), 526–532. https://doi.org/10.1007/978-3- 319-18914-7_55

Sisodia, D., & Sisodia, D. S. (2018). Prediction of Diabetes using Classification Algorithms. *Procedia Computer Science*, *132*(Iccids), 1578–1585. https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.05.122

Sun, F., Kuo, C., Cheng, H., & Buthpitiya, S. (2012). *Activity-Aware Mental Stress Detection*. 282–301.

Tang, H., Liu, W., Zheng, W., & Lu, B. (2016). Multimodal Emotion Recognition Using Deep. *2016 IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV)*, *3*, 811–819. https://doi.org/10.1109/WACV.2016.7477679

Tarnowski, P., Kołodziej, M., Majkowski, A., & Rak, R. J. (2018). Combined analysis of GSR and EEG signals for emotion recognition. *2018 International Interdisciplinary PhD Workshop, IIPhDW 2018*, 137–141. https://doi.org/10.1109/IIPHDW.2018.8388342

Thapliyal, H., Khalus, V., & Labrado, C. (2017). Stress Detection and Management: A Survey of Wearable Smart Health Devices. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, *6*(4), 64–69. https://doi.org/10.1109/MCE.2017.2715578

Vicente, J. M. F., Álvarez-Sánchez, J. R., De La Paz López, F., Toledo-Moreo, F. J., & Adeli, H. (2015). Artificial Computation in Biology and Medicine: International Work-Conference on the Interplay Between Natural and Artificial Computation, IWINAC 2015 Elche, Spain, June 1-5, 2015 Proceedings, Part I. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, *9107*, 526–532. https://doi.org/10.1007/978-3-319-18914-7

Widanti, N., Sumanto, B., Rosa, P., & Miftahudin, M. F. (2015). Stress Level Detection using Heart Rate , Blood Prxessure , and GSR and Stress Therapy by Utilizing Infrared. *Ieee*, *Icic*, 275–279.

Wu, G., Liu, G., & Hao, M. (2010). The analysis of emotion recognition from GSR based on PSO. *Proceedings - 2010 International Symposium on Intelligence Information Processing and Trusted Computing, IPTC 2010*, 360–363. https://doi.org/10.1109/IPTC.2010.60

Xing, K., Zhong, J., Zhu, W., Ma, G., Tong, T., & Wang, L. (2018). A wearable high-precision skin resistance acquisition system. *Proceedings - 2018 IEEE SmartWorld, Ubiquitous Intelligence and Computing, Advanced and Trusted Computing, Scalable Computing and Communications, Cloud and Big Data Computing, Internet of People and Smart City Innovations, SmartWorld/UIC/ATC/ScalCom/CBDCo*, 123–127. https://doi.org/10.1109/SmartWorld.2018.00056

Xing, W., & Bei, Y. (2020). Medical Health Big Data Classification Based on KNN Classification Algorithm. *IEEE Access*, *8*, 28808–28819. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2955754

Zarch, Z. N., Sharifi, M., Heidari, M., & Pakdaman, S. (2018). Emotion Classification through Nonlinear EEG Analysis Using Machine Learning Methods. *International Clinical Neuroscience Journal*, *5*(4), 150–157. https://doi.org/10.15171/icnj.2018.xx

Zhang, J., Yin, Z., Chen, P., & Nichele, S. (2020). Emotion recognition using multi- modal data and machine learning techniques: A tutorial and review. *Information Fusion*, *59*(January), 103–126. https://doi.org/10.1016/j.inffus.2020.01.011

Zhang, Q. Q., Chen, X., Zhan, Q., Yang, T., Xia, S., Deng, Z. Z. Z., Zhu, X., Cheng, D., Zong, M., Zhang, S., Faust, O., Hagiwara, Y., Hong, T. J., Lih, O. S., Acharya, U. R., Sioni, Riccardo and Chittaro, L., Li, Y., Huang, C., Ding, L., ... Choi, J. (2018). Deep EHR: A Survey of Recent Advances in Deep Learning Techniques for Electronic Health Record (EHR) Analysis. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, *5*(4), 1–10. https://doi.org/10.1109/JBHI.2017.2767063

Zhang, Q., Yang, L. T., Chen, Z., & Li, P. (2018). A survey on deep learning for big data. *Information Fusion*, *42*(October 2017), 146–157. https://doi.org/10.1016/j.inffus.2017.10.006

Zhang, Y., & Feng, Z. (2017). A SVM method for continuous blood pressure estimation from a PPG signal. *ACM International Conference Proceeding Series*, *Part F1283*, 128–132. https://doi.org/10.1145/3055635.3056634

Zhao, T.-F., Chen, W.-N., Kwong, S., Gu, T.-L., Yuan, H.-Q., Zhang, J. J. J. J.,

Zhang, J. J. J. J., Lu, C., Li, X. X., Gao, L., Liao, W., Yi, J., Ulaonline, Science, C., Li, M. D., Zhao, H., Weng, X. W., Han, T., Province, S., … Miftahudin, M. F. (2018). Review on psychological stress detection using biosignals. *Multimedia Tools and Applications*, *5*(2), 1–10. https://doi.org/10.1007/s11042-016-4213-5

Zhu, J., Ji, L., & Liu, C. (2019). Heart rate variability monitoring for emotion and disorders of emotion. *Physiological Measurement*, *40*(6). https://doi.org/10.1088/1361-6579/ab1887

غسان, د., Ostrowski, D., Duan, Y., Edwards, J. S., Dwivedi, Y. K., Heaton, J., Waring, J., Lindvall, C., Umeton, R., Mueller, J. P., Massaron, L., Ostrowski, D., Jeff, H., Waring, J., Lindvall, C., Umeton, R., Dasoriya, R., Rajpopat, J., Jamar, R., … Russell Stuart, N. P. (2019). Automated machine learning: Review of the state- of-the-art and opportunities for healthcare. *Artificial Intelligence in Medicine*, *104*(January), 101822. https://doi.org/10.1109/AI4I.2018.8665678

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ingeniería y Tecnología

Mtro. Jesús Manuel Barraza Contreras[1]
Directores: Dr. Manuel R. Piña Monárrez[2], *Dr. Manuel Iván Rodríguez Borbón*[3]

Metodología no-lineal para la acumulación de daño por fatiga provocado por vibración aleatoria: memoria de investigación

Resumen

En muchos ambientes reales de aplicación, los componentes mecánicos son sometidos a vibración que les induce movimiento, el cual finalmente provoca que el elemento falle debido a fatiga. Este tipo de falla se da por la repetición de las cargas aplicadas que se inducen por el movimiento que la vibración genera en el material del componente mecánico. A consecuencia de esto, durante el diseño del componente, este se debe validar mediante la prueba de durabilidad de vibración aleatoria para evitar el riesgo de falla por fatiga. Para la validación del diseño, las variables a analizar son: Amplitud, Frecuencia y Periodo. Así, el espectro de densidad de potencia (PSD) usado en el análisis define la distribución de la potencia aplicada (excitación) que le corresponde al rango de la frecuencia analizada. Dado que, para cada frecuencia significativa identificada en el PSD, la potencia aplicada es diferente y no-lineal, en la presente investigación se desarrolló un modelo no-lineal para determinar el daño acumulado en el componente, debido a la vibración aleatoria. Este daño se genera por los esfuerzos de flexión provocados por la amplitud del movimiento de la vibración aleatoria. Debido a esto, en forma general para la aplicación del

1 Estudiante de doctorado del Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Ciudad Juárez, Chihuahua, México.
2 Investigador del Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Ciudad Juárez, Chihuahua, México.
3 Investigador del Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

modelo desarrollado, se requieren: 1) los ciclos aplicados *Ni* de vibración, que corresponden a cada frecuencia; 2) los ciclos que el material del componente resiste (*Ni*) a cada nivel de estrés de vibración aplicado ($\sigma_{vib/flexión}$). Así, dado que estos ciclos *Ni* actualmente se determinan sin considerar el esfuerzo de flexión que la vibración provoca, entonces se presenta la formulación que nos permite incorporar el efecto del esfuerzo de flexión al análisis de vibración para determinar los ciclos *Ni*.

Palabras clave: acumulación de daño no-lineal; confiabilidad; daño acumulado; esfuerzo de flexión, vibración aleatoria.

Introducción

La validación de la funcionalidad de elementos mecánicos está regida por las normas de la industria, las cuales incluyen que durante la validación los productos sean sometidos a estreses, tales como vibración, choque mecánico, choque de temperatura, ciclos de temperatura, corrosión y humedad, entre otros [1; 2]. Esta investigación se enfoca en el análisis del daño acumulado por fatiga que se genera debido a los esfuerzos provocados por vibración aleatoria.

El análisis por vibración aleatoria es un requisito fundamental para el desarrollo de productos y componentes en la industria de las telecomunicaciones, debido a que basados en ese análisis podemos asegurar que el producto realizará su función, aun y cuando este sea sometido a estrés de vibración en su campo de operación. En el caso de la vibración aleatoria, las fallas del elemento mecánico se presentan por la fatiga generada por el daño acumulado que la aplicación cíclica de la vibración le genera al componente mecánico; es decir, la fatiga se presenta como el resultado de un proceso acumulativo que consiste en la iniciación de grieta, su propagación y la fractura final en el material del elemento [3]. Por lo tanto, de acuerdo con [4], Blacha y Karolczuk (2016), para estimar la vida por fatiga de un componente, se deben de considerar los siguientes factores: propiedades del material, geometría del componente, historial de cargas, análisis de esfuerzos o deformación, y análisis del daño acumulado.

Así, en este documento se expone una síntesis del proyecto de investigación de la siguiente manera: 1. Introducción. 2. Justificación de la investigación; 3. Objetivos e Hipótesis; 4. Metodología actual; 5. Resultados; y 6. Conclusiones. A continuación, se presenta la justificación de la investigación.

Justificación

En este apartado, se describe la necesidad de un modelo no-lineal para la acumulación del daño por fatiga generado por estrés de vibración aleatoria en los componentes mecánicos, ya que es la base para poder determinar su vida útil y su confiabilidad. Asimismo, en el campo de la mecánica, es complejo predecir cuándo ocurrirá una falla por fatiga en los componentes estructurales sometidos a cargas variables, como en la vibración aleatoria [7]. La falla por fatiga es un fenómeno complejo que varía con el tiempo, se presenta súbitamente y de manera catastrófica en algunos casos, y dado que es cíclica ocurre por debajo del límite elástico de los materiales. Y como el cálculo o estimación del daño acumulado (fatiga) representa la base para determinar la confiabilidad de un producto o componente, el no acumular el daño correctamente tiene un impacto directo en los indicadores de confiabilidad, que pueden derivar en riesgo de los componentes en servicio, quejas del cliente y garantías incorrectas del producto.

Actualmente, el daño por fatiga debido a los esfuerzos generados por vibración se acumula de manera lineal, lo cual no es representativo. La regla del daño lineal (LDR), dada por la Ecuación (1), es la más utilizada para acumular el daño, debido a esfuerzos generados por vibración; sin embargo, se sabe que esta regla sobreestima la vida útil del elemento bajo análisis [6; 7; 8; 9]. Por lo que, en vibraciones mecánicas, realizar la estimación de la vida útil de un componente basado en la acumulación del daño de forma lineal conlleva a discrepancias entre el daño real y el estimado.

Asimismo, en la literatura existen modelos no-lineales para acumular el daño por fatiga, como la curva del daño y la doble línea del daño [10; 11]. De estos dos modelos mencionados, la curva del daño se adapta mejor a los esfuerzos generados por el estrés de vibración, ya que su matemática utiliza ley de potencia para cada nivel/carga a la que es sometido el componente bajo análisis y considerando el daño previo al que ya ha sido expuesto. La curva del daño está dada por la Ecuación (1), para un mismo daño a dos puntos dados, ciclos de radio $(\frac{n_1}{N_{1,f}})$ y su daño equivalente de radio $(\frac{n_2}{N_{2,f}})$

$$\frac{n_2}{N_{2,f}} = 1 - \left[\frac{n_1}{N_{1,f}}\right]^{\left(\frac{N_{1,f}}{N_{2,f}}\right)^{0.4}} \qquad (1)$$

Sin embargo, como ya se ha mencionado previamente, el enfoque de esta investigación se basa en el daño acumulado debido a los esfuerzos ge-

nerados por el estrés de la vibración. En la Ecuación (1), el exponente con valor de 0.4 se mantiene como constante, y la amplitud del estrés de vibración, la cual genera los esfuerzos que provocan el daño, se comporta como variable, por lo que en esta investigación se desarrolla un exponente que considere el efecto variable de la vibración aleatoria. Esto nos lleva a presentar la siguiente declaración del problema de investigación, el cual se presenta a continuación.

Declaración del problema

El problema analizado en esta investigación se basa en el hecho de que los esfuerzos mecánicos generados por la vibración aleatoria, le acumulan daño a los elementos mecánicos, y al hecho de que el tiempo de vida operativa del elemento mecánico depende de la cantidad de daño acumulado que el elemento presenta a través del tiempo. Así, basado en estos dos hechos, el objetivo en esta investigación consiste en determinar de forma efectiva la cantidad de daño real acumulado y la utilización de este daño acumulado en una función de probabilidad, para con ella determinar/predecir la vida operativa del elemento en cualquier instante de tiempo deseado. Pero, debido a la naturaleza no-lineal y aleatoria de la vibración, para lograr la cuantificación efectiva del daño acumulado se tienen que resolver los siguientes dos problemas complejos, los cuales son el enfoque de esta investigación: desarrollar un modelo no-lineal para cuantificar el daño que se acumula en los componentes mecánicos, debido a la vibración aleatoria; y desarrollar una relación funcional que permita determinar la vida total esperada (N), que corresponde a los esfuerzos generados por la vibración aleatoria.

Objetivos e Hipótesis

En esta sección se presentan los objetivos de esta investigación, seguido de las hipótesis a demostrar.

Objetivo general

Desarrollar una metodología no-lineal para acumular el daño por fatiga generado por vibración aleatoria.

Objetivos específicos

- Desarrollar un modelo no-lineal para acumular el daño generado en un elemento mecánico, debido a la vibración aleatoria
- Desarrollar una relación funcional (esfuerzo mecánico vs. gravedades) para determinar el número de ciclos totales N que corresponde a cada renglón del perfil de vibración analizado

Hipótesis general

Comprobar la metodología no-lineal para acumular el daño por fatiga generado por vibración aleatoria.

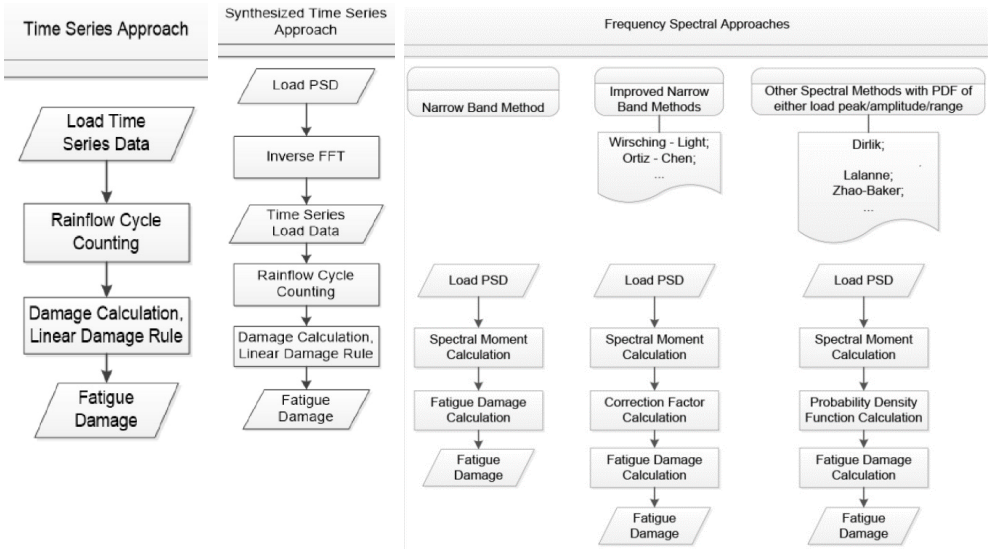
Hipótesis específicas

- Desarrollar un modelo no-lineal para acumular el daño generado en un elemento mecánico, debido a la vibración aleatoria
- Desarrollar una relación funcional (esfuerzo mecánico vs. gravedades) para determinar el número de ciclos totales *N* que corresponde a cada renglón del perfil de vibración analizado

Metodología actual

En esta sección se exponen las herramientas metodológicas más representativas utilizadas para este proyecto de investigación, seguidas por la breve descripción de cada una de ellas con el fin de resaltar la aportación de los resultados que se obtendrán en esta investigación. Así, en la figura 1 se muestra un mapa conceptual de estas herramientas.

Figura 1. Diagramas de proceso del cálculo del daño acumulado por vibración aleatoria



Fuente: Irvine (2014).

Así, en la actualidad, en el análisis de vibración aleatoria el *daño generado* por el estrés mecánico en los componentes, se determina mediante el uso de la Regla de Daño Lineal de Miner. En general, los pasos para determinar este daño son como se muestra en la figura 1, en donde los primeros dos recuadros son utilizados en el dominio del tiempo, mientras que el tercer recuadro se emplea en el dominio de la frecuencia [12].

En consecuencia, es posible el desarrollo de una metodología no-lineal propuesta que tiene como objetivo definir un modelo que incluya los esfuerzos de flexión generados por la vibración aleatoria y que considere la iteración/secuencia de dichos esfuerzos. A continuación, se presentan los resultados obtenidos hasta este momento.

Resultados

Como resultados de esta investigación, se tiene hasta hoy la publicación de los siguientes artículos:

Artículo 1 publicado en: 2.o Congreso Internacional de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología "Cicitec 2019".

Revista de Ciencias Tecnológicas (RECIT). Volumen 2 (3): 137-143.

Método Weibull para la Reducción de Tiempo de Prueba Ambiental para Divisor Óptico

Jesús Manuel Barraza-Contreras, Manuel Román Piña-Monarrez, Manuel Iván Rodríguez Borbón

Departamento Industrial y de Manufactura del Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ave. Del Charro 450 Nte. Col. Partido Romero CP 32310. Cd. Juárez, Chihuahua, México.

Autor de correspondencia: Jesús Manuel Barraza-Contreras, Departamento Industrial y de Manufactura del Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ave. Del Charro 450 Nte. Col. Partido Romero CP 32310. Cd. Juárez, Chihuahua, México. E-mail: al187061@alumnos.uacj.mx, ORCID: 0000-0002-1689-1245.

Recibido: 17 de Agosto del 2019 **Aceptado:** 10 de Septiembre del 2019 **Publicado:** 30 de Septiembre del 2019

Artículo 2:

applied sciences

MDPI

Article

Fatigue-Life Prediction of Mechanical Element by Using the Weibull Distribution

Jesús M. Barraza-Contreras *, Manuel R. Piña-Monarrez and Alejandro Molina

Industrial and Manufacturing Engineering at the Technological Institute, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chih 32310, Mexico; Manuel.pina@uacj.mx (M.R.P.-M.); al187118@alumnos.uacj.mx (A.M.)

* Correspondence: al187061@alumnos.uacj.mx

Received: 16 August 2020; Accepted: 9 September 2020; Published: 13 September 2020

check for updates

Conclusiones

A continuación, se exponen las conclusiones de esta memoria de investigación:

- Con referencia a la forma en cómo se determinan los esfuerzos de flexión provocados por el movimiento de vibración, existe la necesidad de su determinación
- La vida de un componente mecánico depende de los esfuerzos que se generan, debido a los ciclos de aplicación
- La iteración de los esfuerzos de flexión generados por vibración tiene influencia en la determinación de la vida útil del componente
- La aplicación de metodologías de acumulación de daño no-lineales nos ayuda a estimar de manera asertiva la intensidad con que se presenta el efecto de vibración en el componente de interés que se analiza

Bibliografía

[1] L. Edson, *The GMW3172 Users Guide*. General Motors, 2015.

[2] International Organization for Standardization, "ISO 16750-3", Vol. 2007, 2007.

[3] E. Santecchia *et al.*, "A Review on Fatigue Life Prediction Methods for Metals," *Adv. Mater. Sci. Eng.*, Vol. 2016, pp. 1-26, 2016.

[4] Blacha and A. Karolczuk, "Validation of the Weakest Link Approach and the Proposed Weibull based Probability Distribution of Failure for Fatigue Design of Steel Welded Joints", *Eng. Fail. Anal.*, Vol. 67, pp. 46-62, 2016.

[5] Y. Lee, J. Pan, R. Hathaway, and M. Barkey, *Fatigue Testing and Analysis*, Vol. 29, No. 23, 2008.

[6] A. Fatemi and L. Yang, "Cumulative Fatigue Damage and Life Prediction Theories", *Int. J. Fatigue*, Vol. 20, No. I, pp. 9-34, 1998.

[7] P. J. Huffman and S. P. Beckman, "A Non-linear Damage Accumulation Fatigue Model for Predicting Strain Life at Variable Amplitude Loadings based on Constant Amplitude Fatigue Data", *Int. J. Fatigue*, Vol. 48, pp. 165-169, 2013.

[8] K. Rege and D. G. Pavlou, "A One-parameter Nonlinear Fatigue Damage Accumulation Model", *Int. J. Fatigue*, Vol. 98, pp. 234-246, 2017.

[9] D. G. Pavlou, "The Theory of the S-N Fatigue Damage Envelope: Generalization of Linear, Double-linear, and Non-linear Fatigue Damage Models", *Int. J. Fatigue*, Vol. 110, pp. 204-214, 2018.

[10] S. S. Manson and G. R. Halford, "Re-examination of Cumulative Fatigue Damage Analysis-An Engineering Perspective", *Eng. Fract. Mech.*, Vol. 25, No. 5-6, pp. 539-571, 1986.
[11] D. G. Pavlou, "The Theory of the S-N Fatigue Damage Envelope: Generalization of Linear, Double-linear, and Non-linear Fatigue Damage Models", *Int. J. Fatigue*, Vol. 110, pp. 204-214, 2018.
[12] T. Irvine, Miner's Cumulative Damage Via Rainflow Cycle Counting, pp. 1-31, 2014.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ingeniería y Tecnología
Doctorado en Tecnología

Mtro. Joam Manuel Rincón Zuluaga[1]
Directora: Amanda Carrillo Castillo[2]

Estudio comparativo de la obtención del *band-gap* de semiconductores calcogenuros mediante el Método de Tauc y el Método de Tauc Modificado

Comparative study of obtaining the band-gap of chalcogenide semiconductors using the Tauc Method and the Modified Tauc Method

Resumen

En el presente trabajo se propone la modificación del Método de Tauc para la obtención del *band-gap* de la familia de los semiconductores calcogenuros, a partir de las caracterizaciones ópticas UV-Vis. Se emplearon aproximaciones potenciales y racionales de grado 1 en el numerador y grado 5 en el denominador para aproximar los espectros de UV-Vis obtenidos de las películas delgadas depositadas mediante depósito de baño químico (CBD – Chemical Bath Deposition) a temperaturas inferiores a 100 °C. El Método de Tauc Modificado produce un conjunto de datos que conforma la región donde se encuentra confinado el *band-gap* del semiconductor a analizar en comparación con el único valor del Método de Tauc clásico, lo cual resulta ser una aproximación pobre. Se empleó el Método de Tauc Modificado para obtener el *band-gap* del sulfuro de cobre (CuS), el cual se encontró en el rango de 2.8 a 3.6 eV.

Palabras clave: band-gap; calcogenuro; Tauc.

1 Estudiante de Doctorado en Tecnología del Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Ciudad Juárez, Chihuahua, México.
2 Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

Abstract

The present work proposes the modification of the Tauc Method to obtain the band-gap of the chalcogenide semiconductor family from the UV-Vis optical characterizations. Potential and rational approximations of degree 1 in the numerator and degree 5 in the denominator were used to approximate the UV-Vis spectra obtained from the thin films deposited by Chemical Bath Deposition (CBD) at temperatures below 100 ° C. The Modified Tauc Method produces a data set that forms the region where the band-gap of the semiconductor to be analyzed is confined compared to the only value of the classical Tauc Method, which turns out to be a poor approximation. The Modified Tauc Method was used to obtain the band-gap of copper sulfide (CuS) which was found in the range of 2.8 to 3.6 eV.

Keywords: band-gap; chalcogenide; Tauc.

Entidad legal responsable del estudio
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Financiamiento
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez – Conacyt. Beca posgrado Conacyt.

Conflictos de interés
No hay conflicto de interés.

Objetivo de la investigación

Comparar el cálculo del *band-gap* de películas delgadas de la familia de los calcogenuros depositados por baño químico mediante el Método de Tauc y el Método de Tauc Modificado para la caracterización óptica de película delgada depositada por baño químico.

Metodología

En este estudio se presenta el estudio óptico de las películas delgadas producidas mediante depósito de baño químico (CBD), a partir de calcogenuros, en particular del sulfuro de cobre (CuS). El estudio óptico se realizó con el espectrofotómetro de UV-Vis del Laboratorio de Bioingeniería y Nanotecnología en Electrónica Flexible (BYNEF) de la Universidad Autónoma de Ciudad

Juárez (UACJ). Para realizar la medición UV-Vis, se encendió el equipo durante 30 minutos para que las lámparas del UV y la electrónica del equipo se estabilizaran. Seguido, se llevó a cabo la autocalibración del equipo para proceder con las mediciones. Se utilizaron dos sustratos de vidrio convencional como referencia, los cuales se limpiaron previamente con acetona (manualmente) para remover la grasa, de tal forma que la respuesta óptica de la película delgada de CuS no considerara la respuesta del vidrio (base). Dichos sustratos se introdujeron al interior del equipo para realizar la medida base o de referencia y, posteriormente, uno de los sustratos de vidrio se extrajo del interior del equipo para introducir la película de CuS que se quería medir.

El equipo se configuró para realizar la medición desde 200 hasta 1100 nm en saltos de 0.2 nm. Las mediciones se realizaron para dos tipos de formulaciones distribuidas en 27 películas delgadas de CuS. Dado que para cada formulación con un conjunto de parámetros temperatura/tiempo específico, se produjeron tres películas, estas fueron promediadas para el tipo de formulación y, de esta manera, se tuvo un solo espectro de absorbancia () y transmitancia () para cada formulación. En la tabla 1 se muestra la cantidad de mediciones del espectro UV-Vis de las formulaciones planteadas y el resumen o promedio de los espectros.

Tabla 1. Medidas de UV-Vis de las películas de CuS con y sin tratamiento térmico *2018*

	Parámetros	Espectro UV-Vis	Medidas de espectro utilizadas
Formulación 2 (31/ago./18)	27 °C/ 25 min	Promedio CuS • 27 °C • 25 min • F2	1, 2, 3
		CuS • 27 °C • 25 min • F2 TT	3
	27 °C/ 35 min	Promedio CuS • 27 °C • 35 min • F2	4, 5, 6
		CuS • 27 °C • 35 min • F2 TT	6
Formulación 1 (31/ago./18)	27 °C/ 60 min	Promedio CuS • 27 °C • 60 min • F1	7, 8, 9
		CuS • 27 °C • 60 min • F1 TT	9
	37 °C/ 30 min	Promedio CuS • 37 °C • 30 min • F1	10, 11, 12
		CuS 37 °C • 30 min • F1 TT	No
	47 °C/ 15 min	Promedio CuS • 47 °C • 15 min • F1	13, 14, 15
		CuS • 47 °C • 15 min • F1 TT	15

	Parámetros	Espectro UV-Vis	Medidas de espectro utilizadas
Formulación 2 (18/sep./18)	27 °C/ 25 min	Promedio CuS • 27 °C • 25 min • F2 2	16, 17, 19
		CuS • 27 °C • 25 min • F2 TT 2	19
	27 °C/ 35 min	Promedio CuS • 27 °C • 35 min • F2 2	20, 21, 22
		CuS • 27 °C • 35 min • F2 TT 2	22
Formulación 1 (18/ sep./18)	27 °C/ 60 min	Promedio CuS • 27 °C • 60 min • F1 2	23, 24, 25
		CuS • 27 °C • 60 min • F1 TT 2	25
	37 °C/ 30 min	Promedio CuS • 37 °C • 30 min • F1 2	No
		CuS • 37 °C • 30 min • F1 TT 2	No
	47 °C/ 15 min	Prom. 26 CuS • 47 °C • 15 min • F1 2	26, 27, 28
		27 CuS • 47 °C • 15 min • F1 TT 2	28

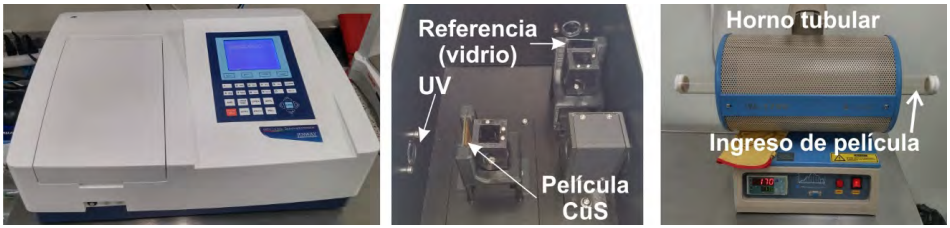
Convenciones:
* TT = Tratamiento térmico de 200 °C por 15 minutos.

Fuente: elaboración propia.

El tratamiento térmico se realizó sometiendo las películas de CuS a 200 °C por un periodo de 15 minutos. En el horno tubular se programaron dos rampas de temperatura: la primera fue de 200 °C por 2 horas, para que el horno se estabilizara a la temperatura deseada; la segunda rampa fue de 200 °C por 3 horas, para poder realizar el tratamiento de todas las películas con la temperatura ya estable. Ya estando en la segunda rampa, se introdujeron de 3 en 3 sustratos en el tubo del horno reposados sobre papel aluminio y en cada inmersión, se contabilizó el tiempo de 15 minutos para cada conjunto de películas. En la figura 1 se muestra la medición del espectro de UV-Vis y el proceso del tratamiento térmico de las películas de CuS.

Toda vez que se llevaron a cabo las mediciones de UV-Vis de las películas de CuS con y sin tratamiento térmico, se procedió a calcular la constante óptica del *band-gap* de cada película mediante el ya conocido Método de Tauc. Dicha constante óptica, se calculó utilizando los datos del espectro de transmisión óptica obtenidos del UV-Vis de cada película de CuS.

Figura 1. Proceso de medición de UV-Vis y tratamiento térmico de las películas de CuS (2018)



Fuente: elaboración propia.

La relación entre el Coeficiente de Absorción (α) y la energía del fotón incidente (*hv*) en la película delgada, se determinó utilizando la relación de Tauc en la región de alta absorción del semiconductor. La relación de Tauc es la siguiente:

$$\alpha h\upsilon = \alpha_0 (h\upsilon - E_g)^n$$

$$(\alpha h\upsilon)^{1/n} = \alpha_0 (h\upsilon - E_g) \qquad 0.1$$

Donde:

- α_0 = Una constante independiente de la energía llamada parámetro de cola de banda
- E_g = Brecha de energía óptica (*band-gap*)
- h = Constante de Planck
- υ = Frecuencia de la radiación incidente
- n = Factor de potencia del modo de transición; depende de la naturaleza del material, ya sea cristalino o amorfo y de la transición del fotón.

Así, toma valores de 1/2 para transición directa permitida; 2, para transición indirecta permitida; 3/2, para transición directa prohibida; y 3, para transición indirecta prohibida. El CuS es un semiconductor de banda directa, por lo que el factor de potencia del modo de transición fue de 1/2.

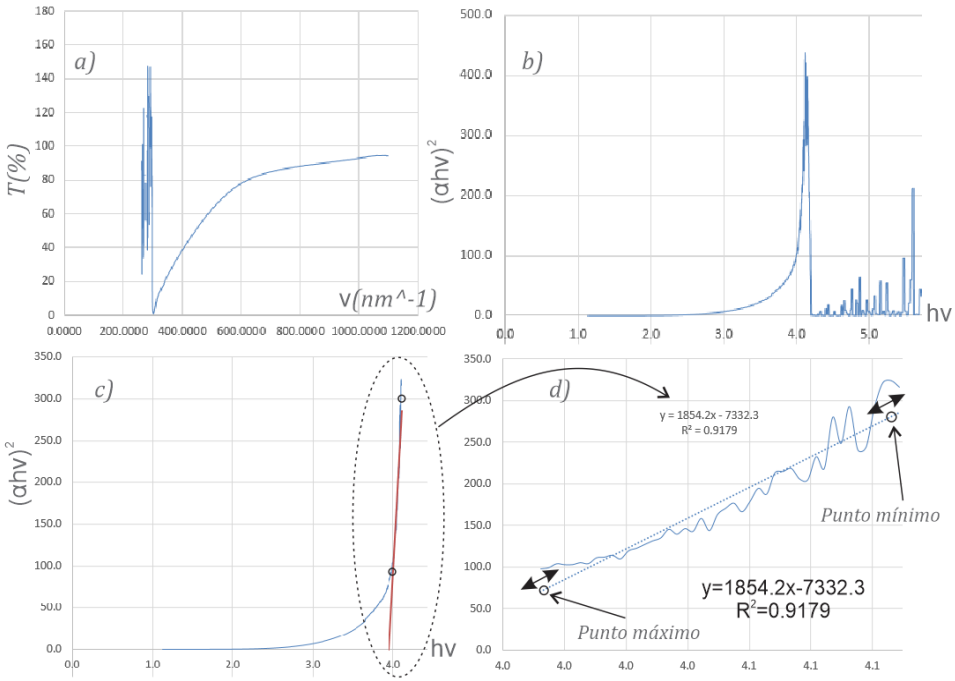
Experimentalmente, para determinar el E_g se graficó $(\alpha h\upsilon)^{1/n} = (\alpha h\upsilon)^{1/(1/2)} = (\alpha h\upsilon)^2$ versus la energía del fotón (*hv*), utilizando el Coeficiente de Absorción α = (In (100/*T* (%)). Para obtener el valor del intervalo de energía óptica directo permitido del CuS, se extendió una línea recta

para interceptar el *hv* en el eje de las abscisas cuando en $(\alpha hv)^2$ =0. En la figura 2 se muestra un ejemplo del proceso de cálculo del E_g para la formulación rotulada "promedio CuS 47 °C/15 minutos (Formulación 1)" mediante el Método de Tauc en el paquete computacional de Excel.

En la figura 2a se muestra el espectro de transmitancia de la película de CuS obtenido del UV-Vis. En la figura 2b se muestra la gráfica $(\alpha hv)^2$ *vs hv*. En la figura 2c se muestra la gráfica de la línea recta cuando $(\alpha hv)^2 = 0$. Es importante mencionar que antes de trazar la recta, en la figura 2c no se consideraron los valores superiores a 4.2 eV, debido a que estos corresponden a interacciones de los fotones del UV-Vis con partículas presentes en el medio donde se realizó la medición, las cuales no fueron suprimidas por el *background* hecho en la medición. En la figura 2d se muestra el criterio de la elección de la ecuación de la recta del Método de Tauc. Para encontrar dicha ecuación, se realizó una aproximación lineal en la región más plana de la curva mostrada en la figura 2c; de esta forma se pudo utilizar como criterio el parámetro R^2 de la aproximación lineal, de tal forma que cuando este valor fue lo más cercano a la unidad, era la ecuación de la recta a tomar.

Lógicamente la obtención del mejor R^2 de las aproximaciones lineales realizadas, se obtuvo variando el punto mínimo y el punto máximo de la zona plana de la curva $(\alpha hv)^2$ *vs hv*, de tal forma que, al considerar movibles los límites de la región plana, produjo diferentes aproximaciones lineales (figura 2d). En la tabla 2 se muestra el proceso de iteración de los límites de la región plana de la curva para las aproximaciones lineales de la figura 2.

Figura 2. Cálculo del E_g para el promedio del CuS 47 °C, 25 min, F1; a) Espectro de transmitancia; b) $(\alpha hv)^2$ *vs* hv; c) Línea recta para $(\alpha hv)^2 = 0$; y d) Criterio de línea recta (2018)



Fuente: elaboración propia.

Resultados

En la tabla 2 los valores máximos y mínimos mostrados para la variación del R^2 son celdas de Excel que albergan los respectivos valores , donde se acotó la región lineal. En el caso de la mejor estimación de promedio del CuS 47 °C, 15 min, F1 (en **negritas** en la tabla 2) acotado por el mínimo y el máximo de 565 y 521, respectivamente, corresponde a un acotamiento entre 3.9922 y 4.1086 eV en la figura 2d. Este procedimiento se repitió para calcular el *band-gap* de todas las películas de CuS con y sin tratamiento térmico.

Tabla 2. Variación del mínimo y el máximo de la región plana de $(\alpha hv)^2$ *vs hv* para la estimación de la mejor aproximación lineal del E_g (2018)

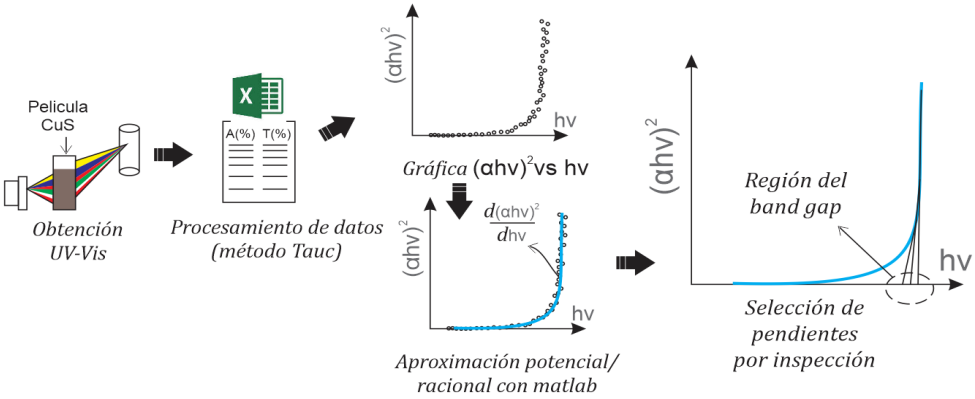
Máximo*	Mínimo*	R^2	Pendiente (m)	Intercepto (b)	Eg **(eV)
520	531	0.6474	4879.7	-19703	4.0337
520	565	0.8664	2006.5	-7946.2	3.9602
521	**565**	**0.9179**	**1854.2**	**-7332.3**	**3.9544**
521	570	0.8634	1932.4	-7436.3	3.8482
525	570	0.7843	2018.6	-7514.2	3.7225

Convenciones:
* Son ubicaciones de las celdas donde está el valor de las abscisas de la curva $(\alpha hv)^2$ vs hv
** El intercepto con el eje de las abscisas es el *band-gap* calculado como E_g = -b/m

Fuente: elaboración propia.

El Método de Tauc para el cálculo del *band-gap* tiene la desventaja de depender de la variación exhaustiva de los límites de acotamiento de la región plana de la curva $(\alpha hv)^2$ *vs hv* mostrada en la figura 2 y la tabla 2, por lo que en algunos casos se pueden obtener cálculos de *band-gap* erróneos por la mala manipulación de los datos, en especial cuando los datos del espectro UV-Vis no son tan uniformes como los mostrados en la figura 2. Alternativamente se realizó una simulación en Matlab® para calcular el *band-gap* con el Método de Tauc, esta vez realizando aproximaciones potenciales o racionales de orden *n* sobre las gráficas de $(\alpha hv)^2$ *vs hv* y, de esta forma, calcular la pendiente en todos los puntos de la curva que producen las rectas para $(\alpha hv)^2 = 0$. Esta variación del Método de Tauc tiene la ventaja de reducir considerablemente las iteraciones necesarias para obtener la recta del cálculo del E_g y, además, reduce la necesidad de la intuición en la selección de los máximos y mínimos mostrados en la tabla 2, dado que el criterio ahora es seleccionar un rango de pendientes por simple inspección de las aproximaciones de las curvas $(\alpha hv)^2$ *vs hs*. En la figura 3 se muestra un esquema general de la modificación del Método de Tauc para el cálculo del E_g.

Figura 3. Esquema general de modificación del Método de Tauc para calcular el (2018)

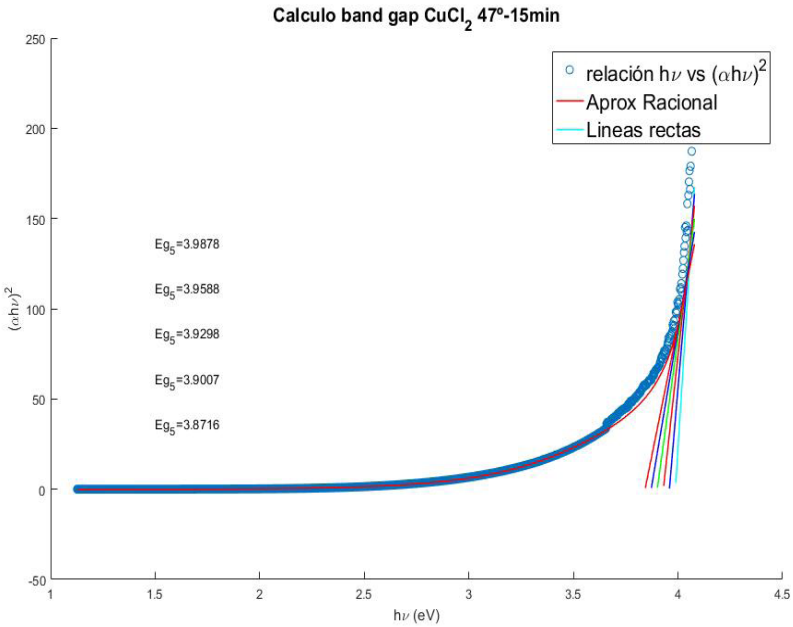


Fuente: elaboración propia.

En primer lugar, el eje de las abscisas ($h\nu$) y las ordenadas ($(\alpha h\nu)^2$) calculadas para el Método de Tauc, procesadas en Excel para todos los espectros de las películas de CuS mostradas en la tabla 1, fueron exportadas como archivo .txt para ser importadas en Matlab. Se utilizó el *Toolbox "Curve Fitting"* para realizar las aproximaciones de las curvas $(\alpha h\nu)^2$ *vs* $h\nu$. En general, las aproximaciones racionales de grado m en el numerador y grado n en el denominador fueron las funciones de ajustes para la mayoría de las curvas $(\alpha h\nu)^2$ *vs* $h\nu$ con un R^2~98-99 %, aunque en algunos casos se utilizaron aproximaciones potenciales. En la figura 4 se muestra un ejemplo de aproximación racional para la Formulación 1 de CuS con 47 °C y 15 minutos.

El Método de Tauc Modificado, mostrado en la figura 3, en comparación con el Método tradicional de Tauc, utilizó algoritmos sofisticados con altos valores de R^2 para el ajuste de los datos, por lo que reduce la dependencia de la observación a la hora de trazar la recta $(\alpha h\nu)^2 = 0$. Por otra parte, la cantidad de iteraciones para encontrar las pendientes de la recta se convierte en el simple cambio en el código de los rangos de pendientes que se quieren evaluar para determinar el E_g. En la línea 48 del código, se escoge el punto de partida de las pendientes a evaluar (en el caso de la figura 4, se escogió el máximo valor de pendiente como punto de partida), luego en las líneas 71 a 90 se seleccionó el número de pendientes y los saltos de pendientes que se evaluaron (en la figura 4 se tomaron 5 pendientes con saltos de 5 posiciones de pendientes). En cualquier caso, el algoritmo permite seleccionar el punto de partida y la cantidad de pendientes que se quieren evaluar.

Figura 4. Resultado de simulación del Método de Tauc Modificado en Matlab para calcular el E_g (2018)



Fuente: elaboración propia.

Así, el Método de Tauc Modificado en Matlab no arrojó un valor de *band-gap* específico, sino que, por el contrario, da un rango donde posiblemente esté el valor del E_g (en la figura 4 el rango de valores fue de 3.87-3.98 *eV*); luego, la seguridad del valor obtenido por el Método tradicional de Tauc aumenta o disminuye si dicho valor se encuentra dentro del rango calculado con el Método de Tauc Modificado. En el caso del cálculo del E_g para la Formulación 1 de CuS con 47 °C y 15 minutos, se obtuvo un E_g =3.9544 mediante el Método clásico de Tauc; por su parte, el Método de Tauc Modificado mostró un rango de valores posibles (3.87-3.98 *eV*), donde estuvo el E_g del CuS para la misma formulación, lo cual dio una garantía de que el E_g de dicha formulación puede ser correcto.

Aunque el espectro mostrado en la figura 2 es muy uniforme y arroja resultados similares por los dos métodos de Tauc para el cálculo del E_g de dicha formulación, el Método de Tauc Modificado cobra relevancia para confirmar el cálculo del *band-gap* cuando los espectros de transmitancia no son

tan uniformes. En la tabla 3 se muestran diferentes parámetros utilizados para el cálculo del *band-gap* por los dos métodos utilizados.

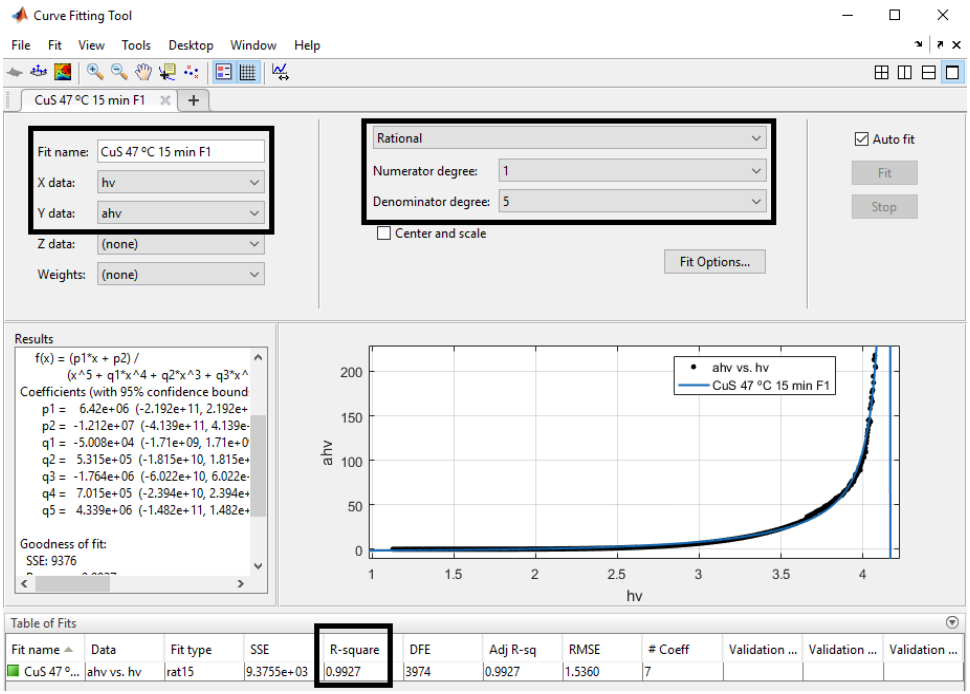
Tabla 3. Parámetros de los métodos de Tauc y Tauc Modificado por Matlab para el cálculo del E_g en todas las películas de CuS fabricadas sobre sustratos de vidrio (2018)

	Parámetros	***Espectro uv-Vis***	***Tauc (Máx.***	***Mín.)***	**Tauc Modificado (Aproximación grado)**	
Formulación 2 (31/ago.)	27 °C/ 25 min	Promedio CuS • 27 °C • 25 min • F2	502	555	Racional*	m = 5, n = 5
		CuS • 27 °C • 25 min • F2 TT	633	725	Pendiente	Pendiente
	27 °C/ 35 min	Promedio CuS • 27 °C • 35 min • F2	519	538	Racional*	m = 0, n = 5
		CuS • 27 °C • 35 min • F2 TT	546	705	Pendiente	Pendiente
Formulación 1 (31/ago.)	27 °C/ 60 min	Promedio CuS • 27 °C • 60 min • F1	742	923	Potencial**	b = 8.33
		CuS • 27 °C • 60 min • F1 TT	742	855	Pendiente	Pendiente
	37 °C/ 30 min	Promedio CuS • 37 °C • 30 min • F1	493	531	Racional*	m = 5, n = 3
		CuS • 37 °C • 30 min • F1 TT	X	X	X	X
	47 °C/ 15 min	Promedio CuS • 47 °C • 15 min • F1	521	565	Racional	m = 1, n = 5
		CuS 47 °C • 15 min • F1 TT	710	873	Pendiente	Pendiente
Formulación 2 (18/sep.)	27 °C/ 25 min	Promedio CuS • 27 °C • 25 min • F2 2	553	707	Pendiente	Pendiente
		CuS • 27 °C • 25 min • F2 TT 2	640	704	Pendiente	Pendiente
	27 °C/ 35 min	Promedio CuS • 27 °C • 35 min • F2 2	553	875	Pendiente	Pendiente
		CuS • 27 °C • 35 min • F2 TT 2	682	700	Pendiente	Pendiente
Formulación 1 (18/ sep.)	27 °C/ 60 min	Promedio CuS • 27 °C • 60 min • F1 2	570	725	Pendiente	Pendiente
		CuS • 27 °C • 60 min • F1 TT 2	635	700	Pendiente	Pendiente
	37 °C/ 30 min	Promedio CuS • 37 °C • 30 min • F1 2	X	X	X	X
		CuS • 37 °C • 30 min • F1 TT 2	X	X	X	X
	47 °C/ 15 min	Promedio 26 CuS • 47 ° C • 15 min • F1 2	601	720	Pendiente	Pendiente
		27 CuS • 47 °C • 15 min • F1 TT 2	708	833	Pendiente	Pendiente

Convenciones:
* Modelo $f(x) = (p_1 x+p_2) / (x^5+q_1 x^4+q_2 x^3+q_3 x^2+q_4 x+q_5)$
** Modelo – $f(x)=ax^b+c$

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Aproximación racional para CuS de 47 °C, 25 min, F1 mediante Curve Fitting (2018)



Para el ajuste en Matlab de las curvas $(\alpha h\upsilon)^2$ *vs* $h\upsilon$, se puso el eje de las abscisas ($h\upsilon$) y las ordenadas ($(\alpha h\upsilon)^2$) en *X data* y *Y data*; luego se seleccionó el tipo de aproximación que más se ajustara a los datos (en la figura 4 fue la aproximación racional) y, finalmente, se empiezan a variar los grados de la aproximación seleccionada (en la figura 5 fue el grado del numerador y del denominador) hasta observar que el R^2 tuviera una bondad de ajuste entre el 98 y el 99 % (en la figura 4 fue del 99.27 %). Una vez que se completa el ajuste, el *Toolbox* produce el modelo matemático de la aproximación con las respectivas constantes (en la figura 5 fue:

$$f(x) = (p_1x + p_2)/(x^5 + q_1x^4 + q_2x^3 + q_3x^2 + q_4x + q_5) \quad \text{con} \quad p_1 = 3.61e^{+04},\ p_2 = -6.196e^{+04}, q_1 = -449.8, q_2 = -1012, q_3 = 4.92e^{+04}, q_4 = -2.357e^{+05}, q_5 = 3.354e^{+05}).$$

Las aproximaciones de las curvas $(\alpha h\upsilon)^2$ *vs* $h\upsilon$ fueron programadas en un *script* en Matlab sobre las cuales se calculó la pendiente en todo punto de la curva $(\alpha h\upsilon)^2$ *vs* $h\upsilon$ aproximada, para proceder a generar las diferentes rec-

tas que satisfagan que $(\alpha h\upsilon)^2 = 0$, a través de la ecuación de la recta cuando se conoce la pendiente (derivada de la curva) y un punto (donde se calculó la pendiente). A continuación, se muestra el código realizado en Matlab para construir el modelo matemático de la aproximación racional para la Formulación 1 de CuS con 47 °C y 15 minutos, obtener la pendiente de cada punto y seleccionar cinco pendientes para construir rectas que cumplan la condición de $(\alpha h\upsilon)^2 = 0$. En la figura 4 se muestra el resultado de la simulación para el cálculo del E_g mediante el Método de Tauc Modificado en Matlab.

```
clf
clear all
clc

%% Datos del valor Eg promedio película numero 5
[hv ahv] = textread('5_Eg_CuCL2_47º-15min.txt');


%% Grafica de los datos promediados Eg numero 5
figure(1);
hold on;

hv=hv(521:end)'; ahv=ahv(521:end)'; %Filtro de datos no necesarios
h1=plot(hv,ahv,'o');

%% Valores aproximación racional del Eg numero 5
p1 =   3.61e+04;  %(-2.204e+07, 2.211e+07)
p2 =  -6.196e+04;  %(-3.795e+07, 3.782e+07)
q1 =     -449.8;  %(-2.648e+05, 2.639e+05)
q2 =      -1012;  %(-6.935e+05, 6.915e+05)
q3 =   4.92e+04;  %(-3.029e+07, 3.039e+07)
q4 =  -2.357e+05;  %(-1.448e+08, 1.443e+08)
q5 =   3.354e+05;  %(-2.05e+08, 2.057e+08)

x=hv;
y=(p1*x + p2)./(x.^5 + q1*x.^4 + q2*x.^3 + q3*x.^2 + q4*x + q5);
h2=plot(x,y,'r','linewidth',1.1);

%% Derivada del Eg número 5 (pendiente)
hv_1=x(2:end); h_aux=diff(x); ahv_1=diff(y)./h_aux;
h3=plot(hv_1,ahv_1,'g','linewidth',1.1);

%% Segunda derivada del Eg número 5 (inflexion)
hv_2=hv_1(2:end); h_aux2=h_aux.^2; ahv_2=diff(y,2)./h_aux2(2:end);
h4=plot(hv_2,ahv_2,'b','linewidth',1.1);

title('Derivadas band gap CuCl_2 47º-15min', 'FontSize', 14);
xlabel('h\nu (eV)');
ylabel('(\alphah\nu)^2');
leg_band1=legend([h1,h2,h3,h4],'relación h\nu vs (\alphah\nu)^2','Aprox Racional','Primera derivada','Segunda Derivada');
leg_band1.FontSize=16;
hold off;

%% Aproximación lineal según la pendiente
figure (2);
hold on;

pos=find(max(ahv_1));
m1=ahv_1(pos);  %Pendiente máxima (partida)
b1=hv(pos);    %Coordenada de la pendiente
y1=y(pos);
b0=-m1*b1+y1;
```

```
recta_x=x;
recta_y=m1*recta_x+b0;
pos2=find(recta_y>0); %pos2=[pos2 (pos2(end)+1)];
recta_x=recta_x(pos2);
recta_y=recta_y(pos2);
Eg=[-b0/m1];

h5=plot(hv,ahv,'o');
h6=plot(x,y,'r','linewidth',1.1);
h7=plot(recta_x,recta_y,'c','linewidth',1.1);

title('Calculo band gap CuCl_2 47º-15min', 'FontSize', 14);
xlabel('h\nu (eV)');
ylabel('(\alphah\nu)^2');
leg_band1=legend([h5,h6,h7],'relación h\nu vs (\alphah\nu)^2','Aprox Racional','Lineas rectas');
leg_band1.FontSize=16;

for i=1:5        %%Selección del número de pendientes a simular
   figure (2);
   hold on;
   color = ['b' 'r' 'g' 'b' 'r' 'g'];

   pos=pos+5;     %%Salto de las pendientes
   m1=ahv_1(pos);
   b1=hv(pos);
   y1=y(pos);
   b0=-m1*b1+y1;

   recta_x=x;
   recta_y=m1*recta_x+b0;
   pos2=find(recta_y>0); %pos2=[pos2 (pos2(end)+1)];
   recta_x=recta_x(pos2);
   recta_y=recta_y(pos2);
   Eg=[Eg -b0/m1];

   plot(recta_x,recta_y,color(i),'linewidth',1.1);
end

down=135; %Para empezar a mostrar en la gráfica los valores de Eg
for i=1:5
   text(1.5,down,strcat('Eg_5= ',sprintf('%.4f',Eg(i))),'FontSize',10);
   down=down-25;
end
```

Limitaciones

En el presente proyecto no vamos a realizar el algoritmo en Python, para pasar a efectuar el procesamiento de regresión bajo diferentes modelos matemáticos del conjunto de datos.

Originalidad

En el presente proyecto se aporta un nuevo método con un estudio más sistémico, que permite encontrar el valor del *band-gap* de los materiales calcogenuros a partir de la metodología de Tauc. El proyecto está en miras de convertirse en un producto de *software* libre que pueda implementarse en varios grupos de investigación de materiales.

Conclusiones

Las mediciones del *band-gap* de los semiconductores inorgánicos, a través del Método de Tauc Modificado, es una herramienta importante que agiliza en tiempo el cálculo de dicho parámetro óptico y aumenta la precisión del cálculo del *band-gap*, por lo que el estudio de nuevos semiconductores candidatos para fabricar dispositivos de electrónica flexible también se acorta considerablemente y contribuye a disminuir el tiempo, de forma global, para la fabricación y estudio de dispositivos mediante CBD.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Doctorado en Ciencias Administrativas

Mtro. Jorge Salvador Lares
Director: Dr. Luis Daniel Azpeitia Herrera

El impacto en los objetivos organizacionales en la maquiladora del giro electrónico en Ciudad Juárez por el cambio del liderazgo presencial al liderazgo virtual. Una propuesta metodológica

Introducción

El programa maquilador se inició en Ciudad Juárez oficialmente en el año de 1965 con el Programa Nacional Fronterizo (Pronaf) (Padilla, 2016, p. 25), siendo la primera maquiladora Molduras de Pino, que comenzó operaciones ese mismo año. A cincuenta y seis años de la creación del Programa, esta se ha erigido como una fuente importante para la economía local.

Es de destacar que cuando la industria maquiladora inició operaciones, se hizo uso de ejecutivos o gerentes importados para liderar y asegurar la eficiente realización de estas y los nacionales o locales solo ejecutaban y aprendían los procesos productivos necesarios para garantizar los objetivos organizacionales que habían sido planeados desde las instalaciones de su país de origen, a las que se les denominaba "la matriz" (p. 33).

En lo que concierne al *home office*, según Avolio *et al.* (2001), surge a principios de la década de 2000 en respuesta a las interacciones humanas mediadas por la tecnología (Kohntopp & McCann, 2020), principalmente en el ámbito de los profesionales independientes y las ventas. Gracias a las tecnologías de la información e internet, la actividad ha crecido exponencialmente y ha permeado en otras industrias.

Simultáneamente con el problema de la pandemia de la covid-19 en 2020, se ha impulsado el desarrollo y la actividad del *home office* incluso en industrias que no habían experimentado esta forma de trabajo, como fue el

caso de la maquiladora de Ciudad Juárez, que se vio obligada a implementar esta modalidad por causa del cierre que la pandemia causó ese mismo año.

Por lo tanto, el cambio de actividad presencial al *home office*, ahora llamado trabajo virtual, cambió el esquema de las relaciones entre el jefe y empleado, o el líder y seguidor, lo que dio lugar a un nuevo tipo de comunicación que ahora se realiza a través de dispositivos electrónicos e internet.

El trabajo virtual replanteó la forma de trabajar e interactuar con el líder y sus seguidores. Esta nueva forma de interacción es el *propósito* de esta investigación: determinar cómo el liderazgo virtual ha impactado o sigue impactando en los objetivos organizacionales, además de las relaciones interpersonales de una industria que antes de la pandemia no había implementado esta forma de trabajar al considerar que no se necesitaba.

Objetivo general de la investigación

Establecer el impacto en los objetivos organizacionales en la maquiladora de Ciudad Juárez del giro electrónico al cambiar del liderazgo presencial al virtual.

Objetivos específicos de la investigación

- Describir el impacto de cambiar de liderazgo presencial a liderazgo virtual en conjunto y en lo individual, para determinar si el cambio tiene un impacto significativo en los objetivos de la organización
- Cuáles son las necesidades de adaptación de los líderes en los ámbitos profesionales y académicos a la nueva virtualidad y cómo se aplicarán
- Identificar los aspectos laborales que inciden en lo liderado en dicho cambio
- Evaluar cuánto afecta la virtualización en las actividades diarias en comparación con las actividades presenciales para los líderes y sus seguidores

Pregunta de la investigación

¿Cuál será el impacto en los objetivos organizacionales en la industria maquiladora de exportación del giro electrónico en Ciudad Juárez por el cambio del liderazgo presencial al virtual?

Justificación

El liderazgo empresarial es una actividad y objeto de investigación desde principios del siglo XX, que se inició con los estudios del psicólogo Kurt Lewin en 1939 (Zuzama, 2016, p. 8) hasta el actual liderazgo distributivo (Fernandez & Shaw, 2020), el cual es aplicado en las universidades. También contamos con el desarrollo de los equipos virtuales.

De acuerdo con Hossein (2012), el concepto de los equipos virtuales se desarrolla a partir de los teletrabajadores (Maduka *et al.*, 2018). Por tal razón es importante estudiar su desarrollo y evolución, tanto teórica como académicamente, porque histórica y estadísticamente el liderazgo seguirá evolucionando y, por lo tanto, será factor de cambio en la gestión de las empresas y su evolución.

Marco conceptual

La definición de líder ha sido plasmada por varios autores y puede inferirse que las definiciones tienen similitudes; una de ellas es: "El liderazgo es un proceso de guiar a un grupo e influir en él para que alcance sus metas" (Robbins & Coulter, 2010. p. 370). Para Koontz *et al.* (2012) es "el arte o proceso de influir en las personas para que participen con disposición y entusiasmo hacia el logro de las metas del grupo" (p. 413)**.** En ambas definiciones la constante es "influir en las personas".

Los primeros estudios sobre el liderazgo aplicado a las organizaciones, los inició Kurt Lewin entre 1938 y 1940 (Zuzama, 2016) clasificando al líder en: autocrático, democrático y *laissez faire*. De esta clasificación se desarrollaron otras hasta llegar a las actuales, donde el concepto de líder tiene cierta diferencia: mientras el primero sigue la línea de influenciar a los demás, ahora es el concepto de inspirar y colaborar. En las primeras, el líder ocupa un lugar primordial, pero hoy se enfatiza en los seguidores o el equipo.

Después se desarrollaron formas de liderazgo emergentes, a las que se les denominó: liderazgo auténtico, ético y de servicio. El primero, propuesto por Luthans y Avolio (2005) y desarrollado por Gardner *et al.* (2005, p. 5), donde "los describen como de alto carácter moral y que son profundamente conscientes de cómo piensan, como se comportan, de sus valores y perspectivas morales".

El liderazgo ético es definido por Brown *et al.* (2005, p. 120) como "La demostración de normas apropiadas de conducta a través de acciones perso-

nales y relaciones interpersonales, y la promoción de dicha conducta entre los seguidores a través de la comunicación bidireccional, el esfuerzo y la toma de decisiones". Robert Greenleaf (1970; 1977) desarrolló la filosofía del "liderazgo de servicio que se enfoca en anteponer las necesidades de los seguidores y las partes interesadas" (Hoch *et al.*, 2018).

Cuando se conocían estas nuevas formas de liderazgo, se encontraba en la práctica el liderazgo transformacional y el transaccional en el mundo empresarial (Robbins & Coulter, 2010). Por otro lado, Bass (2000, p. 33) menciona que

> el liderazgo de servicio tiene muchos paralelos con el liderazgo transformacional, que incluyen su necesidad de visión, influencia, credibilidad, confianza y servicio, pero va más allá del transformacional en tomar las necesidades de sus seguidores como la más alta prioridad. (Hoch *et al.*, 2018).

Por otro lado, en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hubo un avance trascendental, que permitió y habilitó el trabajo desde el hogar. Hossein (2012) menciona que el concepto de equipo virtual evolucionó a partir de los teletrabajadores, quienes se caracterizaron por trabajar en forma parcial o la totalidad del tiempo fuera de las instalaciones laborales o desde el hogar del empleado, con el apoyo de las nuevas tecnologías (Maduka *et al.*, 2018).

Marco teórico

El liderazgo se inicia en la época antigua con los jefes de las tribus, reyes, emperadores, conquistadores y así, hasta llegar a la actualidad. John P. Baker (2017, p. 49) nos da a conocer lo declarado por el antiguo filósofo chino Lao-Tse: "Cuando el trabajo de un líder está bien hecho la gente dice; Lo hicimos nosotros mismos" (Kaththriarachchi, 2015). A continuación, se mencionan algunas de las teorías más importantes.

En la Teoría del Gran Hombre, de acuerdo con Chemers (2000) y Kirkpatrick y Locke (1991), para mediados del siglo XIX (1840), el historiador Thomas Carlyle popularizó este concepto, donde expone que los líderes nacen con las características propias para el liderazgo; tiempo después se concluyó que la personalidad no es un factor determinante para el liderazgo y menos para nacer con las habilidades propias de la misma (Chow, Mohd, & Arif, 2017).

En la *Teoría Clásica del Liderazgo* sus máximos representantes fueron: Frederick W. Taylor (1856-1915), Henri Fayol (1841-1925) y Max Weber (1864-1920); aunque sus aportaciones son fundamentales en la creación de la estructura organizacional basada en los procesos productivos, hicieron mucho énfasis en el poder de la dirección y su papel, como hacen mención Chow *et al.* (2017).

La *Teoría de los Rasgos* surge en las décadas de 1920 y 1930. Kirkpatrick y Locke (1991) indican que hay siete rasgos en los líderes: impulso, deseo de liderar, honestidad e integridad, confianza en sí mismos, inteligencia y habilidad, conocimiento relativo al trabajo o negocio y, por último, extroversión o carisma; esto se puso en duda cuando Ralph Stogdill, tras una exhaustiva investigación, concluyó que una persona no se vuelve líder por uno o varios rasgos (Kirkpatrick & Locke, 2011).

Después de la anterior llegan las *Teorías del Comportamiento* en la década de los cincuenta, pero su predecesor y quien sentó las bases fue Kurt Lewin, a finales de 1938 en sus experimentos con Lippitt y White en el ámbito social, donde por primera vez se estudia la relación del líder con el grupo desarrollando la primera teoría denominada Estilos de Liderazgo, clasificado en: autocrático, democrático y *laissez faire* (Zuzama, 2016).

Al mismo tiempo, en la Universidad de Michigan y en la de Ohio State, en sus investigaciones, se identificaron dos dimensiones en el liderazgo: la primera se identificó y llamó "Consideración", que es el liderazgo orientado a los empleados; mientras que la segunda es llamada "Estructura de inicio", que es el liderazgo orientado a la producción (Antonakis, Cianciolo, & Sternberg, 2012).

Al final de 1950 y principios de 1960 surgen las *Teorías de Contingencia* en respuesta a la Teoría del Comportamiento (Kaththriarachchi, 2015). En esta, y de acuerdo con Fiedler, se asevera que el desempeño del grupo depende del estilo que utilice el líder en consideración a la situación organizacional, esto es, a los factores situacionales por los que atraviese la corporación en un momento dado. Por ejemplo, no se puede aplicar un liderazgo en tiempos de crisis como cuando se inician operaciones (Chow *et al.*, 2017).

De acuerdo con algunos autores hay más de una teoría de este tipo, que a continuación se describen: Teoría de la Contingencia de Fiedler, que proponía que el desempeño efectivo de un grupo dependía de hacer que coincidieran el estilo del líder y la cantidad de control o influencia en la situación (Robbins & Coulter, 2010, p. 375).

La Teoría de la Trayectoria-Meta, desarrollada por Robert House y colaboradores, sostiene que el trabajo de un líder es ayudar a sus seguidores a alcanzar sus metas y proporcionar la dirección o el apoyo necesarios para asegurar que dichas metas sean compatibles con las de la organización (2010, p. 379).

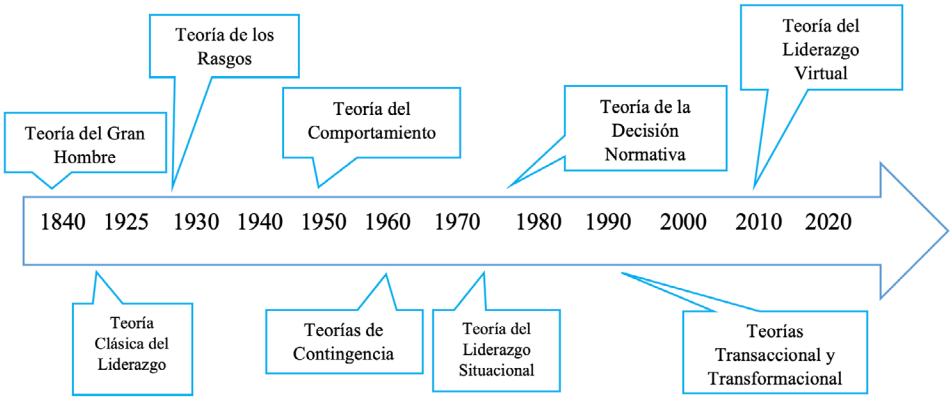
En la actualidad, el liderazgo transaccional y transformacional son catalogados como teorías contemporáneas. Los transaccionales guían o motivan a sus seguidores por medio de intercambios, a modo de recompensas de tipo laboral, para lograr los objetivos de la organización o del departamento, según sea el caso (p. 380). Burns (1978) menciona que este liderazgo se basa en el esfuerzo contingente y se centra en las metas a corto plazo, el interés propio y la relación de intercambio (Hoch *et al.*, 2018, p. 4).

Ahora bien, Bass definió el liderazgo transformacional como la habilidad para lograr un rendimiento de sus seguidores más allá de los límites ordinarios (Hoch, 2018, p. 4), además de que se centra en las necesidades de los seguidores más que en las de la organización, razón por la cual tiene un mayor impacto que el transaccional, de acuerdo con varios investigadores.

Por último, el *liderazgo virtual*, también conocido como liderazgo electrónico (*electronic leadership*), cuya definición comúnmente citada y aceptada es la de Avolio *et al.* (2014, p. 107): "un proceso de influencia social integrados en contextos de proximidad y de distancia mediados por las tecnologías de información avanzadas (AIT por sus siglas en inglés) que producen un cambio de actitudes, sentimientos, comportamientos, pensamientos y rendimientos" (Roman *et al.*, 2019, p. 2).

Cabe hacer notar que Berson y Avolio (2004) mencionan que los estilos que más se adaptan al virtual son los liderazgos transformacional y transaccional. Riggio (2009) también está de acuerdo al describir el liderazgo transformacional como un estilo que se presta a la redefinición de la visión y la misión de la organización y las personas; además, este estilo fomenta la estimulación mutua de los miembros del equipo y la excelente relación con sus líderes, motivo por el cual es muy compatible con el liderazgo virtual (Maduka *et al.*, 2018).

Figura 1. Cuadro de tiempo de teorías del liderazgo



Fuente: elaboración propia.

Propuesta metodológica de investigación

Método

El método propuesto que se llevará a cabo en la presente investigación es mixto, por el hecho de que se combina el área cuantitativa, al involucrar los datos tangibles o métricos de una organización; y la cualitativa, al involucrar las características del liderazgo. De igual forma, se selecciona el método deductivo, debido a que se recolectará información de varias fuentes, para luego proporcionar un resultado que describa un comportamiento (Hernández & Mendoza, 2018).

Para la muestra, se recolectarán los datos de 96 maquiladoras del giro electrónico (Index Juárez Asociación de Maquiladoras, abril 2021) entre los líderes y sus seguidores de los departamentos en modalidad virtual.

Tipo de estudio

Se realizará un estudio explicativo, porque, de acuerdo con Hernández y Mendoza (2018, p. 109), este tipo de estudio tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto particular. También, aplicaremos un análisis de regresión múltiple para evaluar el efecto que tienen dos o más variables independientes del liderazgo sobre la

variable dependiente perteneciente a los objetivos organizacionales (Hernández, 2018, p. 371).

Diseño de la investigación

El propósito de este estudio mixto, explicativo y concurrente es encontrar la correlación entre los objetivos organizacionales y las características del liderazgo presencial y virtual. En la parte cuantitativa, se pretende obtener, recolectar y analizar datos de las variables dependientes, como producción, productividad, calidad, entregas a tiempo, servicio al cliente, entre otros, utilizando los controles internos de los diferentes departamentos de las maquiladoras como instrumento de medición (Hernández & Mendoza, 2018).

En la parte cualitativa, se tiene la intención de establecer el nivel de confianza y compromiso, además de establecer el tipo de relación entre líderes y liderados con las variables virtuales independientes, como habilidad en la comunicación electrónica, en las redes sociales, en la construcción de equipos virtuales, en la administración del cambio electrónico, para la gestión electrónica, para el manejo eficiente de los programas virtuales y generación de confianza en el conocimiento del área virtual (Efimov, Harth, & Mache, 2020).

Del mismo modo, siguiendo en la parte cualitativa, se tiene la intención de establecer el nivel de confianza y compromiso, además del nivel de relación entre líderes y liderados con las variables independientes, que son las habilidades presenciales como impulso, deseo de liderar, honestidad e integridad, confianza en sí mismos, inteligencia, conocimiento relativo al trabajo y extraversión (Hoch & Dulebohn, 2017).

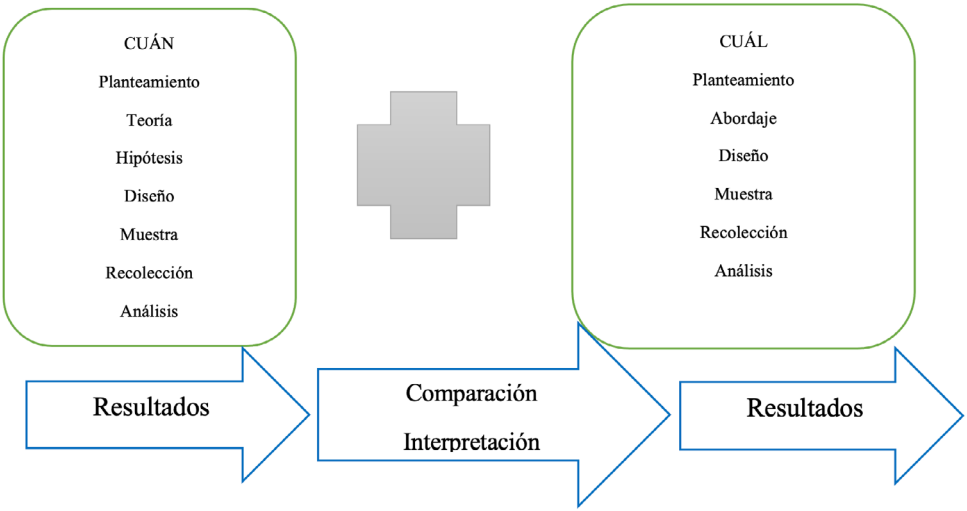
En lo que concierne a la recolección de las variables cualitativas, se obtendrán mediante entrevistas a profundidad en los líderes de 96 maquiladoras del giro electrónico de la localidad (Index Juárez Asociación de Maquiladoras, abril 2021) entre los departamentos que están trabajando bajo la modalidad virtual (Hernández & Mendoza, 2018).

Una vez completada la recolección de los datos, tanto cualitativos como cuantitativos, se procederá al análisis e interpretación con el diseño de triangulación concurrente. De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), esta herramienta faculta al investigador a corroborar o confirmar los resultados entre los datos cualitativos y cuantitativos con una validación cruzada. En este tipo de diseño, se recolectan y analizan los datos cuán y cuál al mismo tiempo.

Durante la interpretación y discusión, se explicarán las dos clases de resultados y se efectuarán comparaciones cruzadas de datos (Folgueiras-Bertomeu & Ramírez, 2017, p. 68). Para este caso también se apoyará en la Teoría Fundamentada en lo referente a las entrevistas de profundidad a los líderes.

Por último, se pretende llevar a cabo un análisis factorial para encontrar la agrupación de las variables independientes; encontrar una explicación sobre la dimensión de cada una de ellas; y cómo la relación entre ellas tiene impacto entre los líderes y liderados. Posteriormente, se elaborará un análisis de ecuaciones estructurales para determinar el efecto de las variables independientes presenciales como virtuales en los métricos de las maquiladoras o en los objetivos organizacionales.

Figura 2. Diseño de triangulación concurrente (Lectura y aprendizaje, 2019, *Diseños mixtos específicos*)



Fuente: https://cutt.ly/EQM17Iw

Resultados esperados

Se espera encontrar el nivel de impacto en las relaciones entre líderes y liderados por el cambio en los procesos de su forma de trabajo en la industria maquiladora antes de la pandemia por la covid-19 hacia la forma actual, a la que fue obligada a llevarse a cabo para evitar el contacto social, obligando a

laborar desde sus hogares. Es importante destacar que las relaciones interpersonales fueron la base central de la actividad empresarial-maquiladora anteriormente.

Otro objetivo es determinar si este cambio afectó de forma positiva o negativa en los objetivos organizacionales, debido a que para todo negocio es esencial en sus operaciones, pues de ello depende su éxito o salida del mercado. Y para Ciudad Juárez es fundamental que la maquiladora tenga éxito en el mercado internacional.

Referencias

Almanza, R., Calderón, P., & Vargas, J. (2018). Teorías clásicas de las organizaciones y el Gung Ho. *Vis. Fut.*, *22*(1), 1-11. https://www.redalyc.org/jatsRepo/3579/357959311001/357959311001.pdf

Antonakis, J., Cianciolo, A. T., & Sternberg, R. J. (2012). Leadership Past Present Future. *Nat. Lead.*, 3-16. https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000028086.48597.4F

Chow, T. W., Mohd. Salleh, L., & Arif Ismail, I. (2017). Lessons from the Major Leadership Theories in Comparison to the Competency Theory for Leadership Practice. *J. Bus. Soc. Rev. Em. Econ.*, *3*(2), 147-156. https://doi.org/10.26710/jbsee.v3i2.86

Efimov, I., Harth, V., & Mache, S. (2020). Health-oriented Self and Employee Leadership in Virtual Teams: A Qualitative Study with Virtual Leaders. *Int. J. Env. Res. Pub. Heal.*, *17*(18), 1-19. https://doi.org/10.3390/ijerph17186519

Fernández, A. A. & Shaw, G. P. (2020). Academic Leadership in a Time of Crisis: The Coronavirus and COVID-19. *J. Lead. Stud.*, *14*(1), 39-45. https://doi.org/10.1002/jls.21684

Folgueiras-Bertomeu, P. & Ramírez, C. (2017). Elaboración de técnicas de recogida de información en diseños mixtos. Un ejemplo de estudio en aprendizaje-servicio. *REIRE, Rev. d'Inn. Rec. Educ.*, *10*(2). https://doi.org/10.1344/reire2017.10.218069

Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. En *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.

Hoch, J. E., Bommer, W. H., Dulebohn, J. H., & Wu, D. (2018). Do Ethical, Authentic, and Servant Leadership Explain Variance Above and Beyond Transformational Leadership? A Meta-analysis. *J. Manag.*, *44*(2), 501-529. https://doi.org/10.1177/0149206316665461

Hoch, J. E., & Dulebohn, J. H. (2017). Team Personality Composition, Emergent Leadership and Shared Leadership in Virtual Teams: A Theoretical Framework. *Hum. Res. Manag. Rev., 27*(4), 678-693. https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2016.12.012

Kaththriarachchi, S. T. (2015). Leadership in Psychiatry. *Sri Lanka J. Psych., 6*(2), 38. https://doi.org/10.4038/sljpsyc.v6i2.8081

Kirkpatrick, S. A. & Locke, E. A. (2011). Leadership: Do Traits Matter? *Executive, 5*(2), 48-60. https://doi.org/10.5465/ame.1991.4274679

Kohntopp, T. & McCann, J. (2020). Leadership in Virtual Organizations: Influence on Workplace Engagement. In *The Palgrave Handbook of Workplace Well-being*, 1-26. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02470-3_12-2

Koontz, H., Weihrich, H., & Cannice, M. (2012). *Administración: una perspectiva global y empresarial*. McGraw-Hill.

Lectura y aprendizaje. (2019). *Diseños mixtos específicos*. https://cutt.ly/EQM17Iw

Maduka, N. S., Edwards, H., Greenwood, D., Osborne, A., & Babatunde, S. O. (2018). Analysis of Competencies for Effective Virtual Team Leadership in Building Successful Organisations. *Univ. Lib., 25*(2), 696-712. https://doi.org/10.1108/BIJ-08-2016-0124

Robbins, S. & Coulter, M. (2010). *Administración* (Vol. 0, n.º 0). Prentice Hall.

Roman, A. V., Van Wart, M., Wang, X. H., Liu, C., Kim, S., & McCarthy, A. (2019). Defining E-leadership as Competence in ICT-mediated Communications: An Exploratory Assessment. *Pub. Admin. Rev., 79*(6), 853-866. https://doi.org/10.1111/puar.12980

Siemens, G. (2004). Una teoría de aprendizaje para la era digital. *Academia. Accelerating the World's Research* (pp. 1-11).

Zuzama, J. (2016). Liderazgo: estilos de liderazgo según Kurt Lewin y análisis de un caso real. UIB *Repositori*, 35. Universitat de Les Illes Balears. http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/3638

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ingeniería y Tecnología
Doctorado en Ciencias de los Materiales

Mtro. Jorge Reyna Alvarado[1]
Directores: Dr. Manuel Antonio Ramos Murillo[1], *Dr. Óscar Alberto López Galán*[1], *Dr. Raúl Pérez Hernández*[2]

Estados de transición de la producción de H_2 mediante el reformado de metanol en sistemas de ZnO

Resumen

En el presente estudio se muestra de manera integral un mecanismo catalítico para el reformado seco del metano. Usando métodos computacionales basados en la Teoría del Funcional de la Densidad (DFT, por sus siglas en inglés) para determinar los estados de transición y energía de activación para los sistemas de ZnO (1 1 1) en soporte de nanopartículas de Pt, Pd y Pt/Pd. Con el propósito de describir dicho fenómeno, a través de la simulación, y correlacionando con aproximaciones datos experimentales producidos en el laboratorio. Teniendo como resultado que la superficie de Pt/ZnO, se muestra termodinámicamente más favorable en comparación con Pd/ZnO y Pt/Pd/ZnO. De la misma manera, se estima que el menor consumo energético durante la reacción es favorable para la superficie de Pt/ZnO, de acuerdo con los resultados [1-3].

Palabras clave: algoritmo; catálisis; computacional; hidrógeno; metanol.

Reconocimiento

Jorge Reyna Alvarado agradece al PNPC-Conacyt (1022565) y a la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) por el uso de recursos computacio-

1 Departamento de Física y Matemáticas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Ciudad Juárez, Chihuahua, México.
2 Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), Tecnología de Materiales. México.

nales. Al Programa de Fortalecimiento a la Calidad Educativa PFCE-2019 of Secretaría de Educación Pública of Mexico at Ciudad Universitaria of Universidad Autónoma de Ciudad Juárez por apoyar con el paquete BIOVIA Materials Studio® 9.0.

Introducción

El presente trabajo de investigación nace del interés por utilizar métodos que ayuden a la producción de energías limpias, a partir de métodos catalíticos. Uno de los métodos que más se ha hablado es sobre la economía del hidrógeno, que consta del uso de este como fuente de energía para la producción de electricidad y fuentes móviles, donde destacan las celdas de combustible. A partir de la reacción de reformado del metanol que se muestra:

$$CH_3OH + H_2O \rightarrow 3H_2 + CO_2$$

la cual utiliza agua como reactivo y dado su carácter endotérmico requiere el suministro de energía para que el proceso se lleve a cabo. Se diseñó un mecanismo de reacción que fue modelado y simulado sobre superficies catalíticas de ZnO, que soporta nanopartículas de Pt y Pd. Con ayuda de cálculos computacionales basados en la DFT, se obtuvo información sobre la energía de activación y perfiles energéticos que ayudan a comparar con resultados producidos en el laboratorio.

Justificación

Se puede desarrollar una descripción teórica con uso de cálculos computacionales mediante el algoritmo de Halgren-Lipscomb, para determinar los perfiles energéticos de reacción catalítica en el reformado del metanol, de tal manera que se describa o explique la evidencia obtenida por métodos experimentales.

Metodología

Teoría del Funcional de la Densidad (dft)

Representa una forma alternativa a la de los métodos AB Initio para resolver la ecuación de Schrödinger electrónica. De acuerdo con la DFT, la energía

fundamental de un sistema polielectrónico puede expresarse a partir de la densidad electrónica $\rho(r)$. Esta función depende de (x, y, z), mientras que las funciones de onda polielectrónicas requieren de tres variables para cada uno de los N electrones del sistema molecular. El funcional de la energía electrónica es minimizado respecto a la densidad electrónica.

$$\frac{\delta E_v[\rho(r)]}{\delta\rho(r)} - \frac{\delta F[\rho(r)]}{\delta\rho(r)} + V_{ext}(r) = \mu$$

Donde μ es un multiplicador de Lagrange y posee el significado de un potencial químico, y donde los términos referidos al potencial externo $V_{ext}(r)$ y el Hamiltoniano electrónico $F[\rho(r)]$, pueden agruparse como $Ev[\rho]$, que se refiere a la energía para una densidad de prueba. Esta reducción en el número de variables de la función tiene como consecuencia una disminución del tiempo de cómputo.

Cambridge Serial Total Energy PotergyAckage (CASTEP)

Es un paquete de *software* académico que utiliza la DFT con una base de onda plana establecida para calcular las propiedades electrónicas de sólidos cristalinos, superficies, moléculas, líquidos y materiales amorfos. Permite la optimización de la geometría, así como el cálculo de una amplia variedad de propiedades derivadas de la configuración electrónica. A partir de un modelo sencillo basado en la estructura electrónica, se puede diseñar el mecanismo de reacción. Seguido de esto se hace una optimización geométrica por minimización de la energía. Esto nos permitirá establecer los productos y reactantes más favorables para la reacción.

Minimización de la energía

Es un problema de optimización no-lineal, en el que se trata de encontrar los valores de esas variables que hagan que la función tenga un valor mínimo, donde su primera derivada es cero y su segunda derivada tiene un valor positivo:

$$\frac{\partial V}{\partial x_i} = 0; \quad \frac{\partial^2 V}{\partial x_i^2} > 0$$

La función de energía potencial, se puede expresar como una serie de Taylor alrededor del punto X_0:

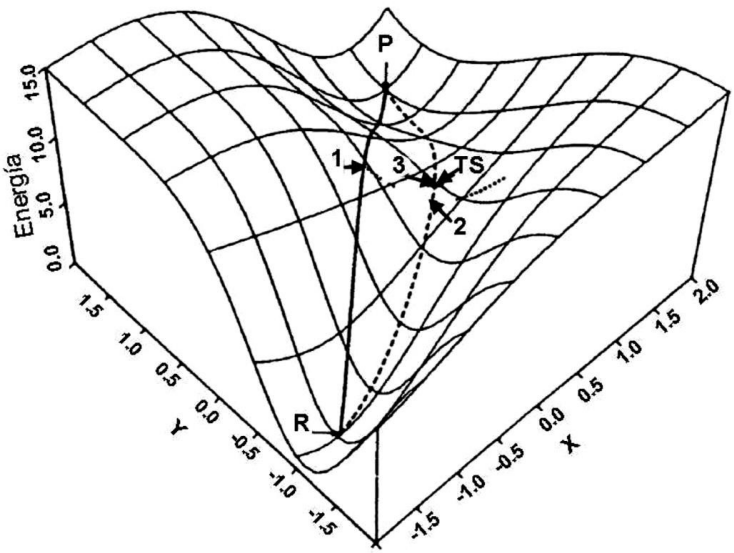
$$V(x) = V(x_0) + (x - x_o)\frac{\partial V}{\partial x_0} + \frac{1}{2}(x - x_0)^2 \frac{\partial^2 V}{\partial x_0{}^2} + \ldots$$

En la mecánica clásica, el valor negativo del gradiente corresponde a la fuerza sobre cada átomo del sistema. La energía del sistema se puede disminuir moviendo los átomos, según la fuerza neta que actúa sobre cada uno de ellos.

Método de Halgren-Lipscomb

Usa como base los métodos de tránsito sincrónico (LST/QST).

Figura 1. Estado de transición (TS), donde R representa al reactante y P, los productos



Fuente:

Los métodos de tránsito sincrónico, se utilizan para encontrar un estado de transición cuando los reactivos y productos existen, pero la ubicación del TS es desconocida.

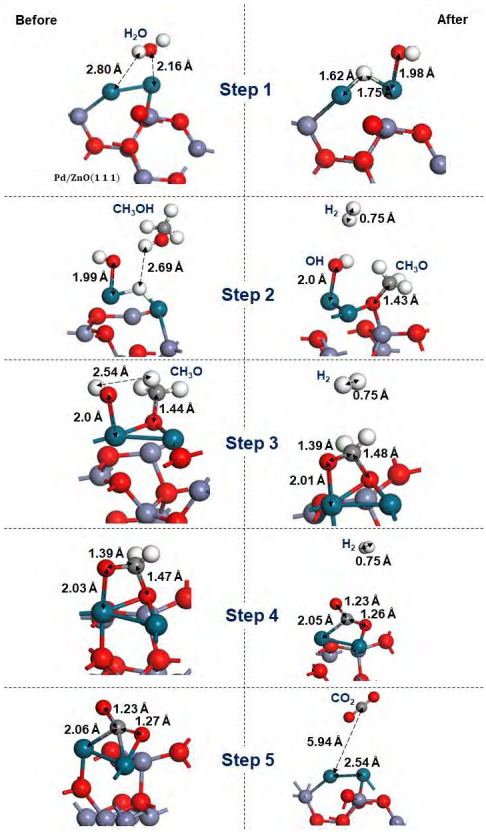
1. El procedimiento de tránsito sincrónico lineal (LST) asume que el camino de reacción es una línea recta que conecta reactivos y productos, y bajo esa suposición el TS es la estructura de máxima energía.

2. El procedimiento de tránsito sincrónico cuadrático (QST) realiza la minimización de energía respecto a todas las coordenadas perpendiculares a la línea recta que se ha supuesto como camino de la reacción con lo cual se obtiene un nuevo camino de la reacción: una línea curva, en el que la estructura de máxima energía corresponderá al TS candidato.

Resultados

El mecanismo propuesto para la reacción de reformado seco de metano, se muestra en la figura 2:

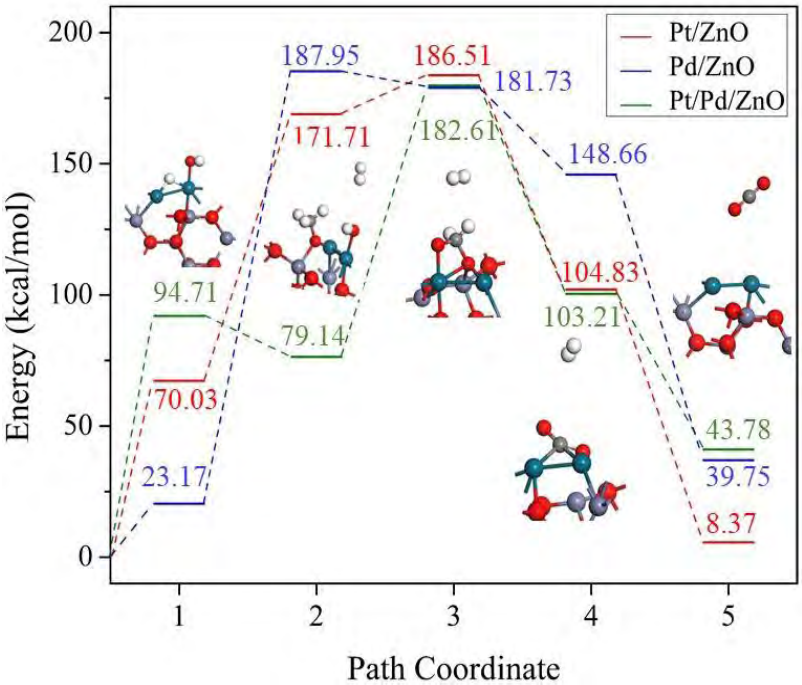
Figura 2. Mecanismo de reacción para el reformado seco de metano en la superficie de Pd/ZnO (1 1 1)



Fuente:

Con el uso del algoritmo de Halgren-Lipscomb fue posible calcular el estado de transición (TS) y, por lo tanto, la energía de activación para el mecanismo de reacción propuesto. La energía de activación (E_a) viene dada por: $E_a = E_{TS} - E_P$, donde E_{TS} es la energía del TS y E_P es la energía del estado inicial del producto.

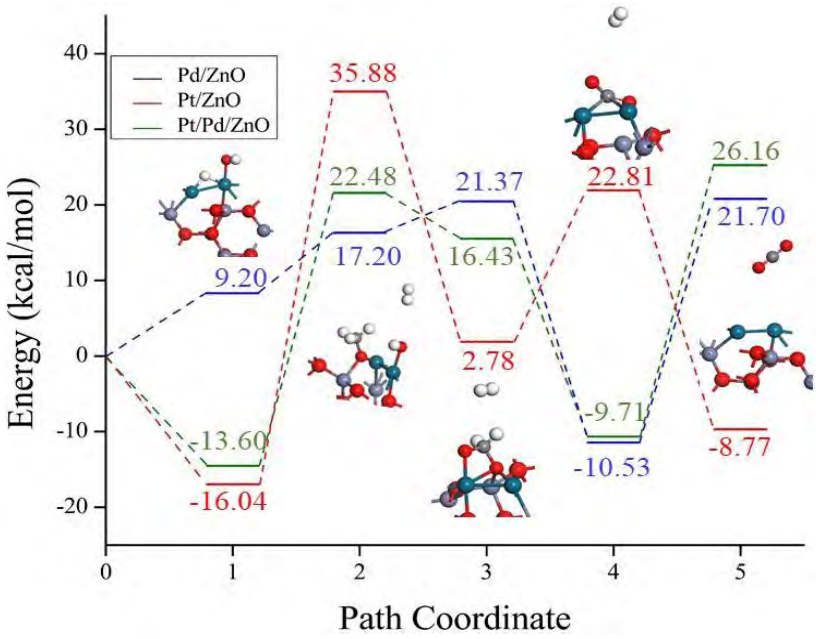
Figura 3. Energía de activación para cada paso de la reacción



Fuente:

Por lo tanto, también calculamos la ruta de energía de la reacción para el mecanismo propuesto en los sitios de superficie de ZnO. La energía de reacción (ΔE) viene dada por: $\Delta E = E_P - E_R$, donde E_P es la energía del producto y E_R es la energía del reactivo.

Figura 4. Energía de reacción

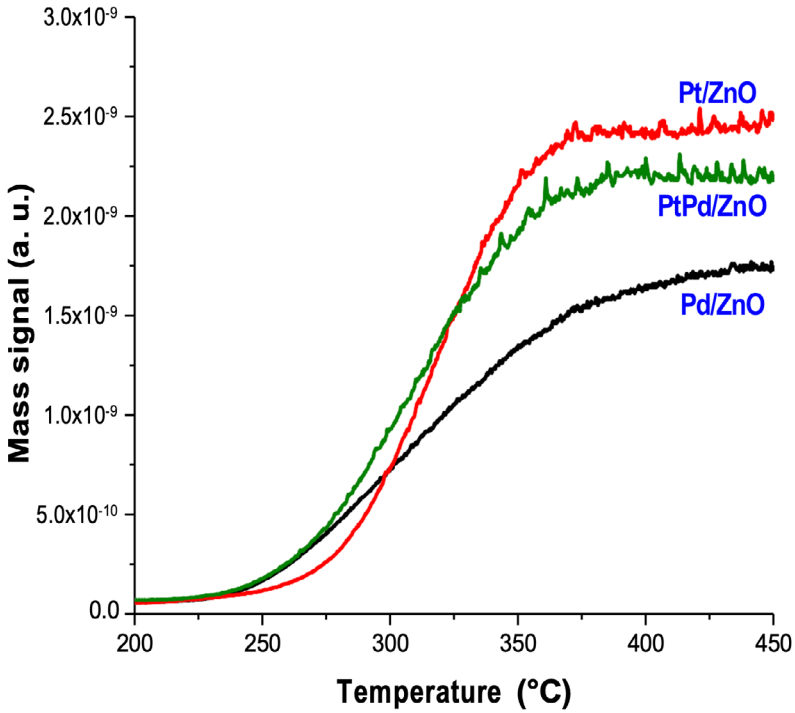


Fuente:

Conclusión

Con el cálculo del TS, se obtuvo la energía de activación para cada paso del mecanismo de reacción. Se cree que la superficie de Pt/ZnO es termodinámicamente más favorable. En la figura 5 se observa que la superficie de Pt/ZnO es la que aumenta su rendimiento con el aumento de la temperatura. Los datos de energía del producto (E_P) y de energía del reactivo (E_R) facilitaron la obtención de la energía de reacción (ΔE) de cada paso para el mecanismo propuesto. Por lo tanto, se estima que el consumo de energía más bajo es con el uso de Pt compatible con ZnO, de acuerdo con nuestros cálculos de la DFT.

Figura 5. Espectro de masa para la presencia de H_2 vs temperatura



Pt/ZnO: $\sum_i^5 \Delta E_i$= 36.7 kcal/mol

Pd/ZnO: $\sum_i^5 \Delta E_i$= 95.6 kcal/mol

PtPd/ZnO: $\sum_i^5 \Delta E_i$= 41.8 kcal/mol

Fuente:

Referencias

[1] Ramos MA, Berhault G, Ferrer DA, Torres B, Chianelli RR. *Catal. Sci. Technol.*, 2, 164-178, 2012.

[2] Pérez-Hernández R, Gómez-Cortés A, Arenas-Alatorre J, Rojas S, Mariscal R, Fierro JLG, Díaz G. SCR of NO by CH_4 on Pt/ZrO_2-TiO_2 Sol-gel Catalysts. *Catal. Today*, 107-108; 149-156, 2005.

[3] Pérez-Hernández R, Mondragón-Galicia G, Allende Maravilla A, Palacios J. Nano-dimensional CeO2 Nanorods for High Ni Loading Catalysts: H_2 Pro-

duction by Autothermal Steam Reforming of Methanol Reaction. *Phys. Chem. Chem. Phys.*, *15*, 12702-12708, 2013.

[4] Coelho DC, Oliveira AC, Filho JM, Oliveira AC, Lucredio AF, Assaf EM, E. Rodríguez-Castellón E. *Chem. Eng. J.*, 290, 438-453, 2016.

[5] Araujo JCS, Oton LF, Bessa, B, Neto ABS, Oliveira AC, Lang R, Otubo L, Bueno JMC. *Fuel*, 254, 115681, 2019.

[6] Lustemberg PG, Palomino RM, Gutiérrez RA, Grinter DC, Vorokhta M, Liu Z, Ramírez PJ, Matolín V, Ganduglia-Pirovano MV, Senanayake SD, Rodríguez JA. Direct Conversion of Methane to Methanol on Ni-Ceria Surfaces: Metal-support Interactions and Water-enabled Catalytic Conversion by Site Blocking. *J. Am. Chem. Soc.*, Vol. 140, No. 24, 7681-7687, 2018. https://doi.org/10.1021/jacs.8b03809

[7] Recognizing the Best in Innovation: Breakthrough Catalyst. *R&D Magazine*, September, 20, 2005.

[8] Edwards N, Ellis SR, Frost JC, Golunski SE, Keulen ANJ, Lindewald NG, Reinkingh JG: On-board Hydrogen Generation for Transport Applications: The HotSpot™ Methanol Processor. *J. Pow. Sourc.*, 71, 123, 1998.

[9] Olah GA. After Oil and Gas: Methanol Economy. *Catal. Lett.*, 93, 1, 2004.

[10] Brown LF: A Comparative Study of Fuels for On-board Hydrogen Production for Fuel-cell-powered Automobiles. *Int. J. Hydr. En.*, 26, 381-397, 2001.

[11] Barone V, Cossi M. Quantum Calculation of Molecular Energies and Energy Gradients in Solution by a Conductor Solvent Model. *J. Phys. Chem. A.*, 102, 1995-2001, 1998.

[12] Delley B. *Modern Density Functional Theory: A Tool for Chemistry, Theoretical and Computational Chemistry, Vol. 2*, Eds. Seminario JM, Politzer P, Elsevier, 1995.

[13] Griffiths DJ. *Introduction to Quantum Mechanics*. Prentice-Hall, 1994.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ingeniería y Tecnología
Doctorado en Tecnología

Mtro. José Luis Peinado Portillo[1]
Directores: Dr. Alberto Ochoa Zezzatti[1], *Dra. Mayra Elizondo Cortés*[2]

Implementación de un modelo inteligente basado en *Big Data* y toma de decisiones mediante lógica difusa tipo 2 para la industria de ensamblaje de automóviles en un estado industrial del norte de México

Resumen

En nuestros días, estamos viviendo el epítome de la Industria 4.0, donde cada componente es inteligente y apto para los usuarios de *Smart Manufacturing*, por lo que se propone el uso específico de *Big Data* para determinar la mejora continua de la competitividad de una industria de ensamblaje de automóviles. Boston Consulting Group (Rüßmann *et al.*, 2015) ha identificado nueve pilares de la I4.0, que son: i) *Big Data* y *Analytics*, ii) Robots autónomos, iii) Simulación, iv) Integración de sistemas horizontal y vertical, v) Internet industrial de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), vi) Ciberseguridad, vii) Nube o *cloud*, viii) Fabricación aditiva, incluyendo impresión 3D y ix) Realidad aumentada. Todos estos pilares pueden ser implementados en las fábricas o tomar algunos, dependiendo del caso que se quiera mejorar. En la Industria 4.0, el IoT es un componente fundamental y su penetración en el mercado es cada vez mayor. Fabricantes de automóviles, como General Motors o Ford, esperan que en 2020 haya 50 mil millones (trillones en inglés) de dispositivos conectados (Khan & Salah, 2018) y Ericsson Inc. estima 18 mil millones (Scott, 2018). Estas cantidades estimadas de dispositivos conectados, se deberán al incremento en el desarrollo

1 Doctorado en Tecnología. Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Ciudad Juárez, Chihuahua, México.
2 Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

tecnológico, desarrollo en las telecomunicaciones y adopción de dispositivos digitales, y esto llevará invariablemente al incremento en la generación de datos y transacciones digitales, lo que conlleva al incremento obligatorio de regulaciones para la seguridad, privacidad y consentimiento informado en la integración de estas diversas entidades que estarán conectadas e interactuando entre sí y con los usuarios. Finalmente, se propone el uso de la Lógica Difusa Tipo 2 para adecuar la correcta toma de decisiones y lograr la reducción de la incertidumbre en la industria de ensamblaje de automóviles en el noreste de México.

Palabras clave: *Big Data* aplicada a la industria automotriz; IoT; Lógica Difusa para la toma de decisiones; manufactura inteligente.

Introducción

En este documento se presentan los avances de investigación para la obtención del grado de Doctorado en Tecnología y es parte de la evidencia a mostrar como participación en el Coloquio Institucional de Posgrado 2021, que se es llevado a cabo por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ).

Revisión de literatura

Esta sección muestra los principales conceptos que se utilizarán como base en el desarrollo de la metodología para el proyecto antes mencionado.

a) Industria 4.0

Industria 4.0 (I4.0) es el último estándar para la fabricación avanzada orientada a los datos y la computación (Govindarajan, Trappey, & Trappey, 2018). El término "Industria 4.0" tiene su origen en un proyecto iniciado por la estrategia de alta tecnología del gobierno alemán para promover la informatización de la fabricación. La I4.0 se considera como la siguiente fase de la digitalización del sector manufacturero y está impulsada por varias disrupciones: el asombroso aumento de los datos, la potencia del cálculo y la conectividad, especialmente las nuevas redes de área amplia de baja potencia (Sung, 2018). La I4.0 se denominó así porque a lo largo de la historia fue la cuarta Revolución Industrial; la primera (I1. 0) se refiere a la primera revolución que ocurrió en los años 1800, donde el cambio más importante fue la fabricación mecánica; luego, en los años 1900, se produce la segunda

revolución que tiene como principal oportunidad la línea de montaje y significa un aumento en la producción en masa; antes de la I4.0, se produce la tercera revolución, que ocurrió alrededor de los años setenta cuando la industria introduce el uso de robots para la mejora de la producción. Toda esta información fue tomada de la tabla 1.

Tabla 1. Evolución de la tecnología desde la Industria 1.0 hasta la Industria 4.0

Años	Evolución	Tecnología definitoria
1800	Industria 1.0	Manufactura mecánica
1900	Industria 2.0	Línea de ensamblaje (producción en masa)
1970	Industria 3.0	Manufactura robótica (manufactura flexible)
2010	Industria 3.5	Sistemas ciberfísicos
2012 en adelante	Industria 4.0	Manufactura virtual

Fuente: Govindarajan *et al.* (2018).

Como se mencionó anteriormente, la I4.0 se basa en nueve pilares (Rüßmann *et al.*, 2015):

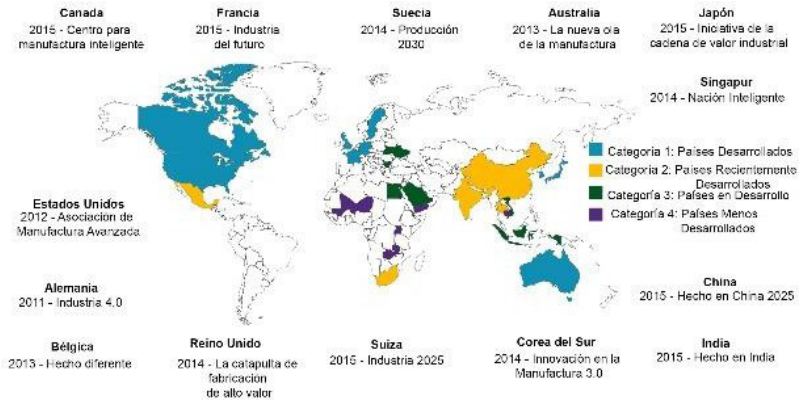
1) *Big Data* y *Analytics*
2) Robots autónomos
3) Simulación
4) Integración de sistemas horizontal y vertical
5) Internet industrial de las cosas
6) Ciberseguridad
7) Nube o *cloud*
8) Fabricación aditiva
9) Realidad aumentada

Este concepto emergente de la Industria 4.0 es un término paraguas para un nuevo paradigma industrial, que engloba una serie de futuros desarrollos industriales en relación con los sistemas ciberfísicos (CPS), el internet de las cosas (IoT), el internet de los servicios (IoS), la robótica, *Big Data*, la fabricación en la nube y la realidad aumentada. La adopción de estas tecnologías es fundamental para el desarrollo de procesos de fabricación más inteligentes, que incluyen dispositivos, máquinas, módulos de producción y productos capaces de intercambiar información de forma independiente,

desencadenar acciones y controlarse entre sí, permitiendo un entorno de fabricación inteligente (Pereira *et al.*, 2017).

El término Industria 4.0 se ha utilizado en todo el mundo, tanto en el ámbito académico como en el industrial, aunque este se ha manejado de diferentes maneras. Por ejemplo, en China se introdujo el término "Made-in-China 2025"; en Estados Unidos se llama "Reindustrialización"; en Japón se refieren con la "Nueva Estrategia Robótica" a los métodos que permiten fabricar productos totalmente personalizados con la ayuda de la integración de toda la cadena de suministro y el sistema de producción (Skrop *et al.*, 2019).

Figura 1. Iniciativas de la Industria 4.0 en todo el mundo



Fuente: Siau, Xi, & Zou (2019).

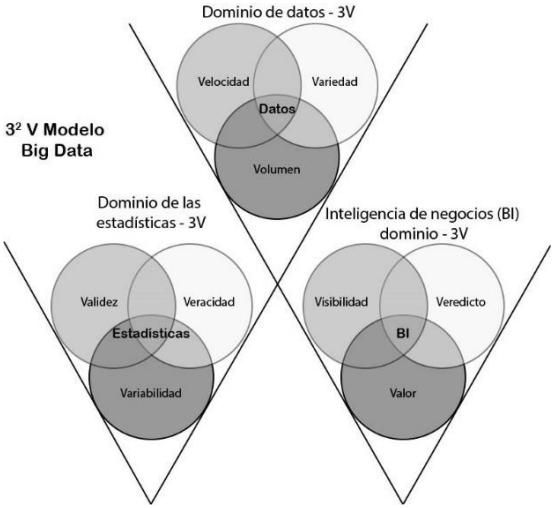
Las cadenas de suministro inteligentes estarán altamente automatizadas e integradas y, de nuevo, serán posibles gracias a la integración del *software* y las comunicaciones en la industria. Los CPS generan datos en tiempo real sobre su posición y estado, lo que permite automatizar los procesos en la cadena de suministro e identificar los productos a lo largo del proceso de producción, permitiendo a los fabricantes identificar los cambios en los pedidos; además, permiten reconocer las ineficiencias, aumentar la fiabilidad y reducir los costes (Lara *et al.*, 2019).

b) Big Data

Una de las partes más importantes de la I4.0 es *Big Data* y *Analytics*, que normalmente se asocia con el resultado del uso de internet, sensores, sistemas de gestión, pero *Big Data* no se trata de un gran grupo de datos, sino que es

un modelo llamado "Modelo de 3 V": Volumen-Velocidad-Variedad (Khan, Jan, & Farman, 2019). Luego, este modelo se incrementó con una nueva "V: la Variabilidad (Kaur & Sood, 2017) para el "Modelo de 4 V". La siguiente sugerencia para el "Modelo de 5 V" fue el Valor y, a lo largo del tiempo, este modelo se ha ido incrementando hasta el último modelo llamado "Modelo de 3^2 V", que es mencionado por Wu, Buyya y Ramamohanarao (2016), que nos muestra el siguiente diagrama de Venn:

Figura 2. 3^2Vs Diagramas de Venn en el modelo jerárquico



Fuente: Wu *et al.* (2016).

Algunos autores, como Zhang, Zhan, & Yu (2017) hablan del uso de *Big Data* en la industria del automóvil y proponen que el uso de *Big Data* ayuda a determinar las características que un usuario busca en un coche, además de predecir cómo serán las ventas en los próximos meses.

De otra manera, Kambatla *et al.* (2014) hablan del futuro de *Big Data* y nos dan una idea de lo que implica su uso, desde el tipo de *hardware* que se necesita para aplicar esta tecnología, ya sea el uso de la memoria o la jerarquía de la memoria que esto implica, hasta los tipos de red y sistemas distribuidos, que permiten la aplicación de *Big Data* para las empresas.

Por otro lado, Philip Chen & Zhang (2014) mencionan que, para ser competentes, el uso de *Big Data* es una gran parte para la innovación, competencia y producción para cualquier empresa, y que la utilización de *Big Data* debe incluir el empleo de la computación en la nube, además de la com-

putación cuántica y la computación biológica, ya que el desarrollo de herramientas es una parte importante en el uso de estas tecnologías.

Con el origen de los nuevos avances en la tecnología, se entrega una enorme cantidad de datos organizados y no-estructurados, recolectados de diferentes fuentes, como redes sociales, audios, sitios web, videos, entre otros, lo que dificulta la tarea de monitoreo y procesamiento de dicha información (Punn *et al.*, 2019).

La toma de decisiones en una empresa es uno de los mayores problemas. El uso de las técnicas de la ciencia de los datos permite tomar decisiones en escala masiva, dependiendo de las tecnologías de Big Data que se apliquen, además del almacenamiento y la ingeniería que la empresa sea capaz de tener; sin embargo, el procesamiento de esta información a escala sigue siendo el privilegio de unos pocos con la capacidad de integrar y desplegar las grandes herramientas del procesamiento de datos (Ermilov *et al.*, 2017).

El problema de cualquier aplicación comienza en el momento de almacenar enormes datos recogidos. Por ello, hay algunas soluciones que han salido a la luz para resolver el gran problema del almacenamiento de datos. A continuación, se presentan algunas de las herramientas más famosas ya utilizadas en algunas de las aplicaciones (tabla 2) y se resumen las características de las herramientas de almacenamiento y gestión de datos (Ramadan, 2018).

Tabla 2. Herramientas para el uso de *Big Data*

Herramienta	Tipo	Plataforma
Cloudera	Sistema de archivos distribuidos Hadoop (HDFS)	Red Hat Enterprise Linux (RHEL), CentOS, Ubuntu, Debian
Apache Cassandra	Bases de datos	Plataforma cruzada
Chukwa	Sistema de archivos distribuidos Hadoop (HDFS)	Plataforma cruzada
Apache HBase	Sistema de archivos distribuidos Hadoop (HDFS)	Plataforma cruzada
MongoDB	Documento/Base de datos orientada	Windows Vista and later, Linux, Mac OS x 10.7 and later, Solaris, FreeBSD
Neo4j	Java/Base de datos gráfica	Plataforma cruzada
CouchDB	Erlang	Plataforma cruzada
Terrastore		
HibariDB	Erlang/Almacén de claves y valores	Plataforma cruzada

Continúa...

Herramienta	Tipo	Plataforma
Riak	Base de datos NoSQL, almacenamiento en la nube	Linux, BSD, Mac OS, Solaris
Hypertable	Almacén de datos de matrices asociativas/ Almacén de columnas anchas	Linux, Mac OS X
Blazegraph	Gráfico	Ubuntu
Hive	Almacén de datos	Plataforma cruzada
Infinispan	Rejilla de datos	Plataforma cruzada

Fuente: Ramadan (2018).

C. Lógica Difusa Tipo 2

Los conjuntos difusos de Tipo 2 fueron propuestos originalmente por Zadeh en 1975 y son esencialmente conjuntos "difusos-difusos", en los que los grados de pertenencia son conjuntos difusos de Tipo 1 (Lopez, Francisco, & Bravo, 2009).

Los algoritmos difusos tienen una característica común de no requerir un modelo matemático detallado. El sistema de lógica difusa Tipo 2 (FLS T2) puede dar una respuesta adaptativa robusta a un accionamiento que tiene variaciones de parámetros, carga de perturbaciones y no-linealidad (Saad & Amar, 2017).

La lógica difusa ha obtenido la atención de los investigadores durante las últimas dos décadas. Ha abierto nuevos horizontes, tanto en la Academia como en la industria, y aunque los sistemas difusos convencionales (FS), llamados FS de Tipo 1, son capaces de manejar las incertidumbres de entrada, no son adecuados para manejar todos los tipos de incertidumbres asociadas con los sistemas basados en el conocimiento (Zamani *et al.*, 2008). Los de Tipo 2 proporcionan grados de libertad adicionales en el diseño de sistemas de lógica difusa, que pueden ser muy útiles cuando dichos sistemas se utilizan en situaciones en las que están presentes muchas incertidumbres. Los sistemas de lógica difusa de Tipo 2 resultantes (FLS T2) tienen el potencial de proporcionar un mejor rendimiento que un FLS de Tipo 1 (T1) (Mendel, John, & Liu, 2006).

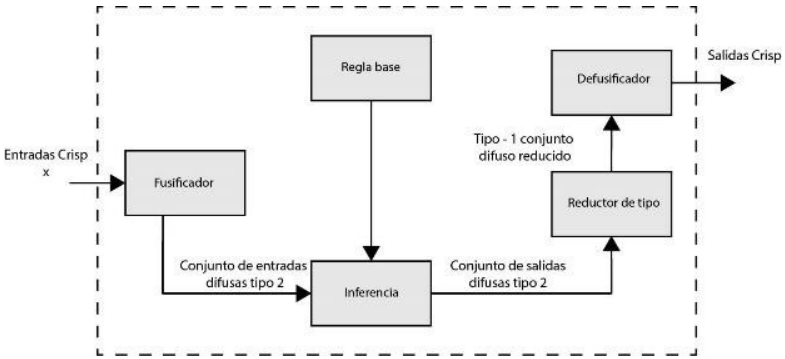
Incluso, ante estas dificultades, la lógica difusa de Tipo 2 ha encontrado aplicaciones en la clasificación de secuencias de video codificadas, la eliminación de interferencias cocanal de canales de comunicación no-lineales que varían en el tiempo, el control de admisión de conexiones, la extracción

de conocimiento de encuestas de cuestionarios, la previsión de series temporales, la aproximación de funciones, el preprocesamiento de imágenes radiográficas y la programación de transportes (Ozek, 2008).

Un conjunto difuso de Tipo 2 se caracteriza por una función de pertenencia difusa, es decir, el valor de pertenencia (o grado de pertenencia) para cada elemento de este conjunto es un conjunto difuso en [0, 1], a diferencia de un conjunto difuso de Tipo 1, en el que el grado de pertenencia es un número *crisp* en [0, 1] (Hagras, 2004).

Las funciones de pertenencia de los conjuntos difusos de Tipo 1 son bidimensionales, mientras que las funciones de pertenencia de los conjuntos difusos de Tipo 2 son tridimensionales. Es la nueva tercera dimensión de los conjuntos difusos de Tipo 2 la que proporciona grados de libertad adicionales, que permiten modelar directamente las incertidumbres (Mendel *et al.*, 2006).

Figura 3. Diagrama de un controlador de lógica difusa



Fuente:

Hoy en día la industria automotriz utiliza diferentes tecnologías con el fin de aumentar las ganancias, sin dejar de producir productos de calidad, siendo estos modelos de tipo matemático o estocástico los que tienen una gran cantidad de incertidumbre en ellos, lo cual dificulta la optimización de recursos dentro de la cadena de suministro y la toma de decisiones dentro de la producción de su producto, partiendo de que el uso de estos modelos resulta en 60 % en la optimización de recursos dentro de la industria.

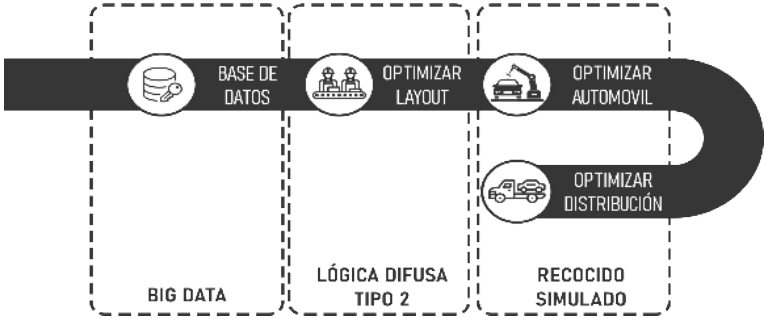
Por otro lado, el uso de análisis de *Big Data* ha sido una herramienta fundamental para las empresas con un gran número de variables y de gran ayuda en la toma de decisiones; además, el uso de la lógica difusa Tipo 2 y la inteligencia artificial también es parte de las tecnologías de las que disponen

las empresas actualmente para ayudarse; sin embargo el uso de estas tecnologías combinadas no ha sido probado y se cree que el uso de ambas tecnologías, al mismo tiempo, puede dar resultados de una mejor manera que si lo hicieran de manera individual.

Metodología

Para el desarrollo del proyecto, se dividió en cuatro partes importantes. La primera es la base de datos, en la cual se aplicarán las reglas y los conceptos de *Big Data*; la segunda parte es la encargada de organizar el diseño de las líneas de producción, en el cual se implementa la lógica difusa Tipo 2; la tercera parte es la optimización del armado de un automóvil; y por último, se llevará a cabo la optimización en la distribución de los automóviles. Para estos dos últimos pasos, se utiliza la metaheurística de recocido simulado, como se muestra en la figura 4.

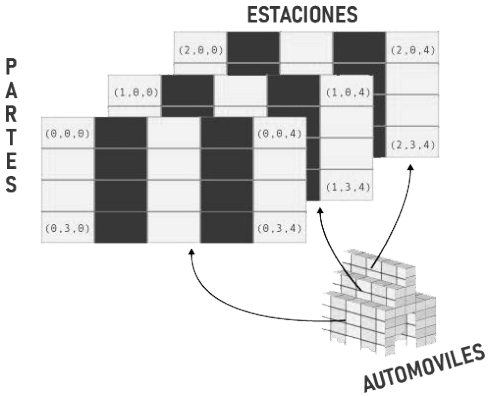
Figura 4. Metodología y tecnologías para utilizar



Fuente:

La organización de la información es parte importante dentro del uso de la tecnología de *Big Data*, por lo que se utilizará una base de datos de tres dimensiones, en donde cada una de las capas está compuesta por un arreglo bidimensional; en las columnas se muestran cada una de las etapas de la construcción de los automóviles y en los renglones, se muestran las partes involucradas en el armado de un automóvil; la unión de los diferentes arreglos le dan la tercera dimensión a nuestra base de datos, siendo cada arreglo un automóvil diferente, como se muestra en la figura 5.

Figura 5. Construcción de la base de datos de tres dimensiones



Fuente:

Por conveniencia en el desarrollo de las aplicaciones y bases de datos, se eligieron siete etapas principales para el armado de un automóvil:

1. Chasis;
2. Motor;
3. Transmisión;
4. Llantas;
5. Partes eléctricas;
6. Revestimientos; y
7. Puertas

Además de las etapas, se determinaron diferentes opciones para cada una de las etapas que se pueden elegir, dependiendo de las características necesarias para cada automóvil, como se muestra en la figura 6.

Figura 6. Opciones para elegir en cada etapa

ETAPAS	OPCIONES	PARTES		
E0 - CHASIS	3	P0 - BLANCO	P1 - NEGRO	P2 - ROJO
E1 - MOTOR	1	P3 - MOTOR COMPLETO		
E2 - TRANSMISION	2	P4 - TRANSMISION MANUAL	P5 - TRANSMISION AUTOMATICA	
E3 - LLANTAS	2	P6 - RINES NORMALES	P7 - RINES DE LUJO	
E4 - PARTES ELECTRICAS	2	P8 - MANUAL	P9 - AUTOMATICO	
E5 - REVESTIMIENTOS	3	P10 - TELA	P11 - VINILO	P12 - MICROFIBRA
E6 - PUERTAS	1	P13 - PUERTAS, COFRE, CAJUELAS		

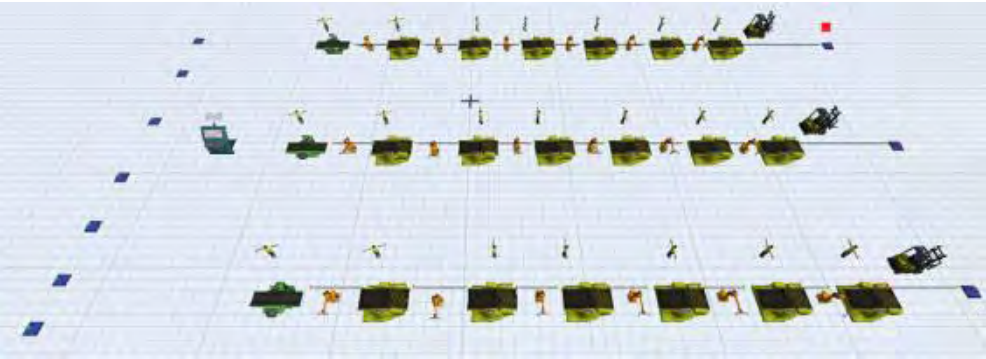
Fuente:

Para la parte de la optimización del *lay-out* de armado, se utilizó la herramienta Flexim. Como parte de la delimitación del problema de disponibilidad de insumos, se determinaron siete partes principales en el armado de los automóviles en la industria automotriz:

1. Chasis
2. Motor
3. Transmisión
4. Llantas (ejes y suspensión)
5. Partes eléctricas (cables, luces, partes eléctricas)
6. Revestimientos (asientos e interiores)
7. Puertas (puertas, cofre y cajuela)

Las cuales fueron replicadas en tres líneas de producción diferentes con un despachador encargado de determinar cuál de los insumos en la cadena de suministro son destinados a las diferentes líneas, según se vaya necesitando; el *lay-out* de las líneas de producción, se muestra en la figura 7.

Figura 7. *Lay-out* de las tres líneas de producción



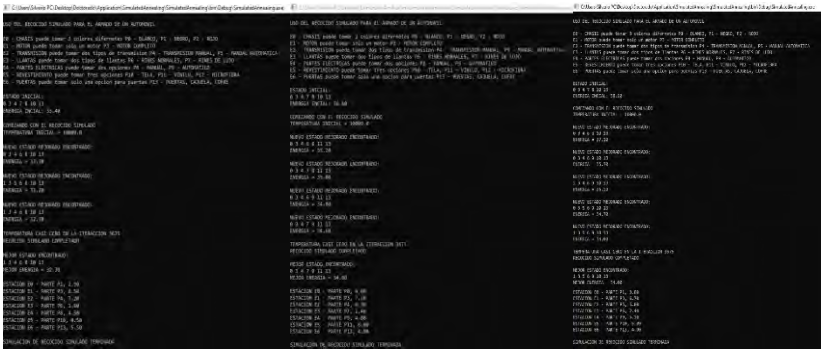
Fuente:

En la parte de la optimización del armado de un automóvil, se utilizó la metaheurística de recocido simulado, que permite la optimización, siendo una analogía al calentamiento y enfriamiento de los materiales.

En este proyecto, se empleó la metaheurística mencionada, ya que permite encontrar el óptimo global dentro de diferentes óptimos locales, utilizando un factor de enfriamiento y haciendo y encontrando la mejor forma del armado de un automóvil. En la figura 8 se muestra la optimización para

el armado de tres vehículos, encontrando la mejor forma tomando en cuenta las partes necesarias para armar el automóvil y los tiempos que se lleva para las diferentes opciones.

Figura 8. Simulación y optimización en el armado de un automóvil



Fuente:

Dentro de la simulación el programa desarrollado se encarga de mostrar por cada estación cuál de las opciones favorece al armado de un automóvil y cuál es el tiempo de armado en total del vehículo.

Una parte importante del recocido simulado es que encuentra el óptimo global de diferentes óptimos locales, lo cual es de gran ayuda, ya que aunque la simulación puede arrojar la mejor forma de armar el automóvil, esta metaheurística tiene memoria y almacena los óptimos locales; en caso de que en una situación física no sea posible llevar a cabo la mejor opción, al recorrer las otras opciones óptimas se puede encontrar una que se pueda efectuar con el material y la distribución con la que se cuenta en el momento indicado.

Conclusión

El proyecto ha mostrado un futuro prometedor. La selección adecuada de la metaheurística de recocido simulado le da un gran sentido a la aplicación de la metodología inteligente a desplegar, ya que el desarrollo en un ambiente controlado permite que las aplicaciones desarrolladas funcionen adecuadamente, pero se entiende que en la vida real no siempre se tienen las condiciones óptimas para un buen funcionamiento, por lo que el recocido simula-

do nos brinda la opción de memoria y nos permite siempre tener un óptimo local en el caso de que la mejor opción no se pueda llevar a cabo.

En cuanto a los avances del proyecto, se sigue trabajando en la parte del uso de la metaheurística mencionada para encontrar la mejor forma de distribuir los automóviles que se hayan ensamblado.

Una vez desarrollada la última parte del proyecto, se procederá a trabajar con pruebas y comparar con los datos reales del armado de vehículos, y así determinar el funcionamiento correcto y comprobar que la metodología propuesta funciona.

Bibliografía

Ermilov, I., Ngonga Ngomo, A.-C., Versteden, A., Jabeen, H., Sejdiu, G., Argyriou, G., ... Lehmann, J. (2017). *Managing Lifecycle of Big Data Applications*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69548-8_18

Govindarajan, U. H., Trappey, A. J. C., & Trappey, C. V. (2018). *Immersive Technology for Human-Centric Cyberphysical Systems in Complex Manufacturing Processes: A Comprehensive Overview of the Global Patent Profile Using Collective Intelligence*.

Hagras, H. A. (2004). A Hierarchical Type-2 Fuzzy Logic Control Architecture for Autonomous Mobile Robots. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*. https://doi.org/10.1109/TFUZZ.2004.832538

Kambatla, K., Kollias, G., Kumar, V., & Grama, A. (2014). Trends in Big Data Analytics. *J. Paral. Distrib. Comp.* https://doi.org/10.1016/j.jpdc.2014.01.003

Kaur, N. & Sood, S. K. (2017). Efficient Resource Management System Based on 4Vs of Big Data Streams. *Big Data Research, 9*, February, 98-106. https://doi.org/10.1016/j.bdr.2017.02.002

Khan, M., Jan, B., & Farman, H. (2019). *Deep Learning: Convergence to Big Data Analytics*. https://doi.org/10.1007/978-981-13-3459-7

Lara, M., Saucedo, J., Marmolejo, J. A., & Saláis, T. (2019). *Organizational Systems Convergence with the Industry 4.0 Challenge: Experiences from Latin America Chapter 19 Organizational Systems Convergence with the Industry 4.0 Challenge*. January. https://doi.org/10.1007/978-3-319- 99190-0

López, J., Francisco, E., & Bravo, C. (2009). *Fuzzy Logic Type 2 Applied to Didactic Factory for Industrial Process Control Respect to Flow and Level Variables*. August. https://doi.org/10.18046/syt.v7i13.1004

Mendel, J. M., John, R. I., & Liu, F. (2006). Interval Type-2 Fuzzy Logic Systems Made Simple. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*. https://doi.org/10.1109/TFUZZ.2006.879986

Ozek, M. B. (2008). *A Software Tool: Type-2 Fuzzy Logic Toolbox*. October. https://doi.org/10.1002/cae.20138

Pereira, A. C., Romero, F., Pereira, A. C., & Romero, F. (2017). A Review of the Meanings and the Implications of the Industry 4.0. Concept Costing Models for Capacity Optimization in Industry 4. 0. *Proc. Manuf., 13*, 1206-1214. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.032

Philip Chen, C. L. & Zhang, C. Y. (2014). Data-intensive Applications, Challenges, Techniques and Technologies: A Survey on Big Data. *Inform. Sci*. https://doi.org/10.1016/j.ins.2014.01.015

Punn, N. S., Agarwal, S., Syafrullah, M., & Adiyarta, K. (2019). Testing Big Data Application. *Int. Conf. Elect. Eng. Comp. Sci. Inf. (EECSI)*. April, 159-162. https://doi.org/10.23919/EECSI48112.2019.8976972

Ramadan, R. (2018). Big Data Tools-An Overview International. *J. Comp. Soft. Eng*. December. https://doi.org/10.15344/2456-4451/2017/125

Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch, M. (2015). Industry 4.0: Future of Productivity and Growth in Manufacturing. *Boston Consult. Group (BCG)*. April, 20. https://doi.org/10.1007/s12599-014-0334-4

Saad, B. & Amar, G. (2017). *Direct Field-oriented Control using Fuzzy Logic Type-2 for Induction Motor with Broken Rotor Bars*. December. https://doi.org/10.18280/ama

Siau, K., Xi, Y., & Zou, C. (2019). *Industry 4. 0: Challenges and Opportunities*. August.

Skrop, A., Bakon, K., Holczinger, T., & Mihalics, B. (2019). *Industry 4.0 - Challenges in Industrial Artificial Intelligence*. December, 0-9.

Sung, T. K. (2018). Industry 4.0: A Korea Perspective. *Technol. Forec. Soc. Ch., 132*. October, 40-45. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.11.005

Wu, C., Buyya, R., & Ramamohanarao, K. (2016). Big Data Analytics = Machine Learning + Cloud Computing. In *Big Data: Principles and Paradigms*. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805394-2.00001-5

Zamani, M., Nejati, H., Jahromi, A. T., Partovi, A., Nobari, S. H., & Shirazi, G. N. (2008). *Toolbox for Interval Type-2 Fuzzy Logic Systems*. https://doi.org/10.2991/jcis.2008.2

Zhang, Q., Zhan, H., & Yu, J. (2017). Car Sales Analysis Based on the Application of Big Data. *Proc. Comp. Sc., 107*(Icict), 436-441. https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.03.137

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ingeniería y Tecnología
Doctorado en Tecnología

Mtro. Juan José Lozano Barrón[1]
Directores: Dr. Osslan Osiris Vergara Villegas[1], *Dr. Salvador Noriega Morales*[1]

Método adaptativo para la detección de vehículos en una intersección vial

Resumen

El presente es un reporte de avances de la investigación para el desarrollo de un "Método adaptativo para la detección de vehículos en una intersección vial". En la primera parte, se presenta la introducción al proyecto, antecedentes, descripción del problema y objetivos. En la segunda sección, de revisión de la literatura, se presentan las bases de visión y procesamiento de imágenes aplicado a la detección del tráfico. En la tercera sección, se desarrolla la metodología propuesta, lo que precede a los resultados preliminares y, finalmente, las conclusiones.

Introducción

En todo el mundo la congestión vehicular ha ido en aumento, debido al crecimiento de la población y su necesidad de desplazarse a diferentes lugares. Hoy en día a una persona puede tomarle un tiempo considerable el trasladarse con su automóvil de un punto a otro, aun cuando dicha distancia sea relativamente corta. El tráfico vehicular genera accidentes, problemas económicos, de contaminación, de salud, entre otros, por lo que en diferentes países se realizan esfuerzos para tratar de resolverlo (Li & Huang, 2019; Wen *et al.*, 2019).

En México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) reportó que para el año 2018 existían en circulación 47 790 950 vehículos de motor (Inegi, 2018). De acuerdo con la industria automotriz, la congestión

1 Doctorado en Tecnología. Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

vehicular aumentará año con año, lo que constituye un peligro relacionado con la calidad de vida urbana (Wen & Jian, 2018).

Particularmente, en Ciudad Juárez las condiciones de tráfico son cada vez más complicadas, por lo que vale la pena proponer soluciones para abordar los problemas de movilidad. Desafortunadamente, no siempre las condiciones para realizar los estudios sobre tráfico vehicular son las adecuadas. Por ejemplo, no se cuenta con datos en tiempo real, se necesitan varias personas para hacer el análisis, no se tienen los equipos para la obtención de la información, entre otras. Debido a lo anterior, frecuentemente es complicado realizar un análisis en sitio, por lo que se puede recurrir a simulaciones.

En el presente artículo se muestran los avances de la investigación para el desarrollo de un "Método adaptativo para la detección de vehículos en una intersección vial". Primero, se presenta la introducción al proyecto, la descripción del problema y los objetivos. Después se explican las bases de visión, el procesamiento de imágenes y la metodología. Y, finalmente, se presentan los resultados preliminares.

Objetivo

Desarrollar un método para la detección de automóviles en una intersección vial. El método proporciona información para la toma de decisiones a un algoritmo, a través del cual se procesan imágenes obtenidas de una intersección vial, de tal manera que los cambios de luz incidan en la reducción del congestionamiento vial.

Marco teórico

Se puede decir que la Industria 4.0 combina sensores inteligentes, inteligencia artificial y análisis de datos para optimizar la fabricación en tiempo real. Con los avances en las tecnologías de redes de sensores, la comunicación inalámbrica y otras tecnologías emergentes cada vez más cosas en red u objetos inteligentes están involucrados en IoT (Xu & Xu, 2018).

Existen autores como Mohamed (Mohamed, 2019), que definen nueve conceptos que componen la Industria 4.0. Otros autores manejan trece conceptos (Ghobakhloo, 2020), sin importar el autor que se consulte, pero todos coinciden en algunos de los términos que se estarán utilizando para esta investigación:

- Inteligencia artificial
- Visión artificial

La detección y el reconocimiento de objetos son tareas importantes y desafiantes en aplicaciones de visión por computadora, como vigilancia, navegación de automóviles y navegación autónoma de robots (Vishwakarma, 2018). En el procesamiento de imágenes, el paso más importante es cómo convertir los objetos extraídos en información de conteo de vehículos sin ninguna técnica de seguimiento, cuando un automóvil pasa la región de interés en los cuadros consiguientes. Una parte del vehículo se detecta como un objeto de primer plano en cada cuadro. El problema es cómo contar estos objetos como un automóvil sin repetición (Abdelwahab, 2019).

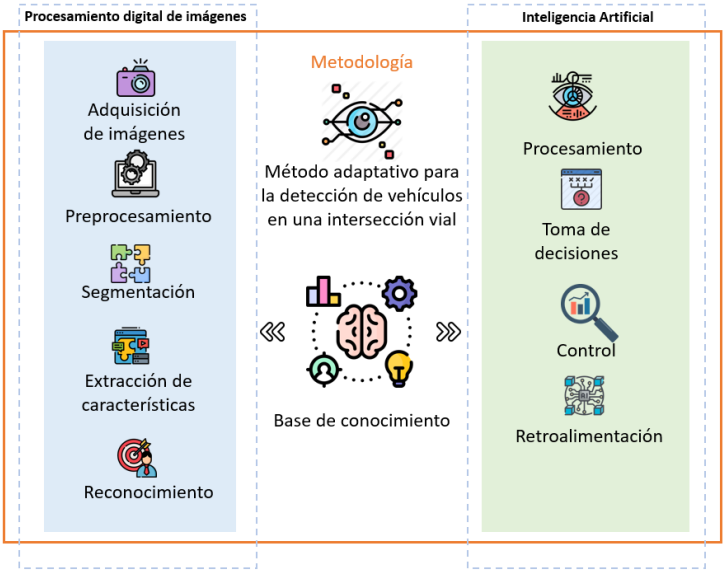
El proceso típico de un sistema de monitoreo de tráfico basado en video en línea consiste en extraer una imagen de la escena de tráfico actual de una cámara de video en forma de cuadros sin formato; luego, una parte más pequeña de la imagen, llamada región de interés (ROI), puede tomarse para reducir los recursos que necesita el sistema (Jodoin, Bilodeau, & Saunier, 2014). La ROI puede procesarse luego para corregir las distorsiones de perspectiva, ya sea en función de la configuración de la cámara o del flujo de tráfico (Dale, Del Carmen, & Rhandley, 2018).

El resultado de la detección de un vehículo, se ve seriamente afectado por el ruido, la imagen, el flujo de carga, etcétera (Ramalingam & Varsani, 2016). En el procesamiento real de la imagen, el borde del objetivo está incompleto y, ocasionalmente, contiene cavidades (Congsheng & Zhaoyang, 2016). Ramanathan y Chen (2017) desarrollaron un algoritmo para sustracción de imágenes y aprendizaje de fondo, mientras Kamkar y Safabakhsh (2016) utilizaron un modelo de base activa y vehículos verificados, según su simetría de reflexión.

Metodología

La metodología para desarrollar la investigación propuesta, se compone de dos etapas principales y la base de conocimiento, las cuales se describen en la figura 1.

Figura 1. Método adaptativo para la detección de vehículos en una intersección vial



Fuente:

La metodología propuesta comprende dos vertientes de la investigación en curso: procesamiento digital de imágenes e inteligencia artificial. Para el procesamiento digital de imágenes, se tiene el proceso y las etapas que se muestran en la figura 2.

Figura 2. Procesamiento digital de imágenes

Fuente:

Para la primera etapa de pruebas, se desarrolla un prototipo de intersección vial de tres vías, el cual consta de un Arduino para el control eléctrico y un intérprete de código (Matlab), el cual se va a encargar del procesamiento de imágenes.

Resultados

En total se realizaron tres pruebas diferentes para observar la robustez de los algoritmos implementados. Para la experimentación, se definió una velocidad constante del mecanismo de 0.234 km/h. Además, para cada prueba se utilizaron tres (uno por carril), cinco (dos en los laterales y uno al centro) y nueve (tres en cada carril) automóviles con diferentes configuraciones. Cada una de las pruebas consiste en tres vueltas de los vehículos pasando por enfrente de los sensores; además, cada prueba se realizó 30 veces y cada vez se contabilizaron los aciertos y errores.

En la tabla 1 se muestra un resumen de los resultados obtenidos. Código: IR para infrarrojo, US para ultrasónico y VIS para visión.

Tabla 1. Resultados obtenidos para las pruebas de conteo de vehículos

Núm. de vehículos	*IR*	*US*	*VIS*	*IR + VIS*	*US + VIS*	*IR + US +VIS*
3	93.33 %	0 %	**100 %**	93.3 %	13.33 %	20 %
5	90 %	10 %	**96.66 %**	93.33 %	3.33 %	6.66 %
9	0 %	0 %	60 %	**80 %**	23.3 %	66.6 %

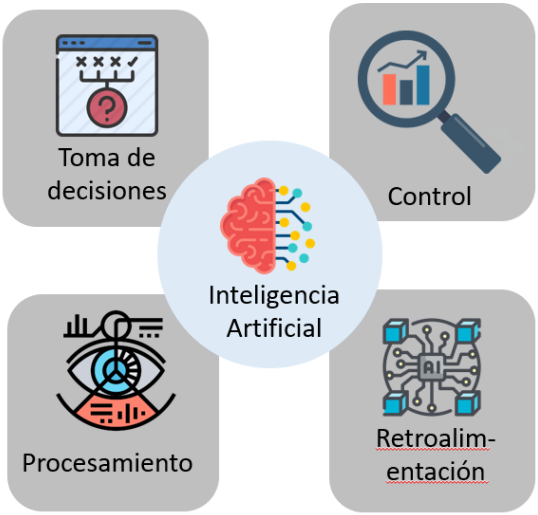
Fuente:

Como se puede observar en la tabla 1, para el caso con tres vehículos, cuando interviene el sensor US, los resultados no son favorables, debido a que no se contó ningún vehículo. Sin embargo, se puede observar que usando sólo visión se obtiene el mejor conteo, seguido por el sensor IR y la fusión IR + VIS, para los cuales solo se tuvieron dos fallas. Hay que señalar que como resultado del conteo, se pueden obtener tres opciones: una donde se cuenten todos los vehículos, otra en la que se cuenten más y otra en la que se cuenten menos.

La inteligencia artificial ha demostrado ser exitosa en una multitud de tareas de visión por computadora, que van desde el reconocimiento y la detección de objetos, así como la toma de decisiones y predicciones. Para

ello, se propone el siguiente método de inteligencia artificial aplicada a la predicción, que se puede observar en la figura 3.

Figura 3. Etapas de la inteligencia artificial aplicada



Fuente:

Para la segunda etapa, se analiza la información obtenida en la primera etapa, aplicando inteligencia artificial para el procesamiento de la información obtenida, toma de decisiones y control. Se pretende obtener información que va a ser almacenada para procesarla y hacer predicciones de tráfico, de tal manera que no se tenga que estar utilizando el cien por ciento del tiempo, sino que el método haga predicciones con base en los horarios.

Conclusiones

Se generó un prototipo funcional capaz de simular tráfico en un ambiente controlado, con el cual se pueden realizar los experimentos; además, gracias a que se utiliza un microcontrolador Arduino, se pueden agregar sensores o dispositivos para la detección de objetos y gracias a que es una plataforma libre, se puede programar en distintos lenguajes o interpretadores de código, con lo cual, además, se vuelve un prototipo flexible en cuestiones de programación.
En lo que se refiere a la tarea de conteo de automóviles, se observó que diversos factores pueden afectarlo o beneficiarlo. En general, el sensor de vi-

sión es el que ofrece mejores resultados para la prueba de conteo con tres y cinco vehículos. Debe destacarse que el sensor ultrasónico es el que presenta el peor desempeño para las tres pruebas. Además, se observa que el uso del sensor infrarrojo combinado con el sensor de visión ofrece el mejor resultado en la prueba con nueve vehículos, en donde se observó que el resto de los métodos no fueron tan efectivos. La prueba con nueve automóviles es importante, porque permite simular un escenario con congestión vehicular, en la que, por la cercanía, incluso, se podría tener una situación de oclusión de algunos de los vehículos.

Referencias

Abdelwahab, M. (2019). Fast Approach for Efficient Vehicle Counting. *IEEE Electronics Letters*, 20-22.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (2018, 28 de abril). Inegi. www.inegi.org.mx: https://www.inegi.org.mx/temas/vehiculos/

Li, Z., & Huang, J. (2019). How to Mitigate Traffic Congestion Based on Improved Ant Colony Algorithm: A Case Study of a Congested Old Area of a Metropolis. *Sustainability*, 1-15.

Wen, L., Kenworthy, X., Guo, X., & Marinova, D. (2019). Solving Traffic Congestion through Street Renaissance: A Perspective from Dense Asian Cities. *Urban Sci.*, 1-21.

Wen, X., & Jian, L. (2018). Application of Vision Sensing Technology in Urban Intelligent Traffic Control. *4th Int. Conf. Comp. Technol. Appl.*, 74-77.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Doctorado en Ciencias Administrativas

Mtro. Luis Adrián Lozoya Muñoz
Director: Dr. Carlos Jesús González Macías
Codirector: Dr. Juan Alfonso Toscano Moctezuma
Codirector externo: Dr. Diego Adiel Sandoval Chávez

Gestión de la función financiera como impulsora de la competitividad y el posicionamiento en las pymes turísticas de Ciudad Juárez, Chihuahua

Introducción

Las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs) son fundamentales para el desarrollo de la economía en México, ya que representan más del 95% de las empresas, aportando la mayoría del Producto Interno Bruto (PIB) y generado importantes fuentes de empleo en México (INEGI, 2019). No obstante, a pesar de su relevancia en México, estas empresas presentan fuertes problemas de competitividad y en consecuencia presentan una tasa alta de mortandad (Saavedra y Tapia, 2012).

Una de las maneras de medir la competitividad en las PyMEs, es mediante la aplicación del instrumento del mapa de desarrollo de competitividad, del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) el cual muestra las dimensiones que determinan los niveles de competitividad en las PyMEs.

La gestión de la función financiera es una de las dimensiones de la competitividad con la cual existe mayor correlación, es decir a mayor gestión de la función financiera, mayor competitividad (Rangel, 2018). No obstante, a pesar de la importancia en la competitividad, la gestión de la función financiera es uno de los aspectos que los empresarios de las PyMEs les prestan menor atención al momento de la toma de decisiones y esto pudiera ser una aparente causa de los bajos niveles de competitividad en las PyMEs (Ibarra, González y Demuner, 2017).

Aunado a las problemáticas financieras que presentan las PyMEs, estas enfrentan una férrea competencia en mercados saturados, ante em-

presas nacionales e internacionales con mayor infraestructura y holgadas fuentes de recursos financieros. Por lo anterior, las PyMEs deben ser innovadoras de manera de crear, procesos, productos y servicios con atributos únicos (Urrutia y Aranda, 2016).

Una empresa con atributos únicos y diferenciados que satisface los gustos y necesidades de los consumidores finales, crean un lugar preferencial dentro de la mente de los mismos y a su vez originan una barrera de entrada natural a productos competidores (Fayvishenko, 2018).

La presente investigación busca determinar el impulso de la gestión de la función financiera sobre la competitividad y el posicionamiento; de la misma forma, explicar cómo la competitividad genera posicionamiento en las PyMEs Turísticas (PT) de Ciudad Juárez, Chihuahua. Lo anterior fundamentándose en la relación de las dimensiones de la competitividad establecidos por el BID.

Antecedentes

La competitividad es fundamental para la supervivencia y crecimiento de las organizaciones, por lo tanto, cada vez adquiere mayor relevancia para el desarrollo de las PyMEs, lo anterior causado por las exigencias del entorno, que las obligan a competir con grandes empresas de nivel mundial con mayores recursos e infraestructura (Saavedra, 2014).

De acuerdo con la investigación de Ibarra *et al.* (2017) quienes determinaron la competitividad de las PyMEs a través de la aplicación del mapa de competitividad desarrollado por el BID y adaptado por los autores al contexto de las PyMEs mexicanas; indican que de acuerdo con esta metodología las dimensiones que inciden en la competitividad PyME son: planeación estratégica, producción, calidad, comercialización, contabilidad y finanzas, recursos humanos, gestión ambiental y sistemas de información. Una de las conclusiones que manifiestan los autores es que la dimensión de contabilidad y finanzas impulsa en mayor grado a la competitividad, de la misma forma, indican que la innovación es un factor determinante en todas las dimensiones.

De acuerdo con Hewa y Fernandez (2019), la implementación de sistemas de información financiera eficiente, permitirán el acceso a recursos financieros suficientes y de bajo costo, que fomentaran el desarrollo de la innovación; concluyendo que las PyMEs con mejor gestión de la función financiera, son más competitivas.

El acceso y la administración de los recursos financieros es fundamental para la supervivencia de las PyMEs, debido a que el flujo de efectivo es limitado para mantener sus operaciones; Por lo tanto, la falta de conocimientos sobre la administración del capital del trabajo y la transparencia en la información financiera, son las principales causas que impiden el acceso a flujos de efectivo acordes a las necesidades de las PyMEs (Afrifa y Tingbani, 2018).

Lin, Song, Sharma y Lee (2020) analizaron las formas de acceso a financiamiento en las PT, concluyendo que ante la necesidad de recursos financieros acceden a créditos informales de mayor costo y con garantías que ponen en riesgo la supervivencia de la empresa y que a su vez repercute en bajos niveles de competitividad de la empresa.

El complicado acceso a recursos financieros, aunado a un aparente desconocimiento de técnicas y procedimientos de la gestión de la función financiera, generan problemas de liquidez en las PT. Esta problemática se asocia con que los recursos financieros disponibles son mínimos en comparación con las cuentas por pagar en el corto plazo. Por otra parte, las PT solventan parte de sus operaciones con el crédito que otorgan los proveedores, lo que da lugar a que, en la mayoría de las ocasiones, no sea posible cambiar de proveedores, debido a sus necesidades de crédito, independientemente del costo y la calidad de los insumos (Gyun y Shawn, 2019).

La dependencia del financiamiento por parte de los proveedores de las PT contribuye a que la empresa no se encuentre en una posición adecuada para negociar menores costos y por lo tanto esto dificulta la obtención de los recursos financieros suficientes para invertir en innovación, lo que en consecuencia afecta la competitividad de las PT (Gyun y Shawn, 2015).

De acuerdo con lo anterior, los autores indican que la gestión eficiente de la estructura de costos de operación y del capital de trabajo, ayudaría a las PT a obtener mayor accesibilidad a recursos financieros, reduciendo así la incertidumbre relativa a la insolvencia financiera, en este mismo sentido se obtendrán los flujos de efectivo suficientes para invertir en innovación, lo que a su vez impulsaría a la competitividad.

De acuerdo con Porter (1985), poseer costos de operación más bajos que la competencia es denominado liderazgo en costos, el cual es uno de los componentes fundamentales para crear una ventaja competitiva; Según Mamman (2013), una de las estrategias para poseer costos de operación más bajos, es la integración vertical, la cual permite a las empresas integrar a

sus operaciones a los proveedores y clientes, generando beneficios para las partes involucradas y a su vez fomentando la competitividad.

Banker, Mashruwala y Tripathy (2014) refieren que las empresas que tienen como objetivo tener una estructura de costos bajos, deben gestionar de manera adecuada el capital de trabajo, el cual permite tener liquidez suficiente para poder invertir en infraestructura de producción a gran escala, así como también diseñar procesos de producción eficientes que disminuyan los costos de operación. De la misma forma los autores indican que para incrementar la competitividad, además de tener una estructura de costos bajos, es necesario implementar una estrategia de innovación en los productos y servicios, de tal manera de que estos obtengan atributos únicos y a su vez un precio de venta competitivo.

La elaboración de un producto con características únicas se torna como otro de los componentes, que en conjunto con el liderazgo en costos, fomentan la creación de una ventaja competitiva (Porter, 2007). Con la cual se obtendrá un producto diferenciado a un precio competitivo, generando que el producto se sitúe en un lugar privilegiado dentro del intelecto de los consumidores, logrando con ello el posicionamiento (Kotler y Armstrong, 2013).

Aaker y Shansby (1982) determinan seis dimensiones del posicionamiento: atributo, precio-calidad, uso o aplicaciones, producto-usuario, clase de producto, y respecto al competidor. Las cuales siguen prevaleciendo de acuerdo con (Yrjölä, Rintamäki, Saarijärvi, Joensuu y Kulkarni, 2019), (Urde y Koch, 2014) (Fuch y Diamantopoulos, 2010), (Aacker y Lane, 1990). Por lo tanto, las organizaciones pueden ocupar un lugar privilegiado dentro del intelecto de los consumidores, por medio de las dimensiones del posicionamiento que proponen los autores.

Enfocarse en una estrategia de bajo costo orientada a precios de venta bajos, ya no es competitiva, de acuerdo con Semuel, Siagian y Octavia (2017), quienes indican que las PT deben de enfocarse en realizar innovaciones significativas con respecto a sus competidores. Debido a lo anterior, Semuel *et al.* (2017) aconsejan especializar y diferenciar al capital humano, para que estos tengan la habilidad de ofrecer un servicio único y característico de la organización; en ese mismo sentido debido a la interacción que tienen con los clientes, obtengan retroalimentación acerca de los gustos y necesidades de los mismos y con dicha retroalimentación, las PT puedan implementar procesos de innovación orientados a sus clientes.

Altuntaş, Semerciözb, Mertc y Pehlivan (2014) argumentan que en las PT la estrategia basada en una estructura de costos bajos, está significativamente relacionada con el poder de integración con los proveedores y el objetivo de dicha estrategia es posicionarse en el mercado mediante precios de venta más bajos que los competidores, pero con la misma la calidad. Por otra parte, los autores indican que la innovación de los productos y servicios está relacionada con la imagen de la marca (en inglés *branding*) y se busca posicionarla dentro del mercado con un producto único, diferenciado y de calidad.

Según Ozdemir y Caliskan (2013), los gerentes de las PT deben diseñar estrategias para crear productos y servicios de calidad a precios competitivos y únicos en el mercado, los cuales otorguen a los clientes una experiencia única que no podrán encontrar en los restaurantes competidores. Con lo anterior se reitera que las PT deben crear productos y servicios diferenciados de calidad, con un costo que permita ofrecer precio de venta competitivo, fomentando el desempeño financiero eficiente de la empresa.

Kankam, Osman y Donkor (2019) indican que para lograr el posicionamiento que impacte positivamente el desempeño financiero de las PT, se requiere de un eficiente desempeño operativo. La combinación de una estrategia basada en una estructura de costos bajos, innovación en los procesos, productos y servicios, tendrá como consecuencia en la PT un mayor nivel de competitividad, creando una barrera a la entrada natural de nuevos competidores.

Granados, Coronado y Toledo (2020) manifiestan que la economía en el espacio territorial en el cual se ubique la empresa, es un factor que incide para incrementar los niveles de competitividad; de igual forma refieren que las PT se enfocan de manera prioritaria en obtener una estructura de costos bajos como estrategia competitiva, buscando incrementar el volumen de ventas.

Asimismo Granados *et al*. (2020), refieren que, debido a la relación cercana que tienen las empresas con sus clientes, conocen los gustos y necesidades de los mismos, por lo tanto, es posible recabar la información suficiente para crear productos innovadores con atributos únicos acordes a las especificaciones de los clientes; pero aun y cuando pueden crear productos únicos, deben de mantener su estructura de costos, debido a que un aumento en los costos de producción, afectara la competitividad de las PT, por la razón de la existencia de productos y servicios competidores con precios de venta acordes a la capacidad financiera de los clientes, por lo tanto dichos clientes no aceptaran un incremento en el precio de venta.

Lo anterior muestra la importancia de la economía en el espacio territorial, ya que por una parte se impulsa el posicionamiento a través de la innovación de productos o servicios acorde a las especificaciones de los consumidores; y por otra parte no se puede incrementar el precio de venta, debido a que la empresa estaría fuera de mercado. Por tal motivo, las empresas del sureste de México dan prioridad a la estrategia de estructura de costos bajos, para lograr una ventaja competitiva.

Varela y Mercado (2016) indican que el incremento de la competitividad de la empresa se debe lograr a través de la innovación de procesos, productos y servicios, que superen a los competidores, pero la innovación debe estar fundamentada en un análisis financiero, de forma que fomente la estructura de costos adecuada, para generar precios de venta competitivos, que sean redituables para la empresa.

García y Lopez (2014) afirman que la innovación es importante para lograr la fidelidad de los clientes en las PT, en consecuencia, estas empresas deben innovar constantemente en sus productos para que estos sean únicos en el mercado. asimismo, indican que la innovación se asocia con la función de la gestión financiera, debido a que, entre mejor desarrollen las áreas financieras de la empresa, obtendrán un efecto positivo en la innovación de productos, en consecuencia, mayor fidelidad de los clientes.

La baja rentabilidad es una problemática a la que se enfrentan las PT, Ruiz, Morales y González (2020) revelan que el desconocimiento de los empresarios en materia financiera se asocia con la descapitalización, la cual consiste en destinar los recursos financieros en actividades ajenas a la empresa, lo que en consecuencia genera problema de liquidez, dificultando la obtención de estructuras de costos eficientes para las PT.

Urrutia y Aranda (2016) indican que el margen de utilidad de las PT no es el adecuado para obtener flujos financieros suficientes, para invertir en la creación de productos y servicios innovadores que aumenten la competitividad de la empresa. De la misma forma los autores refieren que una de las posibles causas de no tener los recursos financieros suficientes, pudiera ser el deficiente sistema de información financiera, así como también la aparente falta de conocimientos para la administración de los recursos financieros.

Asimismo, Urrutia y Aranda (2016) manifiestan que las PT tienen que competir con grandes empresas multinacionales, la cuales tienen mayores recursos e infraestructura, lo que les permite obtener una estructura de costos bajos, con la cual pueden competir mediante una estrategia de

precio-calidad, es decir productos de calidad aceptable con precios de venta competitivos. Por lo anterior las PT se ven obligadas a crear productos y servicios innovadores, con atributos únicos y precios de venta acordes a los competidores, para poder incrementar su competitividad.

Acevedo, Jiménez y Becerra (2016) revelan que la innovación y la gestión de la función financiera influye de manera relevante en la competitividad de las PyMEs, debido a que los eficientes sistemas de información financiera tienen un efecto positivo en la obtención de recursos financieros para la organización, que les permitan tener la solvencia financiera para innovar en el desarrollo de productos, procesos y servicios que permiten satisfacer las necesidades de los clientes y en consecuencia ser más competitivas.

Otro de los aspectos que fomentan la competitividad es la integración, de acuerdo con Villa, Cuevas y Zizaldra (2019) manifiestan que las empresas turísticas en Ciudad Juárez, Chihuahua no fomentan alianzas con otras empresas que generen un atractivo para los clientes, por lo tanto, se puede percibir que en dichas empresas existe falta de integración. De acuerdo con Rangel (2018), para fomentar la integración de las empresas son importantes los sistemas de información financiera, así como la gestión del capital de trabajo, debido a que esto permite obtener información financiera confiable y oportuna, con la cual se puedan sustentar relaciones con clientes, proveedores e inclusive competidores y que dicha relación sea redituable para las partes involucradas.

La planeación estratégica es otro de los componentes de la competitividad de acuerdo con el mapa de competitividad del BID (Ibarra *et al.* 2017). De acuerdo con González y Mendoza (2020), las PT no implementan la planeación estratégica, y esto se manifiesta ante la falta de sustentabilidad y competitividad de dichas empresas, lo que provoca una alta tasa de desaparición de las mismas. Otra de las problemáticas que plantean los autores, es la relación precio-calidad de las PT, debido a que los productos que se ofrecen, presentan calidad deficiente en relación con el precio de venta, lo que en consecuencia desalienta la competitividad de la organización.

Saavedra (2014) indica que los recursos humanos es otro de los factores que integran la competitividad. De acuerdo con Villa, Cuevas y Timothy (2021), la lealtad del capital humano es un factor importante que impulsa la competitividad, por lo tanto, proponen, la realización de fideicomisos de contingencia, para brindar la seguridad al capital humano de su fuente de ingresos.

Hernandez y Suarez (2018) revelan que el uso de las tecnologías de la información (TIC) son importantes como parte de los sistemas de información de las PT, ya que mediante dichas tecnologías, se aceleran los canales de información entre las partes involucradas de la operación y administración de la organización, así como también es un recurso que facilita la comunicación y retroalimentación con los clientes; los autores concluyen que, las PT tienen poco uso de las TIC, una de las causas de lo anterior es el desconocimiento de dichas tecnologías, así como también la falta de recursos financieros para invertir en la infraestructura adecuada que permita el uso de las mismas.

De acuerdo con Ibarra *et al*. (2017), otra de las dimensiones de la competitividad es la gestión ambiental, la cual consiste en las actividades que realiza la organización para preservar el medio ambiente y que a su vez generan beneficios económicos para la empresa. De acuerdo con lo anterior, Velador y González (2020) indican que las PT están conscientes de la importancia de la preservación del medio ambiente y que a medida de sus posibilidades realizan actividades de reciclaje, reducción de sus contaminantes, separación de desechos, eliminación de productos de plástico innecesarios o cambiando dichos productos por materiales biodegradables.

Planteamiento del problema

La PT de Ciudad Juárez, Chihuahua, aparentemente presentan bajos niveles de competitividad y bajos niveles de posicionamiento, lo anterior se justifica en diferentes investigaciones y notas periodísticas, las cuales indican que las PT no cumplen con algunas de las dimensiones del mapa de competitividad del BID, adaptado por Ibarra, *et al*. (2017). De la misma forma no cumplen con las dimensiones del posicionamiento que proponen Aaker y Shansby (1982), así como tampoco logran distinguir sus productos y servicios de los competidores (ver Tabla 1).

Tabla 1. Código de colores de las dimensiones de competitividad de las PyMEs Turísticas.

Dimensiones de la competitividad empresarial	Restaurantes	Bares	Hoteles
Planeación estratégica			
Producción y operaciones			
Aseguramiento de la calidad			
Comercialización			
Gestión de la función financiera			
Recursos Humanos			
Gestión ambiental			
Sistemas de información			
Posicionamiento			

Fuente: Elaboración propia con base en Alvarado (2020), Cuevas y González (2021), Heras, Ortiz y Montiel (2014), Herrera (2020), Herrera (2021), Ibarra *et al.* (2017), Gamboa (2015), González y Domínguez (2019), González y Sánchez (2017), González y Mendoza (2020), Martinez y González (2020), Martinez, Dena, González y Morales (2020), Mena (2020a), Mena (2020b), Mena (2020c), Mena (2020d), Mena (2020e), Mena (2021), Miranda (2020), Miranda (2021c), Miranda (2021b), Oseguera y González (2020), Urrutia y Aranda (2016), Urrutia y Cuevas (2015), Velador y González (2020), Villa *et al.* (2019), Villa, *et al.* (2021).

La tabla anterior muestra que tan eficientes son las PT en las dimensiones de competitividad por medio de un código de colores que consta de cuatro colores, los cuales indican lo siguiente: 1) Rojo = muy deficiente, 2) Anaranjado = deficiente, 3) Amarillo = regular, 4) Verde claro = eficiente, 5) Verde fuerte = muy eficiente.

De acuerdo con el código de colores anterior, las PT muestran deficiencias en las siguientes dimensiones de la competitividad: planeación estratégica, gestión de la función financiera, recursos humanos, y sistemas de información. De las cuales, las variables de gestión de la función financiera y usos de sistemas de información, fueron las que presentaron mayor deficiencia.

En la dimensión de planeación estratégica las PT de restaurantes y bares muestran deficiencias debido a que no establecen objetivos, metas y políticas, así como también no se analiza el entorno en el cual se desarrollan y tampoco se tienen establecidos planes de contingencia (González y Mendoza, 2020), (Cuevas y González, 2021) y (Urrutia y Aranda, 2016).

En este mismo sentido las PT hoteleras se muestran ligeramente con menores deficiencias en la dimensión de planeación estratégica, con respecto a sus similares de restaurantes y bares, por la razón de que las PT hoteleras si analizan el entorno de manera regular, aunque no tienen diseñados planes de contingencia por tales motivos se les categorizo como deficientes (Villa, Cuevas y Timothy, 2021), (Mena, 2020), Y (Martinez, Dena, González y Morales, 2020).

En el rubro de la gestión de la función financiera las PT se les categorizo como "muy deficientes", por la razón de que presentaron problemas de: sistemas de información financiera, capital de trabajo y estructura de costos (Cuevas y González, 2021). Lo cual en la situación de contingencia actual de emergencia sanitaria del COVID-19 evidencio esta problemática, debido a que, las PT tuvieron que reducir su plantilla de personal, por no tener los recursos financieros necesarios para poder seguir pagando los sueldos correspondientes, de la misma forma algunas otras PT tuvieron que cancelar sus operaciones por que no tenían los recursos financieros para solventar los gastos de la empresa y aun cuando existen algunos programas de financiamiento, las PT se imposibilitan para acceder a dichos financiamientos por no cumplir con los requisitos de información financiera que solicitan las diferentes instituciones, para otorgar dichos financiamientos. Por otra parte, también se muestran problemáticas en la estructura de costos ya que algunas PT no se pudieron adaptar a nuevas formas de operación, debido a que eso implicaba un aumento en los costos y la estructura de costos de las PT no tienen los márgenes de utilidad suficientes para asumir un costo adicional.

Recursos humanos es una de las dimensiones de la competitividad, en la cual las PT presentaron bajos niveles de eficiencia. El giro con una mayor problemática en dicha dimensión es el giro restaurantero, ya que presenta alta rotación de personal, deficiencia en los procesos de selección de personal, así como también no tienen un sistema de compensaciones y además no desarrollan personal especializado.

En este mismo sentido los giros de bares y hoteles obtuvieron una clasificación deficiente en la dimensión de recursos humanos, destacando como principal problemática la rotación, el clima laboral, y la falta de un sistema de compensaciones. Cabe mencionar que los tres giros obtuvieron una puntuación catalogada como "muy eficiente" en el rubro seguridad e higiene, debido a que han cumplido con los protocolos de salud correspondientes y de la misma forma cumplen con las normas de seguridad que competen a su giro.

La dimensión de sistemas de información, es una de las dimensiones que muestra mayores deficiencias en las PT, ya que fue catalogada como "muy deficiente" principalmente por que las PT no utilizan o utilizan muy poco las tecnologías de la información. De acuerdo con Hernandez y Suarez (2018), es importante el uso de dichas tecnologías para mejorar la calidad en el servicio, así como también tener canales de comunicación efectivos con los colaboradores en la empresa.

El posicionamiento se midió con base a las dimensiones del posicionamiento de precio - calidad y atributo Aaker y Shansby (1982), y se agregó una dimensión más, la cual es el *branding*, de acuerdo con lo anterior las empresas de restaurantes y bares obtuvieron la clasificación como "deficiente" debido a que presentan una problemática en la dimensión de atributo y de la misma forma la dimensión de precio calidad se clasifica como "regular" por otra parte el giro hotelero se clasificó como eficiente debido a que se posiciona por la variable de pecio – calidad.

Es importante mencionar que aun y cuando las PT fueron clasificadas como "eficientes" y "muy eficientes" en las dimensiones de producción y operaciones, comercialización y gestión ambiental por cumplir con la mayoría de los componentes de dichas dimensiones, se detectaron áreas de oportunidad importantes que pudieran fomentar la competitividad de las PT.

En la dimensión de producción y operaciones, el componente de desarrollo de nuevos productos y procesos fue clasificado como muy deficiente debido a que las PT de los giros de restaurantes y bares tienen poca capacidad de desarrollo de nuevos productos y procesos, aun y cuando muestran "muy eficiente" flexibilidad de producción, no logran crear procesos, productos y servicios innovadores. En contraparte al giro hotelero mostro que si tienen la capacidad de desarrollar nuevos productos y procesos.

En la dimensión de la comercialización se detecta un área de oportunidad en el componente de integración, debido a que las PT no fomentan una relación de integración con proveedores, clientes y competidores, que pudiera coadyuvar a crear productos y servicios innovadores que a su vez impulsen la competitividad.

De la misma forma en la dimensión de gestión ambiental las PT se categorizan como "eficientes" y "muy eficientes" por la razón de que cumplen con políticas de reciclaje, presentan un programa de tratamiento de desechos y cumplen con la normatividad referente al cuidado del medio ambiente, impuesta por las dependencias gubernamentales.

Sin embargo, presentan deficiencias en el componente de integridad de almacenamiento ya que manifiestan que presentan cantidades considerables de desperdicio. En este mismo sentido en el componente de eficiencia energética se clasifica como "muy deficiente", por la razón de que la PT no cuentan con la infraestructura necesaria para obtener energías más eficientes y amigables con el medio ambiente. Aun y cuando los empresarios de las PT están conscientes del beneficio tanto ambiental como económico del uso de estas energías, indican que es muy costoso crear las condiciones para el uso de las mismas.

A manera de resumir el esquema de semaforización anteriormente presentado, se realizará un análisis para otorgar un color que diagnostique el nivel de competitividad de cada uno de los giros de las PT. El cual se determinará con base a la frecuencia que presentan las PT en cada una de las categorías (ver Tabla 2).

El giro de las PT de restaurantes se le asignó el color amarillo, que indica un nivel de competitividad "regular". Por la razón de que presenta igual número de frecuencias en las zonas de deficiencia y eficiencia, situándose la mayoría de las frecuencias en la clasificación de "muy deficiente".

Tabla 2. Diagnóstico de competitividad por giro de las PyMEs Turísticas.

Color	Clasificación	Restaurantes	Bares	Hoteles
	Muy deficiente	4	3	2
	Deficiente	0	1	2
	Regular	0	1	0
	Eficiente	1	1	1
	Muy eficiente	3	2	3
	Resultado	Regular	Deficiente	Eficiente

Fuente: Elaboración propia con base en Alvarado (2020), Cuevas y González (2021), Heras, Ortiz y Montiel (2014), Herrera (2020), Herrera (2021), Ibarra *et al.* (2017), Gamboa (2015), González y Domínguez (2019), González y Sánchez (2017), González y Mendoza (2020), Martinez y González (2020), Martinez, Dena, González y Morales (2020), Mena (2020a), Mena (2020b), Mena (2020c), Mena (2020d), Mena (2020e), Mena (2021), Miranda (2020), Miranda (2021c), Miranda (2021b), Oseguera y González (2020), Urrutia y Aranda (2016), Urrutia y Cuevas (2015), Velador y González (2020), Villa *et al.* (2019), Villa, *et al.* (2021).

En el caso de las PT de bares se les asignó el color anaranjado que diagnóstica un nivel de competitividad "deficiente", debido a que presenta mayor frecuencia en niveles bajos y medios de competitividad, pero de la

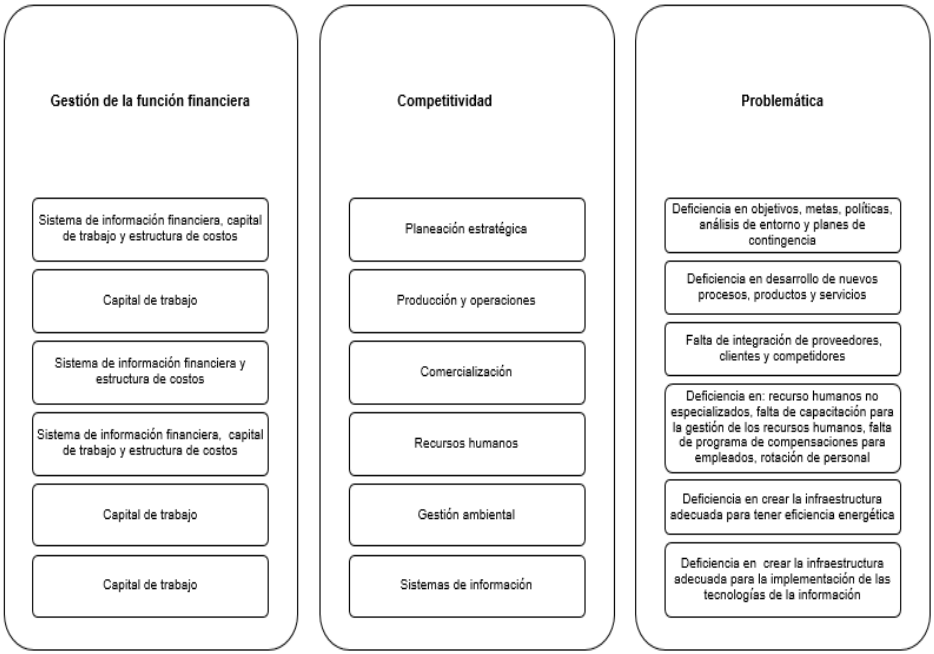
misma forma y aunque en menor cantidad también presenta niveles altos de competitividad.

El giro de las PT de hoteles fue catalogado con el color verde claro, el cual diagnostica un nivel de competitividad "eficiente" debido a que presenta la mitad de sus frecuencias en la zona de eficiencia, pero la mayoría de las frecuencias se sitúa en la clasificación "muy eficiente" y aun cuando la otra mitad de las frecuencias las presenta en la zona de deficiencia, dichas frecuencias están divididas entre "muy deficiente" y "deficiente".

De acuerdo con Saavedra (2012), Ibarra *et al*. (2017) y Rangel (2018) la dimensión de la gestión de la función financiera es la que más impulsa a la competitividad, y que a su vez es una de las dimensiones en la cual las PT presentan mayores deficiencias, por lo anterior se pudiera establecer una relación de asociación entre las dimensiones de gestión de la función financiera y competitividad (ver Figura 1).

Las PT presentan bajos niveles de planeación estratégica, esto pudiera asociarse ante la ausencia de un sistema de información financiera eficiente, que proporcione los elementos de información financiera veraz y oportuna, que permitan realizar una planeación estratégica, en la cual se establezcan objetivos, metas, políticas y se analice el entorno, lo anterior fundamentado en la capacidad financiera de las PT.

Figura 1. Interacción entre variables de gestión de la función financiera y competitividad.



Fuente: Elaboración propia con base en Acevedo, Jiménez y Becerra (2016), Anand, Kapur, Banerjer y Ríaz (2020), Hernandez y Suarez (2018), Ibarra *et al.* (2017), Mamman (2013), Saavedra (2012), Saavedra y Loe (2018), Saavedra y Tapia (2013), Rangel (2018), Urrutia y Aranda (2016), Xavier (2013), Zwißler, Okhan y Westkämper (2013).

Por otra parte, la gestión del capital de trabajo es fundamental para la obtención de la liquidez, que a su vez proporciona los recursos financieros de corto plazo para que las PT puedan cumplir con sus objetivos planeados, por lo tanto, bajos niveles de liquidez, dificultara la ejecución de los procedimientos de la planeación estratégica.

Uno de los componentes de la dimensión de planeación estratégica son los planes de contingencia en los cuales se establece la creación de fondos de contingencia, que solventen las operaciones de la empresa en situaciones atípicas, para la creación de dichos fondos es necesario tener eficientes sistemas de información financiera ya que con base en dichos sistemas se obtendrá un mayor control de la administración de los fondos de contingencia. en

este mismo sentido, la gestión del capital de trabajo ayudara a crear los flujos suficientes para poder solventar dichos fondos de contingencia.

La aparente falta de conocimiento en cuanto a la administración del capital de trabajo, es una de las causas por las que las PT tienen poca capacidad de innovación, ya que no se cuentan con los recursos financieros suficientes, para invertir en el desarrollo de procesos, productos y servicios innovadores.

Las PT presentan bajos niveles de integración ya sea con sus clientes, proveedores o competidores, una de las aparentes causas de lo anterior son las deficiencias en los sistemas de información financiera de las PT, debido a que no se dispone de la información financiera suficiente para evaluar el beneficio de una estrategia de integración para las PT, de igual forma la estructura de costos deficiente, con limitados márgenes de utilidad, pudiera ser otra de las posibles causas de los bajos niveles de integración, por la razón de que cualquier estrategia de integración que implique reducir el precio de venta de los productos o servicios, imposibilita a las PT participar en dicha estrategia.

El capital humano es fundamental para el desarrollo de cualquier organización, una de las problemáticas que presentan las PT son los altos niveles de rotación de capital humano, así como también falta de especialización del mismo, por lo tanto, la PT se imposibilita contar con un capital humano diferenciado que pueda desarrollar productos y servicios únicos en las PT.

Una de las posibles causas de las problemáticas descritas anteriormente con respecto al capital humano, pudiera ser la falta de un sistema de compensaciones, que resulte atractivo y genere beneficios que no sean comunes en otra fuente de empleos, de manera que motive al capital humano a seguir desarrollándose en la organización.

Los carentes sistemas de información financiera, las estructuras de costos deficiente, así como la mala gestión del capital de trabajo, dificultan la creación de un fondo de compensaciones para beneficio del capital humano, debido a que, con un carente sistema de información financiera, no se obtendría la información financiera pertinente, que fomente la creación y administración del fondo de compensaciones.

En este mismo sentido, las PT al no tener una estructura de costos eficiente, dificulta la obtención de los recursos financieros necesarios para la creación del fondo de compensaciones, ya que no se tendrían los márgenes de utilidad adecuados que permitan solventar la viabilidad de dicho fondo.

Por otra parte, aun y cuando se tuviera una estructura de costos eficiente que permitiera crear y mantener el fondo de compensaciones, si no se cumple con una gestión del capital de trabajo eficiente, no se obtendrían los recursos financieros en los momentos pertinentes para solventar la operación de dicho fondo. Inclusive ante una problemática de falta de liquidez pudiera motivar a los empresarios de las PT, a destinar recursos financieros que pertenecen al fondo de compensaciones, para solventar otras actividades de la organización, lo que provocaría la descapitalización del mismo.

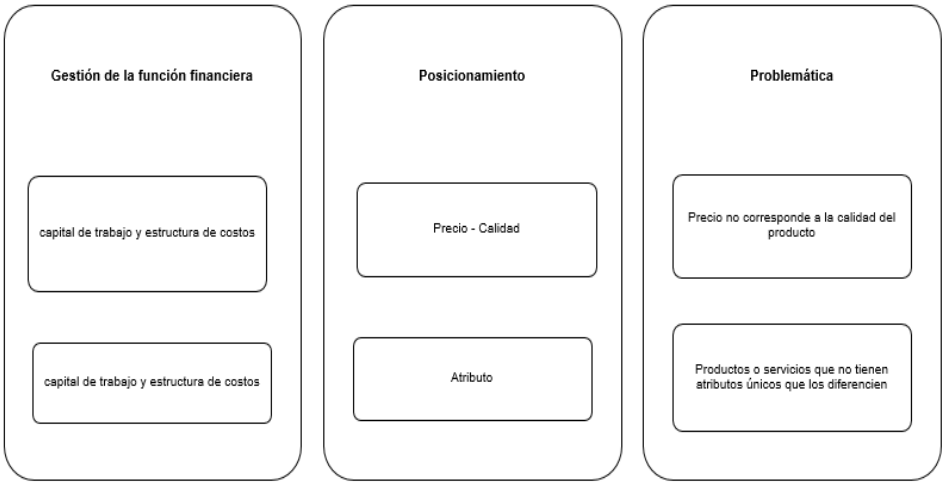
La gestión ambiental es una de las dimensiones que impacta a la competitividad, ya que dicha dimensión fomenta el cuidado del medio ambiente y de esta manera preserva las condiciones ambientales para que las PT puedan seguir desarrollándose, además de generar ahorros económicos, debido al uso eficiente de fuentes energéticas las cuales son más baratas y amigables con el medio ambiente. Pero ante una falta de capital de trabajo las PT se imposibilitan para invertir en la infraestructura necesaria para poder implementar dichas fuentes energéticas.

Otra de las dimensiones que afecta la competitividad de las PT, es el poco uso de las TIC, ya que estas permiten a la organización obtener un canal de comunicación eficiente con las partes interesadas de la empresa, debido a que el flujo información sería más rápido y llegaría a las personas indicadas, eliminando intermediarios que pudieran ser una barrera en los canales de información.

Una de las posibles causas del poco uso de las TIC, pudiera ser la gestión del capital de trabajo deficiente, lo cual no permite obtener los recursos financieros necesarios para invertir en una infraestructura tecnológica, que permita el eficiente uso de las TIC y que esto propicie la competitividad en las PT.

Otra de las problemáticas que aparentemente genera la deficiente gestión de la función financiera es la falta de posicionamiento debido que, si no se tienen los recursos financieros suficientes, se complica la gestión de las dimensiones del posicionamiento (ver Figura 2).

Figura 2. Interacción entre las variables de la gestión de la función financiera y el posicionamiento.



Fuente: Elaboración propia con base en Saavedra y Loe (2018), Rangel (2018), Urrutia y Aranda (2016).

Las PT al no tener una estructura de costos eficiente puede ocasionar que tenga que elevar los precios de venta, para poder ampliar su margen de utilidad, o bien pueden realizar una estrategia de disminución de costos con la que pudieran obtener insumos de producción de menor precio, los cuales pudieran tener menor calidad lo que impactaría directamente en la calidad del producto o servicio que se entrega al consumidor final.

Por otra parte, el no tener una estructura de costos eficiente dificulta la creación de atributos únicos en los productos y servicios, por la razón de que dicha estructura no permitirá aumentar el costo en un atributo adicional sin tener que aumentar el precio de venta, por otra parte, la deficiente gestión del capital de trabajo, complicaría la obtención de los recursos financieros necesarios para solventar las inversiones en la creación de atributos para los productos y servicios.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto se puede visualizar una problemática en cuanto la asociación de las variables de la gestión de la función financiera, como lo son: los sistemas de información financiera, la estructura de costos y la gestión del capital de trabajo, con las dimensiones de la competitividad como lo son: la planeación estratégica, producción y operaciones, comercialización, recursos humanos, gestión ambiental y siste-

mas de información, así como también con las dimensiones del posicionamiento como lo son: precio - calidad y atributos.

Dicha problemática consiste en como ante una gestión de la función financiera deficiente afecta a las dimensiones de competitividad y posicionamiento, provocando que las PT tengan un menor nivel de competitividad, así como también un nivel menor de posicionamiento.

Preguntas de investigación

1. ¿Cómo la dimensión de la gestión de la función financiera impulsa la dimensión de competitividad de las PyMEs turísticas en Ciudad Juárez, Chihuahua?
2. ¿Cómo la dimensión gestión de la función financiera impulsa la dimensión de posicionamiento de las PyMEs turísticas en Ciudad Juárez, Chihuahua?
3. ¿De qué manera se complementan las dimensiones de competitividad y el posicionamiento de las PyMEs turísticas en Ciudad Juárez, Chihuahua?

Objetivo general

Evaluar el impulso de la gestión de la función financiera sobre el desarrollo de competitividad y posicionamiento, en las PyMEs turísticas en Ciudad Juárez, Chihuahua.

Objetivos específicos

1. Determinar cómo la dimensión de la gestión de la función financiera impulsa la dimensión de competitividad de las PyMEs turísticas en Ciudad Juárez, Chihuahua.
2. Determinar cómo la dimensión gestión de la función financiera impulsa la dimensión de posicionamiento de las PyMEs turísticas en Ciudad Juárez, Chihuahua.
3. Explicar de que manera se complementan las dimensiones de competitividad y el posicionamiento de las PyMEs turísticas en Ciudad Juárez, Chihuahua.

Hipótesis y supuestos

- H1. Mediante la dimensión gestión de la función financiera eficiente se impulsa la dimensión de la competitividad de las PyMEs turísticas en Ciudad Juárez, Chihuahua.
- H2. Mediante la dimensión de la gestión de la función financiera eficiente se impulsa el posicionamiento de las PyMEs turísticas en Ciudad Juárez, Chihuahua.
- S1. El incremento en la dimensión de la competitividad fomenta el incremento en la dimensión del posicionamiento de las PyMEs turísticas en Ciudad Juárez, Chihuahua.

Justificación

Esta investigación se justifica por tres razones fundamentales: la primera de ellas es la importancia del crecimiento de las PT, las cuales realizan aportaciones importantes para el sano desarrollo de las economías a nivel mundial, además de las contribuciones al producto interno bruto, la generación de empleos, dinamizando al turismo fomentando la cultura de cada país o región.

Aunado a lo anterior, Ciudad Juárez, Chihuahua, que se caracteriza por su importante desarrollo industrial, no es ajena a los beneficios que generan las PT, ya que son importantes fuentes de empleo y oportunidades para las familias juarenses, además de acelerar el flujo de la economía local, fomentando el turismo nacional e internacional, atrayendo capitales extranjeros, estas ventajas se potencializan debido a la cercanía con los Estados Unidos de Norteamérica y a la actividad industrial de nivel mundial de la ciudad.

Debido a lo anterior, es de suma importancia el desarrollo y crecimiento de las PT en la ciudad, así que, la investigación se enfoca en generar una aportación que tiene como finalidad impulsar la competitividad y el posicionamiento de las PT, con lo cual se fomentara el crecimiento de la empresa y se generará un beneficio para los emprendedores propietarios, dicho beneficio se extenderá a las familias juarenses, creando nuevas fuentes de empleo, nuevas oportunidades de desarrollo y a su vez fomenta la actividad turística, la cual impulsara la economía local.

Lo anterior conlleva a la segunda razón fundamental por lo que se realiza esta investigación, la cual consiste en determinar la relación de asociación entre las dimensiones de la gestión de la función financiera con las

dimensiones de competitividad y del posicionamiento, así como también explicar cómo las dimensiones de la competitividad impulsarán al posicionamiento para demostrar, que a mayor gestión de la función financiera en las PT, estas serán más competitivas y mejor posicionadas.

La determinación de la relación de asociación de las dimensiones mencionadas, se fundamentará en el mapa de competitividad micro regional del Banco Interamericano de Desarrollo, adaptado en el contexto de las PyMEs en México. Dicho instrumento se ha aplicado a PyMEs de varios estados de la república mexicana, determinado el nivel de competitividad de las mismas.

En la investigación se analizarán los componentes de las dimensiones que propone el mapa de competitividad del BID adaptado al contexto nacional y se buscara determinar cómo las dimensiones gestión de la función financiera impulsa a las demás dimensiones para incrementar los niveles de competitividad; en este mismo sentido, también se buscara determinar cómo las dimensiones de la gestión de la función financiera impulsan las dimensiones del posicionamiento.

La tercera razón fundamental por lo cual se despierta el ánimo por desarrollar la investigación, es por motivaciones académicas, para que estudiantes, docentes e investigadores, puedan analizar otra perspectiva teórica, acerca del abordaje de la relación de la variable de la gestión de la función financiera con la competitividad y el posicionamiento, así como también de la competitividad con la generación del posicionamiento de las PT en Ciudad Juárez, Chihuahua y que lo anterior sirva como plataforma para futuras investigaciones.

Capítulo 1. Marco teórico

Teoría de Recursos y Capacidades

Uno de los pilares de la Teoría de Recursos y Capacidades (TRC), de acuerdo con Fong, Flores y Cardoza (2017), es la Teoría del Crecimiento, que fue publicada en 1959. Esta teoría explica cómo los recursos de la empresa influyen en su crecimiento y la forma en que este se ve afectado cuando los recursos son gestionados de una forma inadecuada (Penrose,1959).

La TRC es una de las principales teorías que guían la investigación en administración estratégica; esta tendencia inicia desde la década de 1980. La teoría considera que construir y mantener las ventajas competitivas en las

organizaciones es una señal de la eficiencia con la que se utilizan los recursos y capacidades (Fong *et al*., 2017).

La TRC encuentra su fundamento en el análisis de cómo las organizaciones pueden aprovechar sus recursos para generar mejores rendimientos. Por recurso se puede entender que es cualquier elemento de la empresa con el cual se obtengan beneficios, por ejemplo, marcas, tecnología, contactos comerciales, maquinaria, recursos humanos capacitados, ente otros (Wernerfelt, 1984). Por lo tanto, la teoría de la TRC se fundamenta en que tan eficientes son las organizaciones en cuanto a la gestión y aprovechamiento de los recursos disponibles para generar rendimientos.

De acuerdo con Barney, Ketchen y Wright (2011), los recursos y capacidades constituyen el total de los activos a disposición de la empresa, así como sus habilidades de gestión. Entre los recursos pueden encontrarse: procedimientos, información y conocimientos, los cuales pueden ser utilizados para implementar estrategias que fomenten y sustenten la obtención de una ventaja competitiva.

Huerta, Navas y Almodóvar (2004) señalan que los recursos de las empresas se dividen en tangibles e intangibles. Los recursos tangibles se definen como aquellos que son cuantificables y medibles, en esta clasificación se encuentran los recursos financieros; de la misma forma indican que la correcta gestión de los recursos financieros determinara la capacidad de las empresas para la generación de rendimientos. En la clasificación de los recursos intangibles los autores los dividen en dos categorías como humano y no humano, por una parte, el activo intangible humano hace referencia a los conocimientos que posee el capital humano y que benefician a la empresa, por otra parte, los activos intangibles no humanos son independientes a las personas y hacen referencia al acceso de la tecnología disponible de la empresa, patentes, diseños, bases de datos, relaciones interpersonales con las partes interesadas, entre otros.

Teoría de la Competitividad Sistémica

Bertalanffy (1951) indica que existen principios que se aplican en todos los sistemas en general y los componentes de los diferentes sistemas se complementan entre ellos mismos, debido a la interacción con la que participan dentro de su entorno. Por lo tanto, entre más eficientes sean cada uno de los sistemas, ya sea gobierno, empresas y sociedad, más competente será el entorno y en consecuencia se genera un ambiente que propicia la competitividad.

El enfoque de competitividad sistémica busca asociar los factores políticos y económicos para lograr el desarrollo industrial exitoso. Para tal efecto se sustenta en las estrategias que los actores gubernamentales y sociales implementan para generar las condiciones que impulsen el desarrollo (Esser, Hilebrand, Messner y Meyer-Stamer, 1996).

La competitividad de una empresa tiene como base el patrón de competitividad de la sociedad en su conjunto. Los indicadores de relevancia competitiva en todos los niveles del sistema y la interacción entre ellos, es lo que genera ventajas competitivas para las organizaciones (Esser *et al.*, 1996). Por otra parte, Capobianco, Casado, Marin y Terán (2019), indican que la Teoría de la Competitividad Sistémica postula la imposibilidad de que las empresas puedan competir y generar ventajas competitivas, sin un ambiente innovador originado por las acciones del estado, empresas, gremios empresariales y actores sociales.

Esser *et al.* (1996) indican que la competitividad sistémica se fundamenta en la interacción entre cuatro niveles: *meta, macro, meso y micro*. El nivel *Meta* implica los aspectos socioculturales, escalas de valores, tradiciones y patrones de organización social. El nivel *macro* se refiere al sistema político, a través de las diferentes políticas implementadas, tanto sociales como económicas, incluida la orientación ambiental. El nivel *meso* incluye las relaciones que se establecen entre las instituciones del sector público, privado y terceros para el desarrollo de la competitividad. El nivel *micro* está conformado por las empresas de un país, su capacidad de innovación, su capacidad de gestión, sus estrategias comerciales, la incorporación de tecnología, las prácticas de mejoramiento productivo y la logística empresarial. La adaptación entre niveles *macro y micro* es fundamental para concretar proyectos asociativos y políticas de desarrollo local (ver Figura 3).

Figura 3. Niveles de interacción de competitividad.

Fuente: Elaboración propia con base en Esser *et al.* (1996).

Las empresas no solo se enfrentan a sus competidores, sino que también se enfrentan a sistemas productivos, esquemas institucionales y cuerpos sociales, que proporcionan a las organizaciones mejores condiciones de desarrollo. estas condiciones están integradas por la educación, infraestructura pública, la infraestructura tecnológica, infraestructura de mano de obra, los sistemas financieros, entre otros (Bianco, 2007).

Teoría del Posicionamiento

El posicionamiento es lo que logra un producto o servicio en la mente del consumidor, cuando se trata de resolver el problema de cómo lograr ser escuchado en una sociedad sobre comunicada (Ries y Trout, 1993). Por otra parte, el posicionamiento se refiere a la elección del segmento de mercado objetivo que describe a los clientes que una empresa buscará captar, así como también la implementación de la estrategia que la empresa utilizará para enfrentar a sus competidores (Brooksbank, 1994).

Kotler y Armstrong (2013) indican que el posicionamiento es la manera en que un producto está definido por los consumidores en cuanto a sus

características específicas y el lugar que ocupa en la mente de los mismos, lo anterior debido al complejo conjunto de percepciones, impresiones y sentimientos que los consumidores tienen sobre los productos o servicios.

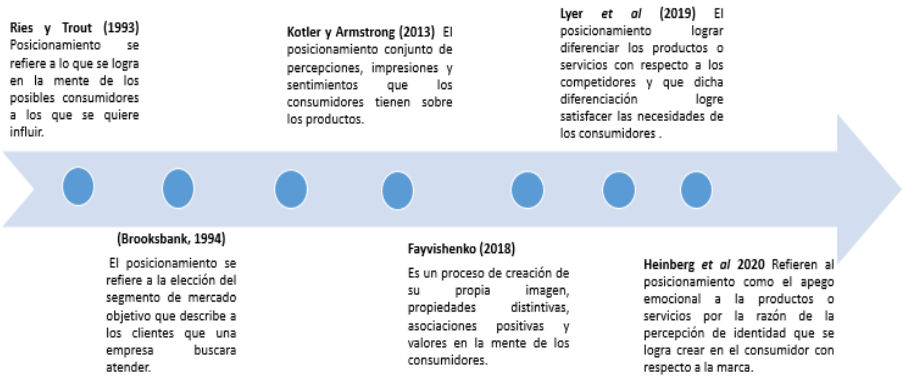
El éxito del posicionamiento, de acuerdo con Lyer, Zolfagharian y Paswan (2019), es innovar en los productos o servicios con respecto a los competidores y que dicha innovación satisfaga las necesidades de los consumidores incrementando su lealtad y en consecuencia dicho consumidor otorgue un valor a la empresa.

De la misma manera, para Fayvishenko (2018), el posicionamiento de un producto o servicio es un proceso de creación de su propia imagen, propiedades distintivas, asociaciones positivas y valores en la mente de los consumidores, con el fin de crear una imagen de marca sostenible y garantizar el afecto de los consumidores a esta marca.

Heinberg, Katsikeas, Ozkaya y Taube (2020) refieren que el apego emocional a los productos o servicios es fundamental para lograr el posicionamiento por la razón de la percepción de identidad que se logra crear en el consumidor con respecto a la marca. Sin embargo, los autores refieren que en algunos mercados el apego emocional corre el riesgo de ser superado por las innovaciones en los productos competidores.

La teoría del posicionamiento se ha fortalecido a través del tiempo; enfocándose principalmente en el lugar que otorgaran los consumidores en los productos y servicios, por lo anterior, las diferentes investigaciones han robustecido la teoría del posicionamiento mediante la satisfacción del cliente, innovación, así como crear percepciones en los consumidores como la asociación de valores positivos con los diferentes productos y servicios (ver Figura 4).

Figura 4. Evolución de los conceptos de posicionamiento.



Fuente: Elaboración propia con base en Brooksbank (1994), Fayvishenko (2018), Heinberg *et al*. (2020), Kotler y Armstrong (2013), Lyer *et al*. (2019) y Ries y Trout (1993).

Desde la década de 1990 se ha fortalecido el concepto del posicionamiento inicialmente Ries y Trout (1993) enfatizaban en lo que se lograba en la mente del consumidor, lo cual se toma como base para las siguientes conceptualizaciones del posicionamiento, ya que Brooksbank (1994) indica que se debe buscar un mercado objetivo en el cual posicionarse, además de tener una estrategia que los diferencie de los competidores.

En el mismo sentido Kotler y Armstrong (2013), complementan el concepto de posicionamiento enfatizando en los sentimientos y percepciones de los consumidores, buscando lograr asociar el producto o servicio a un sentimiento o percepción dentro de la mente el consumidor, de la misma forma Fayvishenko (2018) manifiesta que los productos o servicios deben de tener características distintivas orientándose a los valores positivos en la mente del consumidor.

Por otra parte, Lyer *et al*. (2019) manifiestan que por medio de la innovación en productos y servicios se debe lograr la diferenciación y que con dicha diferenciación se satisfagan las necesidades de los consumidores, en el mismo sentido Heinberg *et al*. (2020) refieren que la innovación es muy importante para lograr el posicionamiento, pero es importante que la innovación además de satisfacer las necesidades de los consumidores, se orienten a generar un apego emocional por parte de los mismos, a manera de que se origine un sentido de identidad con respecto a la empresa.

Capítulo 2. Marco referencial

Gestión de la función financiera

De acuerdo con Besley y Brigham (2016), el área de estudio de la gestión de la función financiera en las organizaciones se enfoca a las decisiones que estas toman en cuanto al flujo de efectivo, por lo tanto, la implementación de técnicas y procedimientos de gestión financiera es fundamental para la supervivencia y crecimiento cualquier tipo de organización.

Por su parte Ahmad y Raza (2012), afirman que "La gestión financiera eficaz es vital para la supervivencia empresarial y crecimiento ... en los negocios" (p. 2). Por lo tanto, la aplicación de la gestión de la función financiera en las organizaciones fomentará el desarrollo de las mismas, debido a la correlación positiva que argumenta Mazzarol (2015), la cual existe entre el desarrollo de las organizaciones y los niveles de conocimiento e implementación de estrategias de gestión financiera.

Sistemas de información financiera

Los sistemas de información financiera son una técnica administrativa diseñada e implementada con el objetivo de obtener información financiera confiable y oportuna para la toma de decisiones, tanto operativas como estratégicas (Robert y Govindarajan, 2001).

De acuerdo con las Normas de Información Financiera (NIF), define a la información financiera como

> *La información financiera que emana de la contabilidad, es información cuantitativa, expresada en unidades monetarias y descriptiva, que muestra la posición y desempeño financiero de una entidad, y cuyo objetivo esencial es el de ser útil al usuario general en la toma de sus decisiones económicas. Su manifestaciónfundamental son los estados financieros. Se enfoca esencialmente a proveer información que permita evaluar el desenvolvimiento de la entidad, así como en proporcionar elementos de juicio para estimar el comportamiento futuro de los lujos de efectivo, entre otros aspectos.* (CINIF, 2020, p.4)

La relevancia de los sistemas de información financiera se fundamenta en los resultados contables como parte de la gestión de la función financiera de las empresas, la cual es elemental para la toma de decisiones, en este

mismo sentido los sistemas de información financiera, definen la situación actual de la empresa y hacia donde deben dirigirse (Bojórquez y Perez, 2012).

De acuerdo con Rangel (2018), los sistemas de información financiera, son una fuente de datos fundamentales para el proceso de toma de decisiones de las organizaciones, por la razón de que promueve el desarrollo de actividades como la planeación estratégica financiera, el análisis de desempeño financiero, actividades administrativas entre otras; permitiendo a las organizaciones ser más eficientes, para obtener un mejor desempeño competitivo.

Estructura de costos unitarios

La estructura de costos cumple una función especial en la gestión de la función financiera, al ser utilizada como una técnica básica para la clasificación, acumulación, registro, control asignación y análisis de los costos de un producto o servicio. Por otra parte, la estructura de costos consiste en identificar todos los elementos que forman parte de los procesos de producción; además de brindar información oportuna que fomenta la planeación estratégica (González, 2017).

La estructura de costos está dirigida principalmente a la gerencia de las organizaciones con el objetivo de brindar información sobre los costos de producción en los que se incurre, para tener lo elementos suficientes para determinar el precio de venta y que dicho precio este acorde a los precios de venta del mercado (Lafuente y Páez, 2018).

La estructura de costos es una técnica que fomenta la administración de operaciones ya que permite a la organización determinar cuáles son sus costos de producción, y con base en estos realizar la toma de decisiones eficiente, que permita la implementación de la planeación estratégica (Suarez, 2019).

Capital de trabajo

El capital de trabajo representa los recursos financieros mínimos que necesitan las organizaciones para realizar con normalidad sus actividades operativas, su correcta administración permite contar con la capacidad financiera necesaria para cumplir con los pasivos en el corto plazo, como resultado de la eficiente administración del ciclo de conversión de efectivo (Garcia, Galarza y Altamirano, 2017). De acuerdo con Altaf y Ahmad (2019), el capital de trabajo es la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante; si

la diferencia es positiva, significa que la empresa puede solventar sus compromisos financieros en el corto plazo sin necesidad de un financiamiento externo, pero si el pasivo circulante es mayor, significa que la empresa no tiene una adecuada administración del capital de trabajo y necesitara de recursos financieras externos.

En ese sentido, García *et al*. (2017, p. 35) mencionan:

> *La administración eficiente del capital trabajo proporciona la liquidez a la empresa por la razón de autogenerar efectivo para el financiamiento de sus operaciones, disminuyendo los riesgos de encontrarse en una situación de insolvencia financiera y por tanto reducir los costos de financiamiento. La necesidad de capital trabajo conlleva a buscar fuentes de financiamiento, lo cual implica un costo de capital e implícitamente el costo de oportunidad. Una empresa puede disminuir la cantidad de capital de trabajo si gestiona adecuadamente las estrategias de administración del efectivo. La disminución tiene un efecto positivo tanto en el financiamiento como en la rentabilidad, se reduce el valor del préstamo y mejora la rentabilidad de la empresa.*

Por otra parte, Soenen (1993) indica que el exceso de inversión de capital de trabajo, puede ser un factor de quiebra debido al riesgo de negocio, por la razón del costo de oportunidad de invertir en activos más rentables. No obstante, Afrifa (2016) argumenta que una mayor inversión en el capital de trabajo fomentara al desempeño de las empresas, estimulando las ventas, previniendo interrupciones en la producción, fortaleciendo la relación con sus clientes e impulsando la adquisición de mercancías a costos más bajos.

Competitividad

La competitividad empresarial depende de la interacción de los niveles de competitividad, es decir el nivel micro con los niveles meso, macro y meta, en este mismo sentido, la empresa debe tener altos niveles de productividad, calidad, innovación, flexibilidad y agilidad, que les permita obtener una ventaja competitiva estratégica y a su vez generar redes empresariales que les permita tener un aprendizaje colectivo (Saavedra, 2014).

De acuerdo con Kiveu, Namusonge, y Muathe (2019) la competitividad está en función de varios factores de la empresa que se interrelacionan entre sí, como lo es la productividad, la participación en el mercado, la rentabilidad, la eficiencia, la diversificación de productos, la creación de valor y la satisfacción del cliente. En la medida en la que la empresa desarrolle

dichos factores y vislumbre la relación entre ellos, aumentara sus niveles de competitividad.

Para efectos de la investigación, las dimensiones de competitividad se fundamentan en el Mapa de Competitividad del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) adaptado por Ibarra *et al*. (2017), de acuerdo con esta metodología las dimensiones que inciden la competitividad empresarial son los siguientes: planeación estratégica, producción y operaciones, aseguramiento de la calidad, comercialización, contabilidad y finanzas, recursos humanos, gestión ambiental y sistemas de información.

Planeación estratégica

La planeación estratégica establece las directrices de las actividades futuras de la empresa para cumplir con las metas establecidas, por lo tanto, es un proceso continuo de análisis de objetivos y resultados al que se incorporan medidas de corrección, así como la retroalimentación, a través de un análisis interno y externo de las fortalezas y debilidades de la organización (Saavedra, 2014).

Producción y operaciones

La producción y operaciones consiste en la elaboración de productos o servicios, así como la administración de las diferentes actividades que agregan valor para la transformación de los insumos de producción en productos terminados. En este mismo sentido, la empresa competitiva debe de innovar en sus procesos productivos en función de los requerimientos de los clientes (Saavedra, 2014).

Aseguramiento de la calidad

Almanza, Calderón y Hernandez (2018) manifiestan que el aseguramiento de la calidad son un conjunto de acciones que son implementadas para elaborar un producto o servicio libre de defectos que satisfaga los gustos y necesidades de los clientes, por lo tanto, es fundamental adaptar normas de calidad de clase mundial, las cuales aseguren la calidad de productos y servicios.

Comercialización

De acuerdo con Ibarra *et al*. (2017), la comercialización es una de las dimensiones más importantes ya que de ahí deriva la relación con los proveedores y clientes, la cual es primordial para la creación de un producto o servicio de manera eficiente, así como también para establecer los canales de distribución adecuados que satisfagan las necesidades de los clientes, en este mismo sentido los autores indican que en esta dimensión se desarrolla el análisis de las políticas de venta, formas de pago, estudios de mercado y definición del mercado meta**.**

Contabilidad y Finanzas

Es una de las dimensiones imprescindibles para determinar la competitividad, lo anterior de acuerdo con Saavedra (2014), quien indica que las empresas competitivas obtienen resultados financieros relevantes, que les permiten tener liquidez para solventar las operaciones de la empresa. De igual manera la dimensión de contabilidad y finanzas permite la generación de información financiera relevante, con la cual se pueden realizar proyecciones financieras que permitan realizar la planeación estratégica de la organización.

Recursos humanos

Los recursos humanos son esenciales para cualquier organización, según Saavedra (2014), la competitividad de las empresas tiene una fuerte relación, con los conocimientos, nivel de preparación y habilidades que posee el capital humano, los cuales se reflejan en su desempeño laboral, por lo tanto las organizaciones deben de establecer políticas que promuevan la adecuada selección de personal, tener un sistema de capacitación permanente, un ambiente adecuado de trabajo así como también un sistema de prestaciones, que motive al capital humano a desarrollarse en la organización.

Gestión ambiental

Ibarra *et al*. (2017) manifiestan que las empresas deben ser responsables con el cuidado del medio ambiente, ya que esto incrementará sus niveles de competitividad, y de la misma manera se cumple con las diferentes dis-

posiciones legales establecidas en materia del cuidado del medio ambiente. Por otra parte, Velador y Gonzalez (2020) indican la importancia de cumplir con la legislación vigente referente al cuidado del medio ambiente, pero resaltan la importancia de preservación el medio ambiente para mantener un entorno competitivo y sustentable, que a su vez tendrá como beneficio para la organización una imagen corporativa socialmente responsable.

Sistemas de información

De acuerdo con Saavedra (2014), los sistemas de información brindan apoyo a las funciones operativas por medio de las TIC, en este mismo sentido Hernandez y Suarez (2018) indican que las TIC facilitan la interacción con los clientes obteniendo retroalimentación importante que coadyuve con los procesos de mejora de la organización. De la misma forma las autoras coinciden en que las PyMEs, deben de invertir en la infraestructura adecuada para poder desarrollar el uso de las TIC.

Posicionamiento

Aaker y Shansby (1982), determinan seis dimensiones que por medio ellas se puede lograr el posicionamiento, las cuales son las siguientes: atributo, precio-calidad, uso o aplicaciones, producto-usuario, clase de producto, y respecto al competidor.

Atributo

Es una estrategia de posicionamiento que consiste en asociar una o varias características de un producto o servicio, con un beneficio para el consumidor.

Precio-Calidad

Esta dimensión del posicionamiento consiste en que la calidad de los productos o servicios está acorde con el precio de venta y en ocasiones la calidad es superior al precio establecido.

Uso o aplicaciones

En esta dimensión destaca la efectividad de los productos o servicios para determinados usos o aplicaciones, posicionándose en la mente del consumidor como un producto o servicio líder, para satisfacer necesidades específicas.

Producto - usuario

La dimensión de producto - usuario de acuerdo con los autores se posiciona mediante la selección de un mercado en específico, con la cual se busca satisfacer los gustos y necesidades de dicho mercado y que a su vez el producto o servicio sea reconocido por el nicho de mercado al que está dirigido.

Clase de producto

Esta dimensión de posicionamiento consiste en posicionar un producto que tiene los mismos usos y aplicaciones que otro, pero se le clasifica de una manera diferente, posicionándose en la mente de consumidor de acuerdo a dicha clasificación.

Competidor

Esta dimensión de posicionamiento surge cuando existe un competidor dominante y se aprovecha el éxito de los productos o servicios del competidor para referenciar otros productos, este tipo de posicionamiento no es exclusivo en hacer referencia a los competidores directos, también se puede aprovechar el posicionamiento de otras empresas para hacer referencia al producto o servicio que se puede posicionar.

Branding

El *branding* es el proceso de construcción de una marca (Kotler y Armstrong, 2013). De acuerdo con los autores la marca es un nombre, un término, una señal, un símbolo o combinación de los mismos, que identifican al vendedor de un producto o servicio, que a su vez dicha marca es fundamental en el producto o servicio, por la razón de que los consumidores asocian sentimientos y desarrollan relaciones con la marca. Como resultado de lo anterior las marcas pueden ser más relevantes que los atributos físicos del

producto o servicio, al momento de que el consumidor toma la decisión de elegir determinado producto o servicio.

PyMEs Turísticas

De acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española (RAE) el concepto de PyME, se pueden definir como una empresa mercantil, industrial de servicios entre otras, que otorga empleo a un número reducido de trabajadores y con un moderado nivel de ingresos (RAE, 2020).

De acuerdo con INEGI (2020), la mayoría de las empresas en México están representadas por Micro, Pequeñas y Medianas empresas (MiPyMEs), con un total de 4.7 millones de unidades económicas, representando el 99.8% del total de las empresas en el país, generando el 68.4% de los empleos y contribuyendo el 52% del PIB. Por lo anterior, las MiPyMEs representan la columna vertebral de la economía en México. De acuerdo con el INEGI (2019) indica la estratificación de las empresas por sector económico es de la siguiente manera (ver Tabla 5).

Tabla 5. Estratificación de las empresas por sector económico.

Estratificación de las empresas por sector económico			
Tamaño de la empresa	Número de personas ocupadas		
	Manufactura	Comercio	Servicios
Micro	1 a 10	1 a 10	1 a 10
Pequeña	11 a 50	1 a 30	11 a 50
Mediana	51 a 250	31 a 100	51 a 100

Fuente: INEGI (2019).

Deyshappriya (2020) indica que las PyMEs turísticas son aquellas empresas que tienen de 11 hasta 100 empleados y presentan los siguientes giros: hotelería, casas de huéspedes, industria de los alimentos y bebidas, agencias de viajes, centros de recreación y artesanías. Así mismo, se destaca la importancia de las PyMEs en el turismo debido a la aceptación que tiene por los consumidores.

En esta investigación serán objeto de estudio las PyMEs turísticas, que de acuerdo con el INEGI (2019) tienen de 11 a 100 empleados, de los giros de restaurantes, bares y hoteles, las cuales se definirán a continuación.

Restaurantes

La RAE define al restaurante como un establecimiento público donde se sirven comidas y bebidas, mediante precio, para ser consumidas en el mismo local (RAE, 2020). En este mismo sentido, el INEGI (2021) define a la industria restaurantera como: "Los servicios de preparación de alimentos y bebidas para su consumo inmediato en el mismo establecimiento o fuera de este" (p. 10). de la misma forma, la institución indica que el proceso de producción de un restaurante consiste en la mezcla o cocción de ingredientes para obtener un platillo de alimentos independientemente del grado de complejidad que represente su elaboración, mismo que se caracteriza por no efectuar ningún procedimiento de conservación (INEGI, 2021).

La industria restaurantera se caracteriza de acuerdo a una perspectiva tangible y otra intangible, por una parte, la perspectiva tangible consta de la preparación de alimentos y bebidas, por la otra parte la perspectiva intangible consiste en la atención y el servicio que se le otorga al cliente INEGI (2021).

Bares

El Bar es un establecimiento en el cual se sirven bebidas alcohólicas y no alcohólicas de pie ante el mostrador (Marrero, 2016). De acuerdo con Morfin (2012), los bares son centros de reunión en los cuales su principal atractivo es una amplia variedad de bebidas alcohólicas y no alcohólicas, que pudiera o no acompañarse con botanas o antojitos. El objetivo principal de un bar es lograr la socialización de sus clientes, así como atender las demandas más exigentes de bebidas. Normalmente disponen de una barra grande, la cual sirve como mesa, para la atención de sus clientes.

Es importante mencionar que existen varias interpretaciones acerca de la definición de los bares; no obstante, la esencia del bar consiste en servir bebidas acompañados de comidas ligeras y aperitivos para ser consumidos de inmediato en el mismo establecimiento a través de un servicio de barra, inclusive permite un intercambio cultural y desarrollar relaciones interpersonales empáticas (Show y Nazario, 2014).

Hoteles

El hotel es un establecimiento que proporciona hospedaje, en la mayoría de los casos también proporciona alimentación, así como también es un lugar de entretenimiento para los huéspedes, en un edificio público o una institución de servicio doméstico, que opera con fines de lucro Barragan (2002).

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información Estadística del Sector Turismo de México (Data Tur) el hotel se puede definir como:

> *Establecimiento edificado tradicionalmente en estructuras físicas verticales, que ha experimentado con el tiempo diversas transformaciones hasta llegar a sus características específicas de servicio actual, mismas que lo hacen ser considerado como el establecimiento típicamente turístico. Dichas características están dadas por las unidades de alojamiento que le son propias en cuartos y suites, y en su caso, por la disponibilidad de servicios complementarios (espacios sociales, restaurantes, piscinas, bar, centros nocturnos), algunos de ellos concesionados a terceros (agencias de viajes, tiendas especializadas, estéticas, asesoría de deportes, etc.) El servicio tipo hotel está catalogado como aquél que se proporciona en un establecimiento con un mínimo de 10 habitaciones, que se han instituido para proveer básicamente alojamiento, alimentación y los servicios complementarios demandados por el turista. (Data Tur, 2021)*

El artículo 83 fracción IX del reglamento de la Ley General del Turismo (RLGT) el hotel se define como:

> *Aquél que provee la infraestructura y equipamiento para prestar el servicio de alojamiento con fines turísticos y, en su caso, alimentación y servicios complementarios demandados por el Turista; principalmente ubicados en las* áreas circundantes o dentro de aeropuertos, terminales de autobuses, *estaciones de ferrocarril, museos, zonas arqueológicas, Centros Integralmente Planeados, playas, puertos marítimos, centros de ciudad, Ruta Turística, Circuitos Turísticos y Destinos Turísticos, así como en otros espacios con vocación turística.* (RLGT, 2017, p.22)

Capítulo 3. Marco contextual

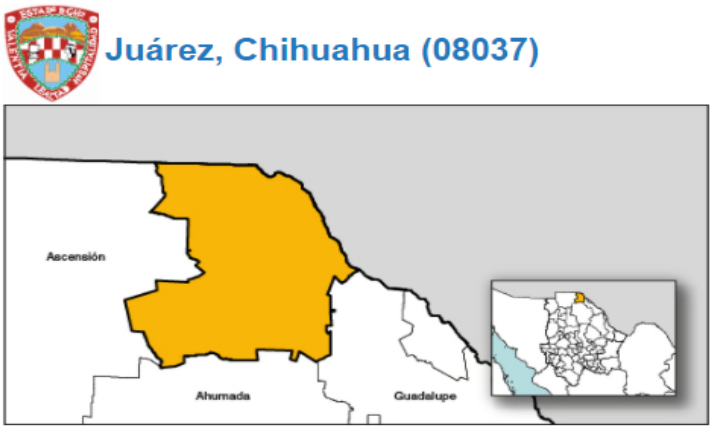
Las PT no pueden desarrollarse con indiferencia a su entorno, debido a las diferentes interacciones que se realizan con el mismo de manera cotidiana. Dichas interacciones se dan a través de las relaciones con: clientes, proveedores, instituciones gubernamentales y todas aquellas partes interesadas

en las PT. Por lo tanto, cualquier fenómeno que afecte al entorno afectará el desarrollo de las PT.

Debido a que los factores externos influyen en las operaciones de las PT, es importante el análisis del entorno para la toma de decisiones fundamentadas en el contexto en el que se desenvuelven las PT y con esto tener las bases para fomentar el crecimiento de las mismas, a través de la gestión de la función financiera, la competitividad y el posicionamiento.

La investigación se desarrollará en Ciudad Juárez, Chihuahua, México, que se encuentra ubicada geográficamente en la frontera norte del país, colinda en el norte con la ciudad de El Paso, Texas, al este con el municipio de Guadalupe, al oeste con el municipio de Ascensión y al sur con el municipio de Ahumada. Las coordenadas geográficas son las siguientes: Longitud109°04'30.00" W 103°18'25.20" W, latitud 25°33'31.68" N 31°47'04.20" N. (INEGI, 2020) (ver Figura 5).

Figura 5. Localización geográfica del municipio de Juárez, Chihuahua.



Entidad federativa:	08 Chihuahua
Municipio:	08037 Juárez
Coordenadas:	Longitud 106°57'07.20" W 106°10'51.60" W, Latitud 31°07'12.00" N 31°47'02.76" N

Fuente: INEGI (2020).

Ciudad Juárez, Chihuahua, la cual se encuentra dentro del municipio de Juárez, tiene una extensión territorial de 3,561 Kilómetros cuadrados (IMIP, 2020). Además, concentra la mayoría de la población del Estado de Chihuahua, debido a que representan el 40.4% del total de población estatal, con 1,512,450 habitantes, los cuales se divide en el género femenino y mas-

culino. Del total de habitantes el 48.15% representan a la población económicamente activa, de los cuales el 98.2% es personal ocupado (ver Tabla 6).

Tabla 6. Datos demográficos de Ciudad Juárez, Chihuahua.

Datos demográficos Ciudad Juárez, Chihuahua.	
Población total del Estado de Chihuahua	3,741,869.00
Población total Ciudad Juárez	1,512,450.00
Población género femenino, Ciudad Juárez	756,225.00
Población género masculino, Ciudad Juárez	756,225.00
Población económicamente activa Ciudad Juárez	728,294
Personal ocupado	715,421

Fuente: Elaboración propia con base en IMIP (2020).

Ciudad Juárez, es denominada como una ciudad manufacturera en cuanto a actividades económicas se refiere, debido que aun y cuando estas organizaciones representan el 6% del total de las empresas en la ciudad, son las que generan la mayoría de los empleos formales, con un poco más del 65% (IMIP, 2020). De la misma forma Ciudad Juárez, es la ciudad en donde más insumos demanda la industria manufacturera del país (INEGI, 2020); por lo tanto, la mayor parte economía local está sustentada en la industria de la manufactura.

PyMEs Turísticas en Ciudad Juárez, Chihuahua

De acuerdo con la base de datos de la herramienta interactiva del directorio nacional de unidades económicas DENUE INEGI (2021) en Ciudad Juárez, Chihuahua existen: 217 empresas de los giros de restaurantes, bares y hoteles, con las características anteriormente descritas. de las cuales el 80% corresponde a restaurantes, el 12% a bares y el 8% a hoteles (ver Tabla 7).

Tabla 7. PyMEs Turísticas en Ciudad Juárez, Chihuahua.

		Número de empleados	
Giro de la empresa	Total de unidades	11-50	51-100
Restaurantes	**174**	150	24
Bares	**26**	26	0
Hoteles	**17**	12	5
Total	217	188	29

Fuente: Elaboración propia con base en DENUE INEGI (2021).

De acuerdo con la agenda de competitividad de destinos turísticos (2013-2018) las zonas de Ciudad Juárez, Chihuahua con enfoque turístico son: Centro histórico, Zona PRONAF, área Boulevard Gómez Morín y Zona Dorada.

Para efectos de esta investigación se analizarán las PT ubicadas en las zonas con enfoque turístico, delimitándose por 4 polos, de la siguiente manera: el polo número 1 se le denominará por el área del centro histórico, que se delimitará partiendo de la intersección de la calle Oro e Ing. Bernardo Norzagaray hacia el sur hasta llegar a la avenida Vicente Guerrero, después hacia el este hasta llegar a la calle Bolivia y luego con ruta hacia el norte hasta llegar al boulevard Ing. Bernardo Norzagaray y después hacia el oeste hasta llegar al punto de partida en la calle Oro.

El polo número 2 se le denominará la zona PRONAF se delimitará desde la intersección de las avenidas Tecnológico y Paseo Triunfo de la República hacia al oeste hasta llegar a la avenida Plutarco Elías Calles y luego con ruta hacia el norte hasta llegar a la calle Ing. David Herrera Jordán y luego hacia el oeste hasta llegar a la avenida De las Américas, luego hacia el sur hasta la avenida paseo Triunfo de la República, y después hacia el este hasta llegar a la avenida Plutarco, Elias Calles.

El polo número 3 se le denominará boulevard Manuel Gómez Morín Iniciará desde la avenida Tecnológico e intersección con boulevard Manuel Gómez Morín hacia el este hasta llegar a la calle valle de Arareco, luego hacia el este por la Avenida Valle del Sol, después hacia el norte hasta la calle La Sarzana, luego hacia el norte por el boulevard Francisco Villarreal Torres, continuando por hacia el oeste por el boulevard Campos Elíseos, continuando en la mima dirección por el boulevard Tomas Fernandez hasta terminar en la avenida Vicente Guerrero.

El polo número 4 se le denominará La zona dorada, que inicia en la intersección de la avenida Tecnológico y Teófilo Borunda hacia el este hasta llegar a la avenida Paseo de la Victoria y después hacia el norte hasta llegar a la avenida Ejército nacional, continuando hacia el este hasta la avenida Adolfo Lopez Mateos, después hacia el sur hasta la avenida Teófilo Borunda (ver Figura 6).

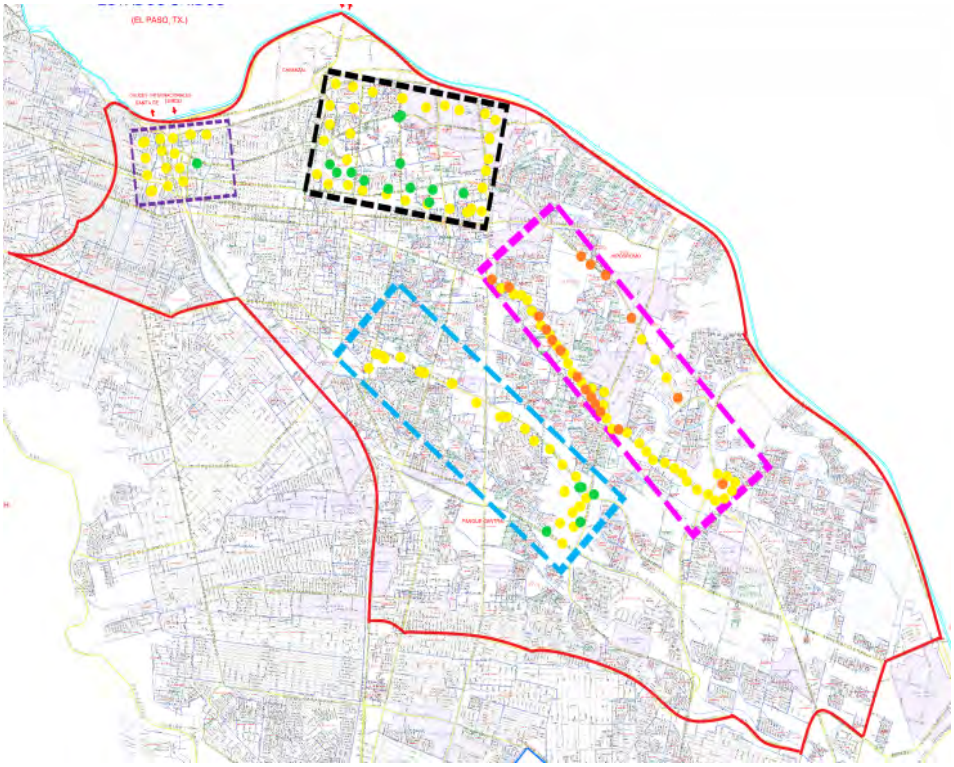
Figura 6. Ubicación geográfica de las zonas con enfoque turístico de Ciudad Juárez, Chihuahua.

Fuente: Elaboración propia con base en IMIP (2021).

El color morado comprende al centro histórico, el color negro corresponde a la zona PRONAF, el color café corresponde al boulevard Manuel Gómez Morín y el color azul identifica a la zona dorada.

De acuerdo con el análisis del código de colores planteado en el problema de la investigación se realiza el siguiente diagnostico por ubicación de las PT de Ciudad Juárez, Chihuahua (ver Figura 7).

Figura 7. Ubicación por zona de competitividad.



Fuente: Elaboración propia con base en IMIP (2021), INEGI (2021).

De acuerdo al diagnóstico elaborado en la figura 5, se percibe que la zona con mayor competitividad es la zona del PRONAF ya que predominan los colores amarillo y verde, por otra parte, el color anaranjado representa la menor cantidad de unidades. Lo anterior debido a que es la zona del PRONAF cuanta con un mayor número de hoteles, con un total de 11 unidades a su vez es la segunda zona con mayor cantidad de restaurantes, con un total de 29 establecimientos y cuenta con una cantidad de 3 PyMEs del giro de bares.

La zona con el segundo nivel de competitividad es la zona dorada ya que predomina el color amarillo, pero también se perciben algunas unidades en color verde y anaranjado, lo anterior obedece a la razón de que cuentan con 17 restaurantes, 2 hoteles y 2 bares.

Se puede percibir con el tercer nivel de competitividad es la zona de centro histórico ya que predomina el color amarillo, y a su vez con una sola

unidad con color verde, debido a que cuentan con 14 restaurantes y un hotel con las características establecidas en esta investigación.

El último nivel de competitividad se presenta en el polo denominado boulevard Manuel Gómez Morín ya que en dicha ubicación predominan los colores amarillo y anaranjado, lo anterior se justifica por que en dicha zona predominan las PT de bares y restaurantes, ya que cuentan con un total de 49 restaurantes y con 16 bares. Es importante destacar que aun y cuando la zona del boulevard Gómez Morín, aparentemente es la zona con menor nivel de competitividad, también es la zona con mayor número de empresas. Por lo tanto, en dicha zona se puede percibir un área de oportunidad importante para incrementar la competitividad.

Capítulo 4. Metodología de la investigación

La investigación es fundamental para el desarrollo de mejora de la calidad de vida de la humanidad, y de acuerdo con Hernandez, Fernandez y Baptista (2014), la investigación se define como "un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema" (p. 4). Para garantizar la calidad de la investigación es fundamental el enfoque de investigación a implementar, ya que este define las directrices que otorgaran la aproximación al estudio de un fenómeno o problema.

De acuerdo con Hernandez *et al*. (2014), los principales enfoques diseñados para investigar y generar conocimiento son: cuantitativo, cualitativo y mixto, enfatizando que ningún enfoque es mejor que otro. Lo que determina la elección de un enfoque en específico, son las necesidades de solución o explicación del problema o fenómeno a investigar, en conjunto con la perspectiva teórica que el investigador desee abordar para la generación del conocimiento.

Tipo de investigación

El enfoque que se pretende desarrollar en la investigación es el enfoque mixto, cuanti-cualitativo, observacional, explicativo, correlacional y transversal, basado en la revisión bibliográfica de las variables de estudio. La investigación se desarrollará mediante la aplicación de cuestionarios a los empresarios, o al personal encargado de la administración de las PT, con el objetivo de encontrar la relación de asociación entre las variables de estudio y con esto explicar la situación actual de dichas variables y en las PT.

Una vez aplicado el cuestionario y elaborado el análisis correspondiente, se realizarán una serie de entrevistas a los empresarios o personal encargado de la administración de las PT, con el objetivo de otorgarle profundidad a la investigación y de esa manera analizar las percepciones de los entrevistados en cuanto a las variables de estudio. De la misma forma y de manera paralela a las entrevistas, se desarrollará la técnica observación no participativa con la cual se pretende evaluar el grado de conocimiento de los entrevistados en cuanto a las variables de estudio, con la finalidad de dar sustento a la información proporcionada en las entrevistas.

Con la información cualitativa obtenida mediante la aplicación de instrumentos y técnicas de recolección de datos, se desarrollará un diseño de investigación de teoría fundamentada, debido a que se generará teoría con base en los datos empíricos recolectados. De acuerdo con Hernandez y Mendoza (2018), la teoría fundamentada se desarrolla en un contexto en concreto, el cual se produce desde los diferentes puntos de vista de los participantes y dicho contexto o sujetos de estudio no son explicados por las teorías genérales. Por lo tanto, la riqueza de la teoría fundamentada consiste en robustecer las teorías generales.

El método de investigación mixta implica la combinación o integración de los métodos de investigación cuantitativos y cualitativos (Creswell, 2014). En este mismo sentido Hernandez y Mendoza (2018, p. 10) indican que:

> Los métodos mixtos o híbridos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación que implican la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (denominadas Meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

Por una parte, la investigación cuantitativa procura la posibilidad de generalizar los resultados en un sentido más amplio, debido a la disponibilidad de aplicar un determinado instrumento de medición a diferentes fenómenos de estudio y por lo tanto facilita la comparación entre estudios similares. Por otra parte, la investigación cualitativa otorga profundidad en los datos, riqueza interpretativa, contextualización del entorno y experiencias únicas, por lo tanto, se obtiene información de primera mano (Hernandez *et al*. 2014).

Diseño de la investigación

La Tabla 8 muestra cómo se desarrollará el estudio que consta de cinco fases a través de las cuales se implementó la presente investigación, las cuales son: revisión de literatura sobre estudios previos de las variables de estudio, la recolección de datos de tipo cuantitativo y cualitativo, elaboración de análisis en sistemas computacionales especializados, discusión de los resultados, conclusiones y recomendaciones finales.

Tabla 8. Diseño de la investigación.

Fases	Actividades
1.Fase preparatoria	Se revisará literatura
2. Trabajo de campo	Se desarrollará la aproximación cuantitativa mediante un cuestionario
	Se desarrollará la aproximación cualitativa a través de las técnicas de entrevista y observación no participativa
3.Análisis	Se validarán los cuestionarios se revisarán por expertos
4. Resultados	Se determinarán los resultados
5. Conclusiones	Se discutirán y contrastarán los resultados

Fuente: Elaboración propia con base en González (2017).

1. En *la fase preparatoria* se realiza la revisión de literatura acerca de los estudios previos de las teorías que sustentan la presente investigación las cuales son: teoría de Recursos y Capacidades, teoría de la Competitividad Sistémica y teoría del Posicionamiento. En el mismo sentido se desarrolla la revisión de literatura sobre las variables de estudio que son: gestión de la función financiera, competitividad y posicionamiento. Es importante señalar que el proceso de revisión de literatura se realizará durante todo el proceso de investigación de manera paralela a las siguientes fases, con el objetivo de obtener la información actualizada sobre las teorías y las variables de estudio de la presente investigación.
2. *Fase de trabajo de campo*. Para el logro de los objetivos de investigación, se recopilará información por medio de la revisión de literatura sobre las variables de estudio, con el objetivo de analizar cuál es el estado del arte en las investigaciones acerca de la correlación de las variables de gestión de la función financiera, competitividad y posicionamiento. Con la información recopilada por medio de la

revisión de literatura, se elaborará un instrumento de medición cuantitativa (cuestionario) el cual será aplicado a las PT, con el objetivo de lograr una aproximación cuantitativa que describa cómo se desarrollan las PT de acuerdo a la correlación de las variables y sus dimensiones de la presente investigación. Una vez concluida la aplicación de los cuestionarios, se procederá a realizar una serie de entrevistas, con el objetivo de indagar a mayor profundidad acerca la relación de las variables de estudio y explicar las causas que originan dichas relaciones, de la misma forma se desarrollará observación no participativa, con la finalidad de rescatar información valiosa que coadyuve a la descripción y explicación de la relación que existe entre las variables caso de estudio.

3. *Fase de análisis*. La fase de análisis se integrará de dos partes: la primera es la aproximación cuantitativa y la segunda es la aproximación cualitativa. La aproximación cuantitativa de la investigación se desarrollará en primera instancia con la validación de un cuestionario con el objetivo de comprobar la confiabilidad del mismo. De acuerdo con Hernandez *et al*. (2014), la confiabilidad de un instrumento se refiere al grado en que la aplicación repetida de dicho instrumento al mismo individuo u objeto de estudio, produce resultados consistentes y coherentes. La validación del cuestionario se desarrollará mediante la revisión de expertos en cuanto a la elaboración y diseño de instrumentos de medición, con el objetivo de mejorar dicho instrumento en contenido, forma y estilo. En este mismo sentido, para reafirmar la confiabilidad del cuestionario, se aplicará el estadístico *Alpha de Chronbach*, de acuerdo con Hernandez y Mendoza (2018) dicho estadístico está diseñado para dar validez a los instrumentos de medición.

Para el proceso de validación de las variables de estudio se utilizará el coeficiente *Rho de Spearman*, debido a que los objetivos de la investigación es determinar la relación de asociación entre las variables de gestión de la función financiera, competitividad y posicionamiento, de acuerdo con Hernandez y Mendoza (2018) el coeficiente *Rho de Spearman* es una medida de correlación para variables en un nivel de medición ordinal.

La aproximación cualitativa se desarrollará mediante la aplicación de entrevistas a los dueños o directivos que estén encargados de la adminis-

tración de las PT. De manera paralela se aplicará la observación no participativa. La aplicación de dichas técnicas de obtención de datos cualitativas, tienen por objeto la recolección de datos que se analizaran por medio de redes semánticas, utilizando el sistema computacional *Atlas ti*. De acuerdo con Vera-Noriega, Pimentel, y Batista (2005), las redes semánticas son las concepciones que las personas realizan en su entorno. Mediante la interpretación de las mismas, se facilita el conocimiento de una gama de significados expresados por el lenguaje cotidiano.

4. *Fase de resultados*. La fase de resultados consistirá en desarrollar las respuestas esperadas en la presente investigación, a partir del análisis realizado con los datos recopilados. En la aproximación cuantitativa se demostrarán los resultados obtenidos por el sistema computacional *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), por medio de indicadores estadísticos expresados mediante tablas y gráficos de datos, que indicarán la correlación de las variables de gestión de la función financiera, competitividad y posicionamiento en las PT. En la aproximación cualitativa, de acuerdo con Hernandez *et al*. (2014) "Se inicia con la estructuración de datos a través de la organización de datos, transcripción del material y se requiere de una bitácora de análisis para documentar el proceso" (p. 395). Por lo anterior, en esta investigación se clasificarán los datos recabados en las entrevistas y la observación no participativa, los cuales se procesarán con ayuda del sistema computacional *Atlas ti,* para categorizar y codificar la información con la cual se podrán interpretar los datos obtenidos de forma cualitativa.
5. *Fase de conclusiones*. En la fase de conclusiones se realizará una discusión de los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos para su interpretación y de esta forma comprobar las hipótesis planteadas. En este sentido, con la finalidad de otorgar mayor profundidad y sustento a la investigación, se contrastarán los resultados cuantitativos y cualitativos. Además, se indicarán las limitaciones del estudio y se manifestarán las recomendaciones pertinentes para estudios posteriores.

Operacionalización de las variables de estudio

En el estudio analizarán las variables de gestión de la función financiera, competitividad y posicionamiento, con el objetivo de determinar como la variable de gestión de la función financiera impulsa la competitividad y al posicionamiento, así como también explicar cómo la variable de competitividad impulsa al posicionamiento (Ver Tabla 9).

Tabla 9. Operacionalización de las variables

	Gestión de la función financiera	**Competitividad**	**Posicionamiento**
Tipo de variable	Independiente	Dependiente	Dependiente
Dimensiones	Sistemas de información financiera Estructura de costos Capital de trabajo	Planeación estratégica, Producción y operaciones Aseguramiento de la Calidad Comercialización, Recursos humanos, Gestión ambiental Sistemas de información	Atributo, Precio-calidad, *Branding*
Definición conceptual	La Gestión de la función financiera es la disciplina que optimiza los recursos financieros para el logro de los objetivos de la organización con mayor eficiencia y rentabilidad (Robles, 2012).	La competitividad es la capacidad de la empresa para producir y comercializar productos en mejores condiciones de precio, calidad y oportunidad que los demás competidores (Porter, 1985).	El posicionamiento es la manera en que un producto o servicio está definido por los consumidores en cuanto a sus características específicas y el lugar que ocupa en la mente de los mismos, debido al complejo conjunto de percepciones, impresiones y sentimientos que los consumidores tienen sobre los productos (Kotler y Armstrong, 2013).

Fuente: Elaboración propia con base en Kotler y Armstrong, (2013) Porter (1985), y Robles (2012).

Para efectos de la investigación se asumirán como base las dimensiones de la competitividad propuestas por el BID y adaptadas a las PyMEs Mexicanas por Ibarra *et al* (2017), asumiendo como variable independiente la dimensión de contabilidad y finanzas, que para efectos de esta investigación se le denominara gestión de la función financiera, por la razón de que la investigación se enfoca en demostrar como ante la gestión eficiente de las funciones financieras de las PT, impulsaran la competitividad y al posicio-

namiento por medio de una relación de asociación de las dimensiones de las variables. De la misma forma se asumirán como base las dimensiones del posicionamiento propuestas por Aaker y Shansby (1982) agregando una dimensión adicional al modelo propuesto por los autores, la cual se denomina como *branding*.

Instrumentos de recolección y tratamiento de los datos

La recolección de los datos se realizará por medio de instrumentos cuantitativos y cualitativos. La parte cuantitativa se desarrollará por medio de la aplicación de cuestionarios a los propietarios o personal directivo que estén a cargo de las actividades administrativas de las PT. La parte cualitativa se desarrollará utilizando técnicas como la entrevista y la observación no participativa, que se conducirán con los propietarios o personal directivo que estén a cargo de las actividades administrativas de las PT.

Para el tratamiento de los datos se utilizarán sistemas computacionales, acordes al tipo de investigación, para la parte cuantitativa se utilizará el sistema SPSS, con el cual se clasificarán los datos recabados por la encuesta aplicada y se someterán a pruebas estadísticas, con la cuales se obtendrá el nivel de correlación de los datos. En la parte cualitativa se realizará un análisis de redes semánticas por medio del sistema computacional *Atlas ti*, con el cual se podrá codificar e interpretar la información obtenida a través de las entrevistas desarrolladas.

La investigación se desarrollará en las PyMEs turísticas, específicamente situadas Ciudad Juárez, Chihuahua, bajo los siguientes criterios de selección: que pertenezcan a las actividades de bares, restaurantes y hoteles, que cuenten con un numero de 11 a 100 empleados, que no formen parte de una cadena o franquicia nacional o internacional.

Población y muestra de estudio

Para determinar la población se tendrá como base del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI versión (2021), en el cual se delimitará a las siguientes unidades económicas: restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida, restaurantes con servicios de preparación de pescados y mariscos, restaurantes con servicio de preparación de antojitos, bares, cantinas y similares. En el caso de

los hoteles, se utilizará el rubro servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos, así como también hoteles con otros servicios integrados.

De acuerdo con Hernandez y Mendoza (2018), las muestras probabilísticas son esenciales en los diseños de investigación, tanto descriptivos como correlacionales y una de sus principales ventajas es que se pude medir la magnitud del error de las predicciones.

De acuerdo con Ritchey (2008), la fórmula para determinar la muestra de una población finita es la siguiente:

$$n = \frac{N Z_a^2 s^2}{(N-1)E^2 + Z_a^2 s^2}$$

En la cual:

n = Tamaño de la muestra
N = Tamaño de la población
Z_a^2 = Es el valor que se obtiene de la distribución normal, para un valor de significancia de α.
Z = 1.96 para un nivel de significancia del 5%
σ = Desviación estándar
E = Error de estimación

Para la presente investigación se determina que el nivel de confianza será del 95% con un porcentaje de error del 5%.

Para objeto de la investigación se determinará la muestra de una población de 217 PT de las cuales 174 son restaurantes, 26 bares y 17 hoteles y de acuerdo con la aplicación de la formula estadística para determinar muestras con un nivel de significancia del 5%, la muestra se determina en 140 unidades, por lo tanto, las unidades que se discriminarán serán correspondientes al giro de restaurantes ya que es el que presenta mayor cantidad de unidades (ver Tabla 10).

Tabla 10. Muestreo por giro de las PyMEs Turísticas.

Muestra por giro de la empresa		
Giro de la empresa	Total de unidades	Muestreo
Restaurantes	174	97
Bares	26	26
Hoteles	17	17
Total	217	140

Fuente: Elaboración propia con base en DENUE INEGI (2021).

De acuerdo con Otzen y Manterola (2017), la muestra por conveniencia es una técnica de muestreo cualitativa no probabilística que permite seleccionar aquellas empresas que tengan la disponibilidad de ser incluidos en el proceso de recolección de datos. El muestreo cualitativo de la investigación se desarrollará por conveniencia, con el objetivo de que las empresas seleccionadas, tengan los elementos de información suficientes para desarrollar las entrevistas y en consecuencia estén en la mejor disponibilidad de colaborar con el proceso de recolección de datos y de esa manera se disminuya la probabilidad de un sesgo en la información, que pudiera ser causado por el desconocimiento de la información solicitada, así como también a la falta de disponibilidad de las empresas para atender los procesos de recolección de datos cualitativos. La aplicación de los instrumentos de medición se desarrollará tentativamente en el semestre agosto – diciembre del 2022, en las PT de Ciudad Juárez, Chihuahua.

Referencias bibliográficas

Aaker, D. y Shansby, J. (1982) Positioning Your Product. *Business Horizons, 25, 56-62.*

Aaker, D. y Keller, K. (1990). Consumer evaluations of brand extensions. *Journal of Marketing*, *54*(1), 27–41.

Acevedo, N., Jiménez, L. y Becerra, J. (2016) Competitividad regional como motor del desarrollo local, *Memorias de la décima quinta conferencia iberoamericana en sistemas, cibernética e informática*, Medellín, Colombia.

Afrifa, G.y Tingbani (2018). Working capital management, cash flow and SMEs' performance. *International Journal of Banking, Accounting and Finance*, *9*(1).

Afrifa, G. (2016). Net working capital, cash flow and performance of UK SMEs. *Review of Accounting and Finance*, *15*(1), 21–44.

Ahmad, M. y Raza, K. (2012). The optimal relationship of cash conversion cycle with Firm Size and Profitability. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 2*(4), 2-16.

Almanza, R., Calderon, P. y Vargas, J. (2018). Los factores internos de las pymes y su influencia en la competitividad (caso sector comercio en Lázaro Cárdenas Michoacán) *Horizontes empresariales*, 2: 4-20

Altaf, N., y Ahmad, F. (2019). Working capital financing, firm performance and financial constraints: Empirical evidence from India. International *Journal of Managerial Finance, 15*(4), 464–477.

Altuntaş, G., Semerciöz, F., Mert, A., y Pehlivan, Ç. (2014). Industry Forces, Competitive and Functional Strategies and Organizational Performance: Evidence from Restaurants in Istanbul, Turkey. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 150, 300–309.

Alvarado, T. (23 de noviembre 2020). Pandemia ahoga a los restauranteros. *El Heraldo de Juárez.* Recuperado de: https://www.elheraldodejuarez.com.mx/finanzas/pandemia-ahoga-a-los-restauranteros-crisis-economica-negocios-cerrados-noticias-de-ciudad-juarez-6048489.html

Anand, T., Kapur, M., Banerjee, A., y Riaz, S. (2020). Qualitative analysis into liquidity management by SMEs in the UAE. *International Journal of Small Business and Entrepreneurship,8*(4), 23–33.

Banker, R., Mashruwala, R., y Tripathy, A. (2014). Does a differentiation strategy lead to more sustainable financial performance than a cost leadership strategy? *Management Decision, 52*(5), 872–896.

Barney, J. B., Ketchen, D. y Wright, M. (2011). The future of resource-based theory: ¿Revitalization or decline? *Journal of Management,* 37(5), 1299–1315

Barragan,L. (2002) Hotelería, Ciudad de México, México

Bertalanffy, L. V. (1950). *An outline of general system theory. The British Journal for the Philosophy of Science, I(2), 134–165.*

Besley, S., y Brigham, E. (2016). *Fundamentos de Administración Financiera.* Ixtapaluca Estado de México, México: Cengage Learning Editores, S.A. De C.V.

Bianco, C. (2007). ¿De qué hablamos cuando hablamos de competitividad? *REDES, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Estudios Superiores, 31,* 1-25

Bojórquez, M. y Pérez, A. (2012). La gestión financiera en las pymes familiares de la industria textil en Yucatán. *El Buzón de Paccioli, 12,*(77) 52-74.

Brooksbank, R. (1994). The Anatomy of Marketing. *Marketing intellifgence planning*, *12*(4), 10–14

Capobianco, M., Casado, M., Marín, G., y Terán, E. (2019). A bibliometric analysis of international competitiveness (1983-2017). *Sustainability*, *11*(7).

Creswell, J. (2009) *Research design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. Los Angeles, Estados Unidos de Norte América: SAGE Publications, Inc.

Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., y Meyer, J. (1996). La competitividad en el enfoque sistémico: niveles de competitividad sistémica. *Revista de La CEPAL*, 39–52.

Fayvishenko, D. (2018). Formation of brand positioning strategy. *Baltic Journal of economic studies*, *4*(2), 245–248.

Fong, Carlos, Flores, K. y Cardoza, L. (2017). La teoría de recursos y capacidades.pdf. *Nova Scientia*, *9*(2), 27–31.

Fuchs, C. y Diamantopoulos, A. (2010). Evaluating the effectiveness of brand-positioning estrategias from a consumer perspective. European Journal of Marketing, 44(11), 1763 – 1785.

Gamboa, P. (2015). Sancionan a bares y restaurantes por permitir fumar a los clientes. *Norte Digital*. Recuperado de: https://nortedigital.mx/sancionan-a-bares-y-restaurantes-por-permitir-fumar-a-los-clientes/

Gobierno de México Secretaría de Turismo. (2018-2021). *Data tur: Glosario de términos*. Recuperado de https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/Glosario.aspx#Glosario_A

González, M. y Domínguez, A. (2019) Gestión estratégica para la configuración de destinos turísticos inteligentes y sustentables: zona dorada de Ciudad Juárez, México. En Marques, C., Bauer, R. y Miranda, R. y González, R. Tecnologias da Informação e da Comunicação e suas interfaces com o Turismo:alguns estudos de caso Brasil e México (pp.71 – 96) Sao Paulo, Brásil: INMOD.

González, J. y Cuevas, T. (2021) Gestión del conocimiento enfocado a la competitividad en Empresas Familiares Turísticas, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. En Osorio, Castro y Osorio. *Turismo y gastronomía experiencias en innovación, Competitividad y Gestión*. (pp. 73 – 100). Ciudad de México, México.

Gonzalez, C. y Sánchez, I. (2017) Sustentabilidad y competitividad en empresas familiares restauranteras. *Revista Venezolana de Gerencia*, *22*(79), 426-441.

Gonzalez, C. (2017). Empresa Familiar Restaurantera en Chihuahua y Chiapas, México: Entre Sustentabilidad, Sucesión Generacional y Competitividad. Alemania: Publicia.

González, N. (2017) Procedimiento de un sistema de costo. *Cofín Habana*, *(2)*12, 91-101

García, M., y López, V. (2014). Evaluación de la competitividad ce los restaurantes de cocina internacional. *Revista Internacional Administración y Finanzas, 7*(1), 79–88.

García, J., Galarza Torres, S., y Altamirano Salazar, A. (2017). Importancia de la administración eficiente del capital de trabajo en las Pymes. *Ciencia UNEMI, 10*, 30–39.

González, C. y Mendoza, U. (2020) Sustentabilidad y competitividad en la empresa familiar restaurantera, estudio del contexto de Ciudad Juárez Chihuahua. *Revista DOXA,10*(18) 13-19.

Granados, Coronado y Toledo (2020). Marke forces, competitive strategies and small business performance: Evidence from Mexico`s low-income market. *Contaduría y Administración, 65*(1), 1-25.

Gyun, S. y Sawn, S. (2019). Indicating restaurant firms' financial constraints: a new composite index. *International Journal of Contemporary Hospitality Management, 31*(4), 2014–2031.

Gyun, S. y Sawn, S. (2015). Working capital, cash holding, and profitability of restaurant firms. *International Journal of Hospitality Management, 48*, 1–11.

Heras, L., Ortiz, K. y Montiel, O. (2014). Perfil operativo de las pymes juarenses. *novaRua revista universitaria de administración,* 14-24.

Hernández, C. y Suárez, R. (2018) Aprovechamiento de las TICs en la competitividad de los hoteles 4 y 5 estrellas de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Smart Tourism Congress Barcelona.*

Hernandez, R. y Mendoza, C. (2018) *Metodología de la investigación*. Ciudad de México, México: Mcgraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V.

Hernandez, R., Fernandez, C. y Baptista, P. (2014) *Metodología de la investigación*. Ciudad de México, México: Mcgraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V.

Herrera, B. (20 de enero 2021). Se une gremio restaurantero para salir adelante ante la crisis. *El Heraldo de Juárez.* Recuperado de: https://www.elheraldodejuarez.com.mx/finanzas/se-une-gremio-restaurantero-para-salir-adelante-ante-la-crisis-noticias-de-ciudad-juarez-6262408.html

Herrera, B. (23 de junio 2020). Será distinta la nueva forma de comer y convivir en los restaurantes. *El Heraldo de Juárez.* Recuperado de https://www.elheraldodejuarez.com.mx/finanzas/analizan-restauranteros-legalidad-del-decreto-de-gobierno-del-estado-noticias-de-ciudad-juarez-5628815.html

Hewa, N. y Fernandez,V.(2019), Innovation and SME finance: Evidence from developing countries. *International Review of Financial Analysis.(66)*, 1-14.

Huerta, P., Navas, J. y Almodovar, P. (2004) *Cuadernos de Estudios Empresariales.1*(14), 87-104.

Ibarra, M., Gonzalez, L. y Demuner, L. (2017) Competitividad empresarial de las pequeñas y medianas empresas manufactureras de Baja California. *Estudios Fronterizos.18*(35), 107-130.

Heinberg, M., Katsikeas, C., Ozkaya, H., y Taube, M. (2020). How nostalgic brand positioning shapes brand equity: differences between emerging and developed markets. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *48*(5), 869–890.

Instituto Municipal de Investigación y Planeación (2020). Fotografía municipio de Juárez

Instituto Municipal de Investigación y Planeación (2021) Radiografía socioeconómica del municipio de Juárez 2019. Recuperado de: https://www.imip.org.mx/imip/files/radiografia/Radiografia2019-2020.pdf

Instituto Nacional Estadística y Geografía. (2019). Encuesta nacional sobre productividad y competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/programas/enaproce/2018/

Instituto Nacional Estadística y Geografía. (2021). La industria restaurantera en México: Censos Económicos 2019 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de https://www.canirac.org.mx/images/publicidad/files/Todo%20Sobre%20la%20Mesa.pdf

Instituto Nacional Estadística y Geografía. (2021). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx

Instituto Nacional Estadística y Geografía. (2020). México en cifras/ Chihuahua. recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=08

Jindrichovska, I. (2013). *Financial management in SMEs*. European Research Studies Journal, 16(4), 79–95.

Kankam, C., Osman, B. y Donkor, J. (2019) Innovative low-cost strategy and firm performance of restaurants:The moderation of competitive intensity. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship,13*(3), 266-281.

Kotler, P. y Armstrong, G. (2013) Fundamentos de marketing, Pearson Educación, México, 2013.

Lafuente, M. y Paez, N. (2018) Gestión de costos de las PYMES – un análisis de las industrias graficas de Paraguay. *Iberoamerican journal of industrial engineering,10*(19), 84-105.

Lin, M., Song, H., Sharma, A., y Lee, S. (2020). Formal and informal SME financing in the restaurant industry: The impact of macroenvironment. *Journal of Hospitality and Tourism Management, 45*, 276–284.

Lyer, P., Davari, A., Zolfagharian, M., y Paswan, A. (2019). Market orientation, positioning strategy and brand performance. *Industrial Marketing Management, 8*, 16–29.

Martinez, M. y González, C. (2020) Resiliencia y sus factores en empresarios pyme restauranteros: una aproximación cualitativa en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. En Ramos, A., Valásquez, R. y Sánchez y M. El papel de las pequeñas y medianas empresas en el desarrollo regional (pp.83 – 100) Oaxaca, México: Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca.

Mazzarol, T., Reboud, S., y Clark, D. (2015). The financial management practices of small to medium enterprises. In Small Enterprise Association of Australia and New Zealand. *Small Enterprise Association of Australia and New Zealand*, 1-22.

Mena, A. (1 de agosto 2020). Los hoteles están a un paso de cerrar. *El Heraldo de Juárez*. Recuperado de https://www.elheraldodejuarez.com.mx/finanzas/los-hoteles-estan-a-un-paso-de-cerrar-crisis-economica-noticias-de-ciudad-juarez-5568903.html

Mena, A. (15 de agosto 2020). Analizan restauranteros legalidad del decreto de Gobierno del Estado. *El Heraldo de Juárez*. Recuperado de https://www.elheraldodejuarez.com.mx/finanzas/analizan-restauranteros-legalidad-del-decreto-de-gobierno-del-estado-noticias-de-ciudad-juarez-5628815.html

Mena, A. (19 de agosto 2020). Restaurantes, hoteles y otros negocios cerca del Consulado en riesgo de cerrar. *El Heraldo de Juárez*. Recuperado de https://www.elheraldodejuarez.com.mx/finanzas/restaurantes-hoteles-y-otros-negocios-cerca-del-consulado-en-riesgo-de-cerrar-noticias-de-ciudad-juarez-5643225.html

Mena, A. (25 de octubre 2020). Se caen las ventas en los restaurantes. *El Heraldo de Juárez*. Recuperado de https://www.elheraldodejuarez.com.mx/finanzas/se-caen-las-ventas-en-los-restaurantes-noticias-ciudad-juarez-5933379.html

Mena, A. (9 de noviembre 2020). Pedidos a domicilio saturan plataformas. *El Heraldo de Juárez*. Recuperado de https://www.elheraldodejuarez.com.mx/finanzas/pedidos-a-domicilio-saturan-plataformas-apps-uber-eats-didi-rappi-noticias-de-ciudad-juarez-5995927.html

Mena, A. (1 de diciembre 2020). Piden restauranteros apertura de terrazas. *El Heraldo de Juárez*. Recuperado de https://www.elheraldodejuarez.com.mx/fi-

nanzas/piden-restauranteros-apertura-de-terrazas-noticias-de-ciudad-juarez-6081687.html

Mena, A. (2 de febrero 2021). Bares y antros 'burlan' restricciones con disfraz de restaurantes en Juárez. *El Heraldo de Juárez*. Recuperado de https://www.elheraldodejuarez.com.mx/local/bares-y-antros-burlan-restricciones-con-disfraz-de-restaurantes-en-juarez-noticias-de-chihuahua-locales-semaforo-naranja-pandemia-coronavirus-covid-19-contagios-6313880.html

Miranda, S. (9 de marzo 2021). Incrementa la clientela en restaurantes de mariscos. *El Heraldo de Juárez*. Recuperado de https://www.elheraldodejuarez.com.mx/finanzas/incrementa-clientes-en-restaurantes-de-mariscos-noticias-ciudad-juarez-finanzas-chihuahua-cuaresma-semana-santa-comida-6453374.html

Miranda, S. (29 de abril 2020). Bares y centros nocturnos, muy afectados por la cuarentena. *El Heraldo de Juárez*. Recuperado de https://www.elheraldodejuarez.com.mx/local/bares-y-centros-nocturnos-muy-afectados-por-la-cuarentena-noticias-de-ciudad-juarez-5165777.html

Miranda, S. (10 de mayo 2021). Bares y centros nocturnos del estado unen fuerzas; exigen su reapertura. *El Heraldo de Juárez*. Recuperado de: https://www.elheraldodejuarez.com.mx/finanzas/bares-y-centros-nocturnos-del-estado-unen-fuerzas-exigen-su-reapertura-noticias-ciudad-juarez-6695309.html

Kanwal, S., Samalia, H., y Singh, G. (2017). The role of marketing intelligence in brand positioning: Perspective of marketing professionals. *Journal of Cases on Information Technology, 19*(1), 24–41.

Kankam, C., Osman, B. y Donkor, J. (2019) Innovative low-cost strategy and firm performance of restaurants:The moderation of competitive intensity. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship,13*(3), 266-281.

Karadag, H. (2015). Financial management challenges In Small and medium-sized enterprises: a strategic management approach. *EMAJ: Emerging Markets Journal, 5*(1), 26–40.

Kiveu, M., Namusonge, M., y Muathe, S. (2019). Effect of innovation on firm competitiveness: The case of manufacturing SMEs in Nairobi. *Kenya. International Journal of Business Innovation and Research*, *18*(3), 307–327.

Kontuš, E., y Mihanović, D. (2019). Management of liquidity and liquid assets in small and medium-sized enterprises. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, *32*(1), 3247–3265.

Morfin, M. (2012). *Administración de comedor y bar*. Ciudad de México, México.

Mamman, A. (2013). Effect of vertical integration on performance of small and medium enterprises (smes) in Kaduna state, Nigeria. *International Journal of Accounting, Banking and Management*,*1*(2), 14-20.

Martinez, M., Dena, M., Gonzalez, A. y Morales, S. (2019). Certificación de hoteles en materia de seguridad en Ciudad Juárez: sistematización de la experiencia. *Nova-Rua*. 42-61

Mena, A. (19 de agosto 2020). Restaurantes, hoteles y otros negocios cerca del Consulado en riesgo de cerrar. *El Heraldo de Juárez*. Recuperado de https://www.elheraldodejuarez.com.mx/finanzas/restaurantes-hoteles-y-otros-negocios-cerca-del-consulado-en-riesgo-de-cerrar-noticias-de-ciudad-juarez-5643225.html

Miranda, S. (17 de julio 2021). Cierre de puentes no afectó a restaurantes locales *El Heraldo de Juárez*. Recuperado de https://www.elheraldodejuarez.com.mx/finanzas/cierre-de-puentes-no-afecto-a-restaurantes-locales-noticias-ciudad-juarez-6972925.html

Miranda, S. (29 de abril 2020). Bares y centros nocturnos afectados por la cuarentena**.** *El Heraldo de Juárez*. Recuperado de https://www.elheraldodejuarez.com.mx/local/bares-y-centros-nocturnos-muy-afectados-por-la-cuarentena-noticias-de-ciudad-juarez-5165777.html

Oseguera, Y. y González, M. (2020) Modelo de negocios turísticos para la zona dorada de Ciudad Juárez basado en las experiencias del modelo de walt disney. *RevistaTurismo: Estudos & practicas*, *9*(1), 1-8.

Otzen, t. y Manterola (2017) Técnicas de muestreo a una población de estudio. *Int. J. Morphol., 35*(1):227-232.

Ozdemir, B., y Caliskan, O. (2013). A review of literature on restaurant menus: Specifying the managerial issues. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, *2*(1).

Penrose, E. T. (1959). The theory of the growth of the firm. New York: Wiley

Porter, M. (1985). *Competitive Adventage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press, New York.

Porter, M. (2007). *Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México D.F., México: Grupo Editorial Patria, S.A. De C.V.

Real Academia Española, (2021). Diccionario de la lengua española, recuperado de: https://dle.rae.es/pyme?m=form

Real Academia Española, (2021). Diccionario de la lengua española, recuperado de: https://dle.rae.es/restaurante?m=form

Rangel, J. (2018). El impacto de la innovación y las finanzas en la competitividad de las PYMEs manufactureras, *Small Business International Review*, *2*(2), 38-53.

Reglamento de la Ley General de Turismo. (6 de julio de 2015). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Última Reforma Diario Oficial de la Federación 16-08-2017. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGT_160817.pdf

Ries, A., y Trout, J. (1993). Posicionamiento: La Batalla por su mente. McGraw-Hill-Management, 155.

Ritchey, F. (2008). *Estadística para las ciencias sociales*. México D.F., México: Mcgraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V.

Ruiz, A., Morales, G., y González, C. (2020). Análisis de la descapitalización como factor de la mortalidad en PyMEs familiares de servicios en Ciudad Juárez. *Revista Turismo Estudios y Prácticas, 9*(1).

Robert, A. y Govindarajan, V. (2001). Sistemas de control de gestión. España: McGraw-Hill.

Saavedra, M., y Tapia. S. (2012). El Entorno Sociocultural y la Competitividad de la PYME en México. *Panorama Socioeconómico, 30*(44), 4-24.

Saavedra, M (2014). Hacia la determinación de la competitividad de la PYME Latinoamericana. Universidad Nacional Autónoma de México.

Semuel, H., Siagian, H., y Octavia, S. (2017). The effect of leadership and Innovation on differentiation dtrategy and company performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *237*. 1152–1159.

Show, S., y Nazario, F. (2014). El mundo de los bares (Tesis). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú.

Suárez, M. (2019). ¿Cómo realizar una gestión de costos en el rubro hotelero para la mejor toma de decisiones? *inquietud Empresarial, 19*(2), 39-51.

Soenen, L. (1993), "Cash conversion cycle and corporate profitability", *Journal of Cash Management*, *134*, 53-58.

Urde, M. y Kosh, C. (2014). Market and brand-oriented schools of positioning, *Journal of Product & Brand Management, 23*(7), 478-490.

Urrutia, J., y Aranda, E. (2016). Competitividad a través de la diferenciación del producto y servicio en las Pymes de restaurantes, cafeterías y bares en la región binacional de Ciudad Juárez Chihuahua, México–El Paso Texas, Estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Turismo*, (6), 111-129.

Urrutia, J. y Cuevas, T. (2016). Redes empresariales en el sector turismo y servicios para la mejora de la competitividad en Ciudad Juárez, Chihuahua, México:

Caso parque central Hermanos Escobar y PYMES aledañas. *Cuadernos de turismo*, 37, 421-436

Varela, R., y Mercado, E. (2016). Restaurantes con servicio completo en el Distrito Federal entre la productividad y competitividad. *Revista Iberoamericana de Turismo, 6*, 130–143.

Vera-Noriega, J., Pimentel, C. y Batista, F. (2005). Redes Semánticas: aspectos teóricos, técnicos, metodológicos y analíticos. *Ra Ximhai, 1*(3), 439–451.

Villa, Z., Cuevas, T. y Timothy, D. (2021). Paradoja de la competitividad en turismo frente al COVID-19. *Cenário: Revista Interdisciplinar em Turismo e Território, 9*(1),68-83.

Villa, Z., Cuevas, T. y Zizaldra, I. (2019). Ambientes de competencia del hospedaje en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *XIII Congreso Virtual Internacional Turismo y Desarrollo*.

Velador, L. y González, C. (2020). Efecto del impacto ambiental provocado por las pymes del sector turístico en el desarrollo sustentable (DS) de Ciudad Juárez. *Turismo: Estudos & Práticas.9*(2), 1-14.

Wernerfelt, B. (1984). A Resource-based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, *5*(2), 171–180.

Zwißler, F., Okhan, E. y Westkämper, E, (2013). Lean and proactive liquidity management for SMEs. *Forty Sixth CIRP Confere*

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ingeniería y Tecnología

Mtra. Rocío Alejandra Reyes Carlos
Directores: Dr. Manuel Antonio Ramos Murillo[1],
Dr. Juan Francisco Hernández Paz[1]

Rediseño de instrumento deportivo con uso de técnica computacional y fabricación con manufactura aditiva

Resumen

Este proyecto tiene como objetivo presentar un estudio que comprende el uso de paquetería computacional basada en el Método Elemento Finito utilizando FEM, que ayudará a estimar la localización de fuerzas por tensión y el diseño de un instrumento deportivo tipo "raqueta de tenis", y la fabricación con uso de manufactura aditiva, proponiendo diseño resistente al esfuerzo mecánico, más ergonómico y aerodinámico [1]. El estudio está direccionado en utilizar compuestos en matriz metálica de carburo de titanio reforzados con nanopartículas de ZnO o Al_2O_3, para obtener un instrumento que posea una resistencia máxima a esfuerzos durante la prueba mecánica a baja densidad de los componentes de marco y mango del instrumento siguiendo las normas de la Asociación Profesional del Tenis (ATP); así como proponer un rediseño ergonómico eficiente para su uso durante la práctica del deporte [2].

Palabras clave: diseño; dureza; manufactura aditiva; materiales.

Abstract

We present a study that includes the use of computational packages based on Finite Element using method technology (FEM), which would help to estimate the development of tensions for the design of a sports instrument type "tennis racket" and the manufacture with use of additive manufacturing proposing design resistant to mechanical stress [1]. The study is aimed at using titanium carbide metal matrix compounds reinforced with ZnO or

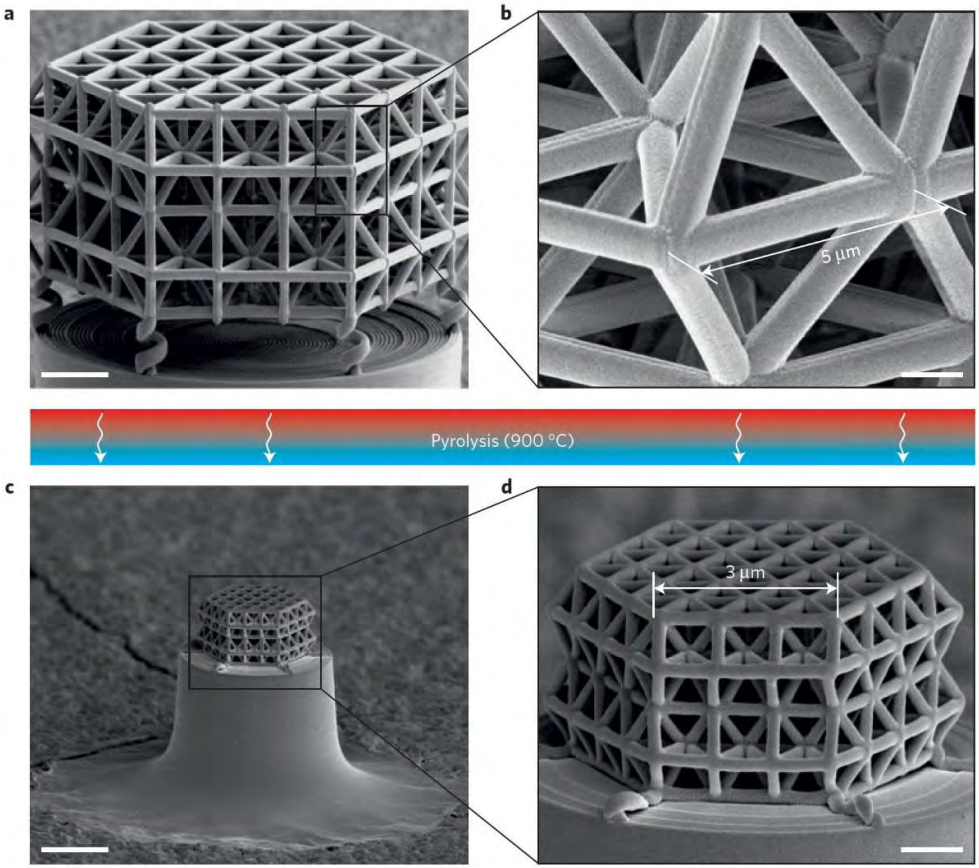
Al2O3 nanoparticles to obtain an instrument that has a maximum resistance to stress during the mechanical test at low density of the frame and handle components of the instrument following the rules of the Association Tennis Professional (ATP); as well as proposing an efficient ergonomic design for use during sports [2].

Keywords: additive manufacturing; design; hardness; materials.

Introducción

Con la llegada de la impresión 3D, se nos comenzó a permitir una infinidad de cosas a nivel industrial, como pequeñas cantidades de productos personalizados a un precio relativamente bajo. Cualquier cosa que uno se pueda imaginar: desde lo más pequeño hasta de gran dimensión, como puede ser un puente [3]. Las tecnologías de manufactura aditiva (MA), particularmente prometedoras, implican la fusión por haz de electrones o láser impulsado por CAD en 3D, que dirigen la fusión selectiva de capas de metal o de polvo prealeado formando componentes casi en la forma de red que requieren poco mecanizado o acabado final [4]; hoy en día la fabricación aditiva con láser consiste en determinar una altura de deposición crítica para garantizar la tensión residual comprensiva en el revestimiento [5]. Los compuestos en matriz metálica reforzados con fibra son materiales prometedores para componentes de estructuras avanzadas, porque dichos compuestos muestran alta resistencia y tenacidad en temperaturas elevadas [6]. La manufactura aditiva es la creación de un objeto tridimensional, a partir de un modelo de diseño asistido por computadora (CAD), y consiste en depositar material en modo de impresión asistida capa por capa. Los sistemas de MA para partículas metálicas, se pueden clasificar en tres áreas principales: sistemas de lecho de polvo, sistemas de alimentación de polvo y sistemas de alimentación de alambre. La fusión en lecho de polvo consiste en una fusión selectiva por láser (SLM) y sinterización directa de metal-láser (DMLS). Estos métodos utilizan un rayo láser para escanear sobre un lecho de polvo distribuido uniformemente, fundiendo selectivamente porciones del polvo. Una vez que el láser sinteriza las perlas, se extenderá otra capa por encima [7].

Figura 1. Imagen de microscopía en modo de barrido, donde se puede apreciar la capacidad de imprimir en la escala nanométrica, para poder evaluar las propiedades de módulo de dureza y elasticidad. Se puede notar (como se describe en el círculo punteado rojo) la propuesta de una geometría triangular prismática, donde los esfuerzos en las direcciones *x*, *y*, *z* son compartidos y máximos para los componentes bajo un esquema de estrés externo tensorial σijk.



Fuente: imagen tomada de Bauer *et al.*, publicada en *Nature Materials*, Vol. 15, No. 4, 2016. https://doi.org/10.1038/NMAT4561.

Según se puede encontrar en la literatura existe un interés en la comunidad científica, académica e industrial por el desarrollo y uso de las tecnologías de MA, y continuamente está creciendo orientado a una amplia gama de contextos primordiales en manufactura, metalmecánica y diseño

industrial [3; 8]. Este crecimiento es derivación por las ventajas que brindan esas tecnologías al proceso de desarrollo de productos que permiten: mayor libertad de diseño; apoyo activo a las actividades de creación de prototipos; personalización del producto, incluso en las etapas finales del proceso, sin riesgo de comprometer primordialmente la cadena de fabricación. Además de una línea de fabricación más que permita la posibilidad de reducir pasos en procesos como montaje [9; 10]. La libertad de diseño se refleja en la posibilidad de generar geometrías complejas, multifuncionales y optimizadas para el entendimiento de la estructura-diseño-funcionalidad antes de enviarse a un proceso de fabricación. Y positivamente permite una profunda implicación en la forma en que trabajan los diseñadores, sobre todo en el desarrollo de la próxima generación de herramientas y métodos de diseño para manufactura aditiva (DfMA) [11].

La nanoindentación es una técnica útil para medir las propiedades mecánicas de pequeños volúmenes de materiales. A menudo se realiza con un penetrador de Berkovich, que tiene la forma de una pirámide de tres lados con caras triangulares. Los penetradores reales de Berkovich no son perfectamente afilados, pero son contundentes en diversos grados. La aproximación más común que se ha utilizado para describir un indentador de Berkovich, es que es esférico cerca de la punta. No obstante, en gran cantidad de esfuerzos de investigación que son relacionados con la libertad de diseño, se concentra en definir estrategias para el ajuste local adecuado de la distribución del material en un nivel de mesoescala dentro del espacio de diseño [12], donde recae la modificación local de la geometría incidiendo directamente en las propiedades mecánicas y de funcionalidad [13].

Con el uso de la termodinámica computacional, específicamente CALPHAD (cálculo de diagramas de fase), el cual permite predecir las propiedades termodinámicas y la estabilidad de fase de una aleación en condiciones estables y metaestables. El enfoque CALPHAD también se puede ampliar para modelar las movilidades y difusividades atómicas, porque permite combinar los datos termodinámicos y de movilidad; se pueden simular reacciones cinéticas durante la solidificación y los procesos de tratamiento térmico subsiguientes [2]. Con el uso de esas herramientas computacionales es posible variar las composiciones de la aleación y predecir los procesos óptimos de solidificación y los rangos de temperatura del tratamiento térmico de la solución para un buen diseño de experimentos antes de comenzar el proceso de impresión en 3D reduciendo costos y tiempo [11]. Los métodos de impre-

sión 3D de metales con curado asistido, se clasifican en sinterización asistida por láser (LS), fusión por láser (LM) y deposición de metal por láser (LMD). La LM es una segunda técnica de fusión en lecho de polvo, que implica la consolidación de polvos metálicos utilizando potentes láseres. Si bien la instalación del equipo y la metodología de configuración y procesamiento son similares en LS y LM, en LM el polvo se derrite completa o casi completamente para producir una estructura completamente densa o casi completamente densa. LM es el método predominante para la impresión 3D de metales basada en fusión en lecho de polvo y se utiliza para procesar polvos metálicos puros, así como una variedad de aleaciones [14]. Y en este anteproyecto, se evaluará con diseño de experimentos cuál será la técnica más apropiada para el diseño e impresión de una raqueta para usarse en el tenis, que se juega sobre una pista rectangular y rígida. La raqueta es considerada un instrumento deportivo y está conformada por un marco de aro abierto y una red que cubre el área donde será incidida la pelota durante un juego. A pesar de que su creación y diseño data del siglo XVII y este ha ido evolucionando con el paso del tiempo, se detecta la necesidad de utilizar la combinación del diseño de elementos, como la empuñadura, marco que ronda de 613 cm^2 a 677 cm^2 de superficie con uso en la combinación de técnicas computacionales y la MA por medio de impresión 3D, con la finalidad de lograr un mejor diseño en cuanto al rendimiento mecánico y ergonomía [15].

Figura 2. A) Raqueta de última generación que muestra sus partes (mencionando de arriba abajo): la cabeza, que es la parte más grande de la raqueta, siendo todo el marco que es donde están entrelazadas las cuerdas; seguida por el cuello, que es la parte que debe ser la más fuerte de la raqueta para que soporte todas las vibraciones que se crean al golpear una pelota; el diseño del corazón está creado en ángulo para un mayor soporte; siguiendo con el mango, que es un octágono y está estandarizado por la Federación Internacional de Tenis (ITF); y cerrando la raqueta con un tapón o un taco. B) Rediseño de una raqueta en la parte del mango para un mayor ajuste; se está realizando en la actualidad con impresión 3D y manufactura aditiva.

A)

B)

Fuente: imagen A): tomada de https://www.ultrasquash.com.mx/; imagen B): tomada de http://www.windform.com/news/windform-tennis- racquet-3d-printing.html

Planteamiento del problema

Existe la necesidad de un rediseño de los componentes en un instrumento, como la raqueta de tenis, de tal manera que se logre un rendimiento óptimo por la parte del jugador y, a su vez, un diseño más ergonómico. Y la combinación de experimentos por técnicas computacionales y MA por impresión 3D asistida por curado láser puede ser la metodología para lograr ese rediseño metalmecánico y ergonómico, de tal manera que también se mejoren las propiedades mecánicas y el rendimiento de materiales compuestos, pri-

mordialmente con la propuesta de impresión 3D y el uso de polvos metálicos compuestos.

Justificación

El objetivo principal de este proyecto de investigación es desarrollar una metodología para una receta de materiales para el rediseño de un instrumento deportivo: "raqueta de tenis", de tal manera que compita con lo existente en el mercado con el uso de MA, logrando desarrollar nuevos conocimientos en el área de la Ciencia e Ingeniería con aplicaciones en metalmecánica y la aplicación de la metodología de Elemento Finito y la integración de MA.

Contribución al conocimiento

Generar nuevo conocimiento científico y académico en el campo de la Ciencia de los Materiales con aplicaciones tecnológicas en MA, primordialmente en el rediseño de componentes de utilidad para promover un alto rendimiento durante la práctica de un deporte recreativo y profesional con enfoque en selección de materiales, impresión 3D y evaluación de las propiedades relacionadas al *diseño-estructura-funcionalidad* en metalmecánica.

Hipótesis

Es posible utilizar una combinación de técnicas computacionales para el diseño de experimentos relacionados con el rediseño de un instrumento deportivo tipo raqueta de tenis, con la finalidad de mejorar sus propiedades mecánicas, ergonómicas, aerodinámicas y el uso de equipamiento para su creación por medio de MA en impresión 3D.

Objetivo general

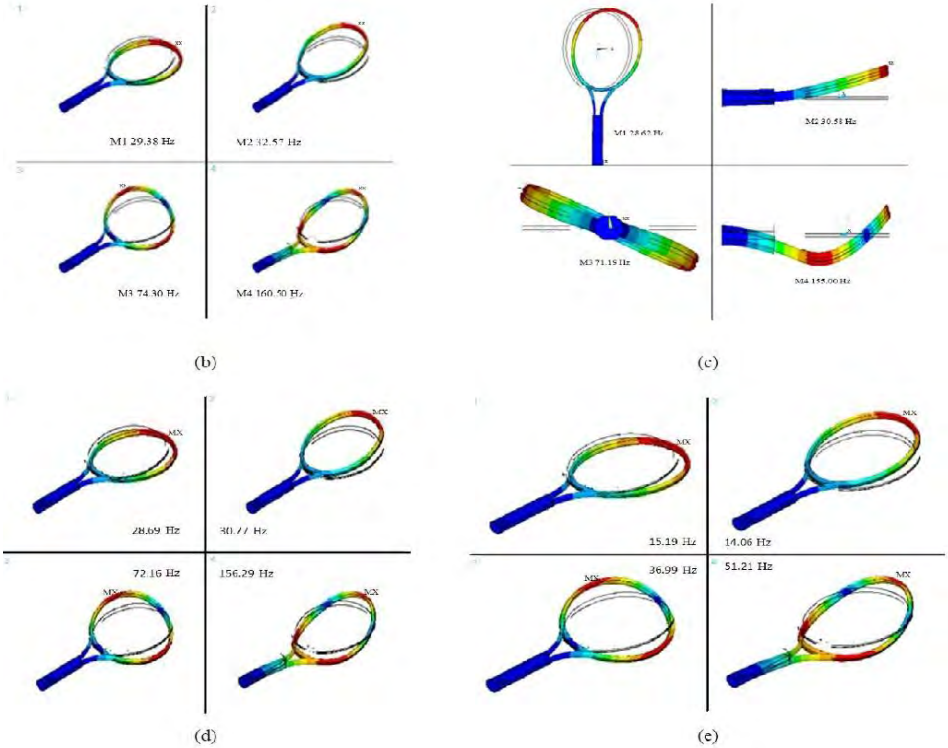
Diseño computacional en la selección de materiales de baja densidad y alta resistencia mecánica para ser utilizados en impresión 3D de pulso asistido, con la finalidad de realizar el rediseño de un instrumento deportivo tipo raqueta de tenis. Llevar a cabo la impresión 3D de los componentes de una raqueta de tenis, incluyendo el marco (~613-677cm^2 de superficie) y la empuñadura (~10.3-11.8 cm) por separado y en conjunto, de tal manera que no supere 300 g de peso. Evaluar las propiedades metalmecánicas por medio de

esfuerzos, nanoindentación, para encontrar una relación entre el rediseño y la funcionalidad mecánica y aerodinámica.

Objetivos específicos

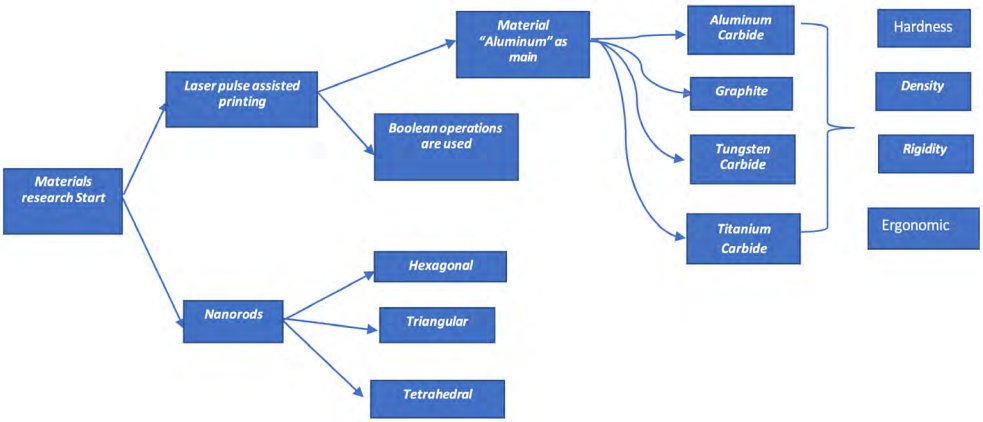
- Seleccionar un código y paquete computacional que permita el diseño de experimentos con base en las propiedades termodinámicas de los materiales para ser utilizados en la impresión 3D de los componentes de un instrumento deportivo tipo raqueta de tenis
- Rediseñar con el uso de in paquete computacional un instrumento deportivo tipo raqueta de tenis, de tal manera que se logren superar las propiedades mecánicas, ergonómicas y aerodinámicas con el uso de la impresión 3D
- Evaluar las propiedades de porosidad, módulo de dureza, módulo de elasticidad con uso de técnicas convencionales de microscopía electrónica de barrido, tomografía de rayos X y esfuerzos mecánicos

Figura 3. La marca Wilson es una de las compañías más interesadas en reducir el tiempo del ciclo de diseño y mejorar el valor del producto, aprovechando la tecnología de simulación. ANSYS ha sido una herramienta de gran ayuda para el diseño de capas, así como para la optimización de peso, resistencia, rigidez y simplicidad.



Fuente: imagen tomada de "A Distinctly Different Racquet: Composites, Simulation, Technology and Sporting Goods". "Manufacturing, Testing of Polymer Nanocomposite and Analysis of Tennis Racket Frame", 2013. ISSN: 2277-9655.

Metodología



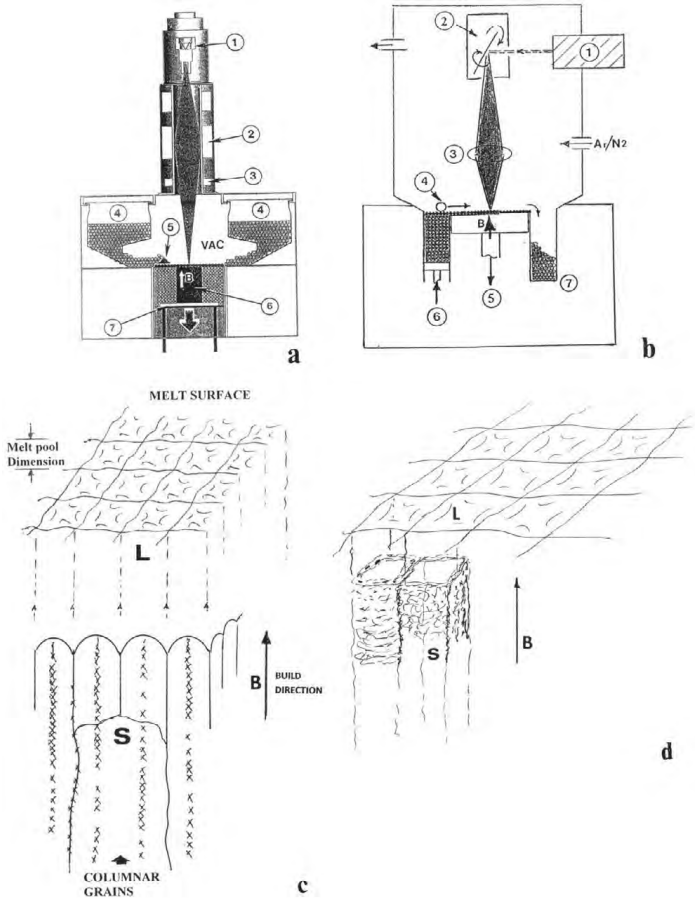
La metodología a utilizar son primeramente las investigaciones correspondientes de los temas antes mencionados: MA, LMD, DFMA, CAD, ATP, etcétera, para poder llevar a cabo la mezcla adecuada de materiales bajo las propiedades de cada uno de ellos, quienes pueden mejorar las características del producto final que, en este caso, será una raqueta. Se desea elegir el aluminio como material base, por la ligereza, siendo este el compuesto principal de las raquetas actuales; el refuerzo de los materiales que se desea agregar sería a base de operaciones booleanas; para poder llegar a la mejor estructura, se elegirá entre hexagonal, triangular o tetraédrica; para poder realizar la unión del aluminio, de esta mezcla lo que se desea obtener principalmente son las propiedades mecánicas de dureza, densidad, rigidez y ergonomía.

El reciente progreso en la caracterización y análisis de prototipos de MA fabricados mediante tecnologías de fusión por láser y haz de electrones, denominados sinterización directa por láser de metales (DMLS) o fusión selectiva por láser (SLM) y fusión por haz de electrones (EBM), respectivamente. Al revisar estos prototipos de tecnología, se ilustra una variedad de componentes de metal y aleación utilizando ejemplos de Ciencia de los Materiales 3D para caracterizar y visualizar el desarrollo de microestructuras y arquitecturas microestructurales novedosas e inusuales resultantes de fenómenos sucesivos de solidificación por fusión de capas. Las composiciones de imágenes particularmente visuales incluyen observaciones de microscopía electrónica y metalográfica óptica de luz 3D (LOM) para componentes metálicos o de aleación fabricados con SLM y EBM. En el procesamiento SLM (fundido)

de capas de polvo recubiertas y laminadas, la velocidad de exploración de la masa fundida suele ser dos órdenes de magnitud mayor que la velocidad de exploración de la masa fundida EBM. Esto induce un enfriamiento y una solidificación más rápidos de las capas y los componentes [4]. En consecuencia, los sistemas de aleación cuyas microestructuras son sensibles a las tasas de solidificación responderán de manera diferente al procesamiento de EBM en contraste con el procesamiento SLM [4].

Figura 4. a) Fusión por haz de electrones (EBM) y b) Vistas esquemáticas del proceso SLM. El sistema EBM mostrado con la flecha, se representa esquemáticamente en a), c) y d), que muestran representaciones esquemáticas de las características de los procesos de EBM y SLM: la formación de la capa de masa fundida compuesta por mezclas de masa fundida discretas. En c) se muestran los granos columnares y las microestructuras orientadas al centro de la piscina de fusión. En d) se muestran las microestructuras columnares que están asociadas con los bordes del baño de fusión. En d) se muestran las microestructuras columnares que están asociadas con los bordes del baño de fusión a)-c).

El sistema DMLS es conceptualmente como el sistema EBM, excepto que un rayo láser: (1) se escanea utilizando un sistema de espejo impulsado por CAD (2); y se enfoca con lentes de vidrio convencionales (3). El polvo se lamina (4) desde un recipiente de suministro (6) en una sola capa, como rastrillo, en el sistema EBM. El exceso de polvo se recoge (7) y, a medida que cada capa se derrite selectivamente, la mesa de construcción desciende una capa correspondiente, como se muestra en (5) en la figura B. En contraste, con el sistema EBM, el sistema SLM que se muestra (correspondiente a una máquina EOSM270) emplea un entorno de gas nitrógeno o argón purificado. El nitrógeno tiene la ventaja de que su conductividad térmica es aproximadamente un 40 % más alta que el argón, incluso a temperaturas muy altas. Esto permite un enfriamiento y solidificación más rápidos de los componentes [4].



Fuente: imagen tomada de Murr *et al.*, "Fabrication of Metal and Alloy Components by Additive Manufacturing: Examples of 3D Materials Science", *J. Mater. Res. Technol.*, Vol. 1, No. 1, pp. 42-54, 2012. https://doi.org/10.1016/S2238-7854(12)70009-1.

Referencias

[1] Y. Lu, G. Sun, X. Xiao, and J. Mazumder, "Online Stress Measurement During Laser Aided Metallic Additive Manufacturing", *Sci. Rep.*, Vol. 9, No. 1, pp. 1-11, 2019. https://doi.org/10.1038/s41598-019-39849-0.

[2] J. Bauer, A. Schroer, R. Schwaiger, and O. Kraft, "Approaching Theoretical Strength in Glassy Carbon Nanolattices," *Nat. Mater.*, Vol. 15, No. 4, pp. 438-443, 2016. https://doi.org/10.1038/nmat4561.

[3] B. Berman, "3D Printing: The New Industrial Revolution", *Bus. Horiz.*, Vol. 55, No. 2, pp. 155-162, 2012. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2011.11.003.

[4] L. E. Murr *et al.*, "Fabrication of Metal and Alloy Components by Additive Manufacturing: Examples of 3D Materials Science," *J. Mater. Res. Technol.*, Vol. 1, No. 1, pp. 42-54, 2012. https://doi.org/10.1016/S2238-7854(12)70009-1.

[5] Y. T. Noskov, Aleksey, T. K. Ervik, I. Tsivilskiy, and A. Gilmutdinov, "Characterization of Ultrafne Particles Emitted during Laser-based Additive Manufacturing of Metal Parts.pdf", 2020. https://doi.org/10.1038/s41598-020-78073-z.

[6] H. Ogi, G. Shimoike, M. Hirao, H. Ledbetter, and K. Takashima, "Elastic Properties of a Crossply SiCf/Ti Composite at Elevated Temperatures," *Metall. Mater. Trans. A Phys. Metall. Mater. Sci.*, Vol. 32, No. 2, pp. 425-429, 2001. https://doi.org/10.1007/s11661-001-0274-8.

[7] A. Hope and P. Mason, "Applying Computational Thermodynamics to Additive Manufacturing", *MRS Bull.*, Vol. 44, No. 3, pp. 156-157, 2019. https://doi.org/10.1557/mrs.2019.48.

[8] C. M. Spadaccini, "Additive Manufacturing and Processing of Architected Materials," *MRS Bull.*, Vol. 44, No. 10, pp. 782-788, 2019. https://doi.org/10.1557/mrs.2019.234.

[9] Y. Borgianni, L. Maccioni, P. Russo Spena, and M. K. Shunmugavel, "University Education in Additive Manufacturing and the Need to Boost Design Aspects", *Proc. Int. Conf. Eng. Des. ICED*, Vol. 2019, No. August, pp. 629-638, 2019. https://doi.org/10.1017/dsi.2019.67.

[10] J. C. Gagnon, M. Presley, N. Q. Le, T. J. Montalbano, and S. Storck, "A Pathway to Compound Semiconductor Additive Manufacturing", *MRS Commun.*, Vol. 9, No. 3, pp. 1001-1007, 2019. https://doi.org/10.1557/mrc.2019.114.

[11] S. Park, B. Ko, H. Lee, and H. So, "Rapid Manufacturing of Micro-drilling Devices using FFF-type 3D Printing Technology", *Sci. Rep.*, Vol. 11, No. 1, 2021. https://doi.org/10.1038/s41598-021-91149-8.

[12] F. Leonardi, S. Graziosi, R. Casati, F. Tamburrino, and M. Bordegoni, "Additive Manufacturing of Heterogeneous Lattice Structures: An Experimental Exploration", *Proc. Int. Conf. Eng. Des. ICED*, Vol. 2019, No. August, pp. 669-678, 2019. https://doi.org/10.1017/dsi.2019.71.

[13] N. Wortmann, C. Jürgenhake, T. Seidenberg, R. Dumitrescu, and D. Krause, "Methodical Approach for Process Selection in Additive Manufacturing", *Proc. Int. Conf. Eng. Des. ICED*, Vol. 2019, No. August, pp. 779-788, 2019. https://doi.org/10.1017/dsi.2019.82.

[14] G. M. Pharr and W. C. Oliver, "Measurement of Thin Film Mechanical Properties using Nanoindentation", *MRS Bull.*, Vol. 17, No. 7, pp. 28-33, 1992. https://doi.org/10.1557/S0883769400041634.

[15] International Tennis Federation, "ITF Reglas del Tennis", pp. 1-46, 2013.

SALUD HUMANA Y GENÓMICA

Irma D. Enríquez Anchondo / Blanca Montenegro Alvarado
(Moderadoras)

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Sociales y Administración
Doctorado en Psicología

Mtro. Alexis Amelio Fernández Flores
Director: Dr. Gerardo Ochoa Meza

Revisión sistemática sobre factores modificables asociados a recaídas en usuarios reincidentes en el consumo de drogas

Resumen

Introducción: los factores modificables constituyen importantes predictores asociados a las recaídas durante la recuperación de las drogadicciones versus la influencia de variables más distales.

Objetivo: identificar con mayor exactitud qué interacción de variables predictoras modificables influyen o contrarrestan el retorno al consumo de drogas.

Método: se realizó una revisión sistemática consultando las bases de datos: EBSCO, Scopus y ScienceDirect desde 2011 hasta 2020. De los 2383 artículos consultados, se eligieron 14 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión/exclusión establecidos mediante la estrategia PICOS (Population, Intervention, Comparation, Outcomes, Study design) y los lineamientos pautados para el desarrollo de revisiones científicas propuestos en el sistema Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

Resultados: la mayoría de los estudios elegidos fueron empíricos (originales), provenientes de poblaciones de Estados Unidos, Dinamarca e Italia, con muestras representativas superiores a los mil participantes, diseños de ensayos aleatorios controlados y no-controlados, con análisis estadísticos multivariantes y trayectoria longitudinal superior a doce meses. Las principales variables predictoras modificables observadas, se refirieron a factores relacionados con el tratamiento.

Conclusiones: se observaron elementos predictores significativos dentro de los dominios modificables (factores relacionados con el tratamiento y postratamiento). Las investigaciones consultadas que denotaron mayor

consistencia fueron las que aludieron al dominio de factores relacionados con el tratamiento. Específicamente, las interrelaciones simultáneas de variables con mayor poder predictivo que se detectaron fueron las asociadas a la duración prolongada de los tratamientos (incluidos seguimientos), la asistencia a los programas de facilitación de 12 Pasos y la motivación por mantenerse en los tratamientos.

Palabras clave: drogodependencia; factores postratamiento; factores relacionados con el tratamiento; recaídas.

En la actualidad se plantea que cerca de 275 millones de personas en el mundo en edades comprendidas entre los 15 a los 64 años han consumido drogas, al menos, una ocasión en la vida y 1 de cada 9 usuarios dependientes necesita tratamiento por presentar un trastorno por abuso de sustancias (United Nations Office on Drugs and Crime [UNODC], 2018). También, se conoce que entre todos aquellos consumidores que necesitan tratamiento por drogodependencia solo unos pocos acuden a recibirlo y finalizan el proceso sin presentar una recaída al cabo de un año, debido al carácter crónico de esta enfermedad (National Institute on Drug Abuse [NIDA], 2021). Exactamente, de cada 100 consumidores dependientes solo 20 acuden a recibir un tratamiento y únicamente 5 finalizan el proceso íntegramente, de los cuales lamentablemente solo 1 mantiene la abstinencia durante el primer año (UNODC, 2018).

Alrededor del 85 % de las recaídas tiene lugar al primer año de la rehabilitación (Abdullah *et al.*, 2020). Estas experiencias conducen tanto a familiares como a drogodependientes a sentimientos de desesperanza, al considerar que es prácticamente imposible superar las conductas adictivas (Pereira Espinosa, 2017). Precisamente porque, antes de abandonar la toxicomanía definitivamente y a largo plazo, es probable que se incurra en reiterados consumos ocasionales de caídas o recaídas como consecuencia de los distintos precipitantes temporales que inducen nuevamente al contacto con las sustancias, luego de haber transcurrido un periodo determinado de rehabilitación (Bobes *et al.*, 2017).

Los factores de riesgo/protección constituyen así elementos fundamentales asociados al proceso de reincidencia. Entre los factores predictores más destacados, se distinguen tres dominios reconceptualizados a partir de la sugerencia realizada desde el Modelo Clásico de Prevención de Recaídas de Marlatt (Marlatt & Gordon, 1985). Desde dicha propuesta se ofrece una perspectiva sistémica y dinámica de clasificación, que integra diversos determinantes temporales asociados a las reincidencias en factores de pretrata-

miento, factores relacionados con el tratamiento y factores postratamiento (Luengo, Romero, & Gómez-Fraguela, 2000; Witkiewitz & Marlatt, 2004).

Los factores de pretratamiento son aquellas variables más distales en el tiempo, las cuales constituyen características personales y competencias conductuales de carácter más estructural y escasamente modificables, que predisponen a los individuos a ser más vulnerables a las recaídas. Predicen incluso quién tiene más probabilidades de recaer, aunque no identifiquen cuándo ocurrirá este suceso. Los individuos que presentan estas características demandan mayor atención en los tratamientos como consecuencia de los antecedentes específicos mencionados, ya que los mismos aumentan su riesgo de reincidencias (Chi *et al.*, 2014; Congia *et al.*, 2020; Nevid *et al.*, 2019).

Ahora bien, aunque estas características personales escasamente modificables suponen un riesgo constante y una elevada probabilidad de recaídas es posible que la reincidencia nunca se actualice a menos que ocurran otros eventos detonantes que las activen y desencadenen (Solano Melo, 2017). Si bien las características de fondo de la persona influyen, estas deben interactuar con la situación de otras variables internas y ambientales maleables (factores relacionados con el tratamiento y postratamiento) que influyen para determinar el comportamiento adictivo reincidente (Afkar, Rezvani, & Emami, 2017; Babiza *et al.*, 2021; López, Giraldo & Sánchez, 2021; Martínez, 2019). En cómo ocurre esta interdependencia dialéctica y no-lineal de variables temporales en cada usuario, es donde subyace la diferencia en que unos puedan evolucionar de modo más favorable que otros en la rehabilitación sin presentar repetidas reincidencias (Menon & Kandasamy, 2018).

No obstante, a pesar de reconocer el rol compensatorio que desempeñan esos factores modificables (factores relacionados con el tratamiento y postratamiento) versus factores más estructurales y distales (factores pretratamiento) en el proceso de reincidencia numerosos estudios realizados solo examinan la complejidad del proceso de recaídas desde una perspectiva fragmentada de dominios aislados sin ofrecer información consistente sobre qué interrelación de determinantes modificables dentro de cada dominio puede contrarrestar o precipitar las recaídas al interactuar con las variables temporales del pretratamiento (Barreno, *et al.*, 2019; Momeñe *et al.*, 2021; Meredith *et al.*, 2020; Pedrero-Pérez, 2016; Sánchez-Hervás & Llorente del Paso, 2012). Por consiguiente, tomando como base las limitaciones antes descritas el presente estudio tiene como *objetivo* identificar con mayor exac-

titud qué interacción de variables predictoras modificables dentro de cada dominio puede predecir o contrarrestar el retorno al consumo de drogas.

Método

Estrategias de búsqueda de estudio

Como estrategia de búsqueda bibliográfica, se detectaron diversas revisiones sistemáticas y estudios originales (empíricos) que destacaban las variables temporales modificables y predictoras de recaídas en usuarios en recuperación. Los manuscritos consultados abarcaron un periodo de diez años (2011-2020). Mayormente, identificados en las bases de datos Scopus (2011 a diciembre de 2020), EBSCO (2011 a enero de 2020) y ScienceDirect (2011 a noviembre de 2020). La ecuación de búsqueda utilizada fue la siguiente: (variables predictivas OR factores predictores OR drogas OR drogadicción) AND (modelo de prevención de recaídas OR precipitantes de recaídas OR factores postratamiento OR factores relacionados con el tratamiento), (predictor factors OR drugs OR drug addiction) AND (relapses prevention model OR relapses precipitants OR pos-treatment factor OR treatment-related factors).

Procedimientos de selección de estudios

El enfoque analítico que siguió el presente estudio, se dividió en tres etapas:

- *Primera etapa*: extracción de datos en cada artículo que cumplió con los criterios de inclusión mediante un formulario de extracción que fue sometido a un pilotaje inicial por dos revisores independientes con vistas a reducir los sesgos que pudieran afectar la revisión sistemática. Los indicadores del formulario por el cual se evaluaron los estudios seleccionados fueron: número de identificación del estudio, base de datos consultada, año de publicación, tipo de estudio (original o revisión sistemática), objetivo, población, participantes, procedimiento de selección, características del diseño, duración del estudio, seguimientos, análisis estadísticos, resultados y discusiones.
- *Segunda etapa*: evaluación de la calidad metodológica de los estudios elegidos a partir de la herramienta desarrollada por The Effective Public Health Practice Project (EPHPP) (1998) (http://www.

ephpp.ca). Los estudios se clasificaron en: fuerte, moderado o débil, a partir de la evaluación de cinco dominios: selección-sesgo, diseño del estudio, factores de confusión, métodos de recopilación de datos, y retiros y abandonos.

- *Tercera etapa*: esquema con información sobre: a) tipo de variables predictoras modificables que tienen mayor jerarquía predictora de recaídas dentro de cada dominio al interactuar de manera simultánea; b) robustez metodológica de los artículos elegidos haciendo énfasis en los estudios que utilizaron análisis estadísticos multivariados (regresiones múltiples, regresiones logísticas binarias, multinominales, MANCOVA, ecuaciones estructurales, etcétera); c) exposición de datos de los estudios elegidos referentes a: tipo de estudio elegido (revisiones sistemáticas u originales), zonas geográficas donde se realizó, tamaño de la muestra utilizada, temporalidad longitudinal, diseño del estudio.

Extracción de datos

La búsqueda en las bases de datos identificó 2383 estudios (Scopus: 1123; EBSCO: 182; ScienceDirect: 978), de los cuales 598 estudios duplicados fueron descartados. De los 1771 artículos restantes únicamente se consideraron los estudios originales y de revisiones sistemáticas para ser revisados a partir de la lectura del título y el resumen. Los artículos que cumplieron con los criterios de inclusión/exclusión, a partir de la estrategia PICOS (Population, Intervention, Comparation, Outcomes, Study design) y los lineamientos pautados para el desarrollo de revisiones científicas propuesto en el sistema Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

De modo concreto, como criterios de inclusión se revisaron estudios que analizaron las variables modificables predictoras de recaídas (factores relacionados con el tratamiento y postratamiento) realizados entre 2011-2020 y no duplicados en otras bases de datos, artículos originales, de revisiones sistemáticas o metaanálisis, con temporalidad longitudinal de más de seis meses, con diseños no-experimentales y experimentales (ensayos aleatorios controlados y no-controlados que utilizaron una muestra representativa de más de 500 participantes y aplicaron análisis estadísticos multivariados [MANCOVA, regresiones múltiples, logísticas, ecuaciones estructurales, etcétera]). Los criterios de exclusión fueron estudios de investigación cualitativa, artículos publicados en un idioma distinto al inglés y español, manuscritos que analizan

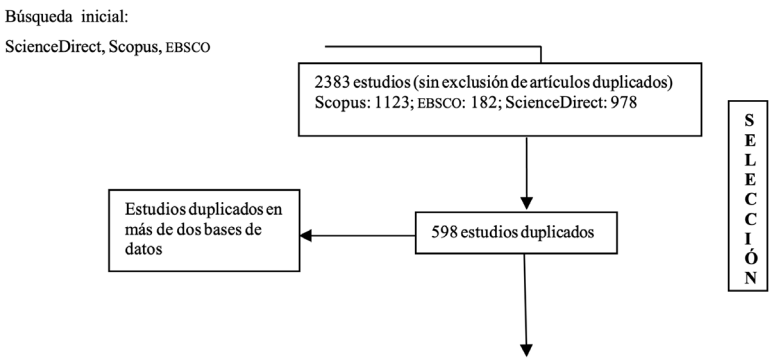
variables temporales precipitantes de recaídas asociadas al pretratamiento y estudios donde se manejan seguimientos inferiores a seis meses, además de muestras no-representativas inferiores a 500 participantes.

Dos revisores (A. F. - G. O.) evaluaron los ítems que constituyeron criterios de inclusión/exclusión para la elegibilidad de los estudios. Esto permitió descartar los manuscritos que no cumplían con los criterios establecidos inicialmente garantizando la fiabilidad y seguridad del proceso. Los desacuerdos entre los autores, se resolvieron mediante discusión. El cumplimiento o no de cada uno de estos requisitos por estudio fue documentado y sirvió para evaluar la calidad de los estudios elegidos en cuanto a fiabilidad y validez. Tomando en cuenta la concordancia entre los evaluadores mediante el estadístico Kappa (Kappa = 0.83; IC del 95 %: 0.72, 1.00). De este modo, se pudieron discutir las limitaciones de los estudios potenciales elegidos, así como analizar la consistencia de los hallazgos y su aplicabilidad.

Resultados

En total se consultaron 2383 documentos pertenecientes a tres bases de datos (Scopus: 1123; EBSCO: 182; Science Direct: 978), de los cuales 598 manuscritos duplicados quedaron fuera del cribado inicial. Al leer el título y el resumen de los 1771 artículos restantes como parte de la estrategia PICOS, se eligieron 14 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos, tal como se representa en el siguiente diagrama de flujo (figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de los estudios



Fuente:

De los estudios incluidos, el 86 % era población de Estados Unidos (12 estudios) seguido de 7 % en Dinamarca (1 estudio) y 7 % en Italia (1 estudio). En cuanto al tamaño de la muestra, el 36 % de la cantidad de participantes fue superior a 500 individuos (5 estudios), mientras que el 64 % de los restantes estudios presentó muestras superiores a los 1000 usuarios dependientes (9 estudios).

El 71 % de los estudios fueron originales (10 estudios), en tanto que 29 % son estudios de revisión sistemática y metaanálisis (4 estudios). Respecto a la trayectoria temporal, 93 % de los estudios longitudinales fueron de más de 12 meses (13 estudios) y 7 % fueron estudios de 6 meses a 1 año (1 estudio). En otro orden de análisis de los estudios, 85 % de las variables temporales predictoras modificables hicieron alusión al tratamiento (9 estudios: calidad, tipos de tratamiento, duración y asistencia, tratamiento grupal, tratamiento de 12 Pasos, tratamiento ocupacional, motivación) en tanto que 15 % de los estudios lo hicieron a variables postratamiento (5 estudios: apoyo social, manejo de emociones como estrés y depresión, calidad de vida, actividad física o hábitos de vida).

A su vez, referente a los diseños metodológicos se observó que 90 % de los estudios utilizó diseños aleatorios controlados y no-controlados (12 estudios), mientras que 10% utiliza estudios de cohorte (2 estudios). Los análisis estadísticos predominantes fueron análisis multivariantes. Específicamente, 35 % de regresiones —logística, multinomial, cruzada, lineal, mixta— (5 estudios), 29 % de ecuaciones estructurales y ecuaciones de estimaciones generalizadas (4 estudios), 7 % MANCOVA (1 estudio) y 29 % donde no se declara la aplicación estadística explícita —revisiones sistemáticas— (4 estudios).

Por otro lado, 9 estudios presentaron una calidad metodológica fuerte y 5, moderada. En los estudios de calidad de metodología fuerte, al analizar el criterio de selección-sesgo más de 80 % se seleccionaron aleatoriamente de la población objetivo mediante un ensayo aleatorio controlado (diseño); asimismo, las variables de confusión fueron controladas mediante la estratificación y análisis. En estos estudios se describieron los instrumentos utilizados en cuanto a fiabilidad y validez como método de recopilación de datos y las tasas de seguimiento fueron superiores a 80 % en los estudios durante los abandonos y seguimientos.

En tanto, en los estudios de calidad metodológica moderada, al analizar el criterio de selección-sesgo, más de 60% se seleccionaron aleatoriamente de la población objetivo y utilizan diseño de cohorte; asimismo, las

variables de confusión fueron controladas mediante la estratificación y análisis. En estos estudios se mencionan los instrumentos utilizados en cuanto a fiabilidad y validez como método de recopilación de datos, pero no se describen, y las tasas de seguimiento fueron superiores a 60 % en los estudios durante los abandonos y seguimientos. Todos los datos antes mencionados se observan en la tabla 1.

Tabla 1. Estudios de variables relacionadas con el tratamiento y postratamiento

Estudio	País	Diseño	Duración	N	Variables predictoras modificables	Resultados	Análisis estadísticos	Tipo de estudio	Calidad metodológica
1. Damian *et al.*, 2018	EE. UU.	Cohorte	12 meses	4828	Postratamiento	Actividad física	Regresión logística	Original	Moderada
2. Miguel *et al.*, 2019	EE. UU.	Ensayo clínico aleatorio	6 meses	553	Postratamiento	Empleo y consumo	Regresiones lineales y mixtas	Original	Fuerte
3. McCabe *et al.*, 2016	EE. UU.	Ensayo clínico no-aleatorio	12 meses	921	Postratamiento	Eventos estresantes y recaída	Regresión logística	Original	Moderada
4. Witbrodt *et al.*, 2014	EE. UU.	Ensayo clínico no-aleatorio	1, 5, 7 y 9 años	1945	Tratamiento	Asistencia a tratamiento de 12 Pasos y recaídas	Regresiones cruzadas	Original	Moderada
5. Witbrodt *et al.*, 2012	EE. UU.	Ensayos aleatorios controlados	9 años	1825	Tratamiento	Asistencia a tratamiento de 12 Pasos y recaídas	Ecuación de Estimación Generalizada	Original	Fuerte
6. McKay *et al.*, 2013	EE. UU.	Ensayo no-controlado	24 meses	766	Postratamiento	Autoeficacia, compromiso con la abstinencia, apoyo social en autoayuda, depresión	Ecuación de Estimación Generalizada	Original	Moderada

Continúa...

Estudio	País	Diseño	Duración	N	Variables predictoras modificables	Resultados	Análisis estadísticos	Tipo de estudio	Calidad metodológica
7. Majer *et al.*, 2011	EE. UU.	Ensayo no-controlado	1 año	898	Tratamiento	Participación en actividades de 12 pasos y abstinencia, autoeficacia, asistencia	MANCOVA	Original	Moderada
8. Schmidt *et al.*, 2018	Dinamarca	Ensayos controlados aleatorios	43 semanas	8984	Tratamiento	Duración del tratamiento	N/A	Revisión sistemática	Fuerte
9. Li *et al.*, 2017	EE. UU.	Ensayos controlados aleatorios			Tratamiento	*Mindfulness*	N/A	Revisión sistemática	Fuerte
10. Lo Coco *et al.*, 2019	Italia	Ensayos controlados aleatorios	12 meses	5799	Tratamiento	Terapia de grupo	N/A	Revisión sistemática	Fuerte
11. Shin *et al.*, 2011	EE. UU.	Ensayo no-controlado	12 meses	3027	Tratamiento	Tratamiento residencial	Ecuaciones estructurales	Original	Moderada
12. Bourque *et al.*, 2016	EE. UU.	Cohorte	12 meses		Tratamiento	Motivación al tratamiento	Regresión	Original	Moderada
13. Garner *et al.*, 2014	EE. UU.	Ensayo controlado aleatorio	16 años	1008	Postratamiento	Calidad de vida	Ecuaciones estructurales	Original	Fuerte
14. Bassuk *et al.*, 2016	EE. UU.	Ensayo controlado aleatorio	12 meses	52 a 4.420	Tratamiento	Apoyode pares	N/A	Revisión sistemática	Fuerte

N/A = No aplica

Fuente: Damian *et al.*, 2018; Miguel *et al.*, 2019; McCabe *et al.*, 2016; Witbrodt *et al.*, 2014; Witbrodt *et al.*, 2012; McKay *et al.*, 2013; Majer *et al.*, 2011; Schmidt *et al.*, 2018; Li *et al.*, 2017; Lo Coco *et al.*, 2019; Shin *et al.*, 2011; Bourque *et al.*, 2016; Garner *et al.*, 2014; Bassuk *et al.*, 2016.

Factores relacionados con el tratamiento

De los nueve estudios que resaltaron variables modificables asociadas al tratamiento de drogodependencias, tres hicieron alusión a las relaciones causales existentes entre la asistencia a tratamientos de 12 Pasos y la abstinencia mantenida por los nueve años siguientes (Majer *et al.*, 2011; Witbrodt *et al.*, 2014; Witbrodt *et al.*, 2012). Sugiriendo que la participación en este tipo de programas contribuía en la remisión hasta bien entrado el postratamiento, los usuarios que reportaron una asistencia menor manifestaron una mayor tendencia al consumo, contrario a las personas que reportaron una mayor asistencia a estos programas (Witbrodt *et al.*, 2014). No obstante, Majer *et al.* (2011) señalaron que, si bien era cierto que los participantes de 12 Pasos informaban niveles significativamente más altos de abstinencia y autoeficacia para la abstinencia al año en comparación con aquellos que estaban menos involucrados, eran las actividades de 12 Pasos lo que equipaba a las personas con trastornos por uso de sustancias con recursos necesarios de autoeficacia para la recuperación continua.

Durante la revisión también se encontró que la motivación era otro elemento predictor destacado. Un estudio desarrollado por Bourke, Magill y Apodaca (2016) reportó el vínculo predictivo existente entre el lenguaje significativo y la intensidad de consumo de alcohol del cliente, resaltando cómo mediante las entrevistas motivacionales (charla de cambio) era posible incentivar el cambio de comportamiento a largo plazo en los consumidores, siempre que el terapeuta mantuviera un mensaje a favor de la abstinencia centrado en el cliente y no utilizara un lenguaje desafiante que pudiera entorpecer la recuperación del usuario. Sin embargo, los autores aconsejaban proceder con precaución, para valorar si en verdad mediante este lenguaje de cambio el usuario manifestaba genuinas intenciones y no se trataba de aparentar un supuesto cambio de actitud.

En otro estudio, Coco *et al.* (2019) refirieron que, además de la duración y calidad de los tratamientos, la terapia grupal era un elemento adjunto que contribuía a la efectividad de la recuperación al producir pequeños efectos significativos sobre la abstinencia en comparación con los usuarios que no recibían tratamiento o acudían a otros tratamientos. Además, producía beneficios de tamaño moderado en el estado mental y constituía un incentivo poderoso para evitar una recaída, al convertirse el grupo en una fuente robusta de control externo que pudiera contrarrestar o comprometer ante

un trastorno caracterizado por la ruptura de internalizados mecanismos de control.

Por su parte, Li *et al.* (2017) destacaron el *mindfulness* como otro de los factores relacionados con el tratamiento para alcanzar efectos significativos en la remisión del consumo. Señalaron que mediante la atención plena, se podría reducir la frecuencia y gravedad del consumo, al tiempo que permitiría aumentar las tasas de abstinencia después del tratamiento. En tanto, Shin *et al.* (2011) señalaron respecto a los tratamientos residenciales y no-residenciales que una mejor relación cliente-proveedor estaba directamente relacionada con mejores resultados de la duración del tratamiento y el uso reducido de sustancias postratamiento. Desde ambos tratamientos, se recomendaba promover la relación cliente-proveedor, pero particularmente en entornos ambulatorios.

Factores *postratamiento*

Dentro de las variables agrupadas en este dominio, se identificó que la abstinencia sostenida en el consumo de drogas era predicha por una mayor autoeficacia, compromiso con la abstinencia, apoyo social y menor depresión. Se destacaron de modo particular las variables autoeficacia y autoayuda. Se observó que los participantes que manifestaron una baja autoeficacia reportaron 40 % de probabilidad de abstinencia continua versus 80 % para aquellos con alta autoeficacia. Asimismo, se destacó que los participantes con poca o ninguna participación en la autoayuda tenían menos de 20 % de posibilidad de abstinencia durante los seguimientos a largo plazo; contrario a los usuarios que, a pesar de presentar un reciente consumo, tenían casi 50 % de posibilidades de convertirse en abstinentes al cabo de cierto tiempo de continuar asistiendo a dichas sesiones de autoayuda (McKay *et al.*, 2013).

Otros predictores destacados fueron los encontrados en el estudio de Garner *et al.* (2014), donde refieren que la calidad de vida se asociaba significativamente con la recuperación. Planteando que la sobriedad por sí sola no es suficiente, sino que se manejaban exitosamente también acontecimientos estresantes que pueden crear barreras para la remisión al ocasionar frecuentes recaídas y drogodependencia persistente. El desempleo igualmente es otra variable que se ha asociado con el estrés, afectando la calidad de vida y, por ende, la tendencia al consumo. La situación laboral, al final del tratamiento, es un marcador importante en la recuperación; de ahí que se recomiende en las intervenciones realizadas para trastornos adictivos la forma-

ción de habilidades necesarias en los usuarios, para facilitarles una exitosa reinserción laboral (Miguel *et al.*, 2019).

Por su parte, Wasmuth, Pritchard y Kaneshiro (2016) destacaron que, además de los factores mencionados, el ocio y la participación social son elementos predictores importantes para abordar la recuperación de los trastornos adictivos. Las intervenciones de ocio producen tamaños de efecto más grandes que las intervenciones de participación social; y estas últimas, un efecto más significativo que las que no tienen interacción social. De ahí que se valore considerar la eficacia de las intervenciones basadas en la ocupación en cuanto a trabajo, ocio y participación social para producir efectos pequeños, pero positivos en la vida de las personas (Davis *et al.*, 2008). En sentido similar, Damian y Mendelson (2018) destacaron la práctica de ejercicio físico como una manera de aprovechar satisfactoriamente el tiempo de ocio y promover la participación social. Las personas que respaldan la actividad física tienen mayores probabilidades de estar en remisión a los doce meses de problemas de consumo de alcohol versus las que están físicamente inactivas.

Discusiones

En la presente investigación se sugiere que existe abundante evidencia empírica respecto a los factores temporales modificables predictores de recaídas. Los determinantes con mayor respaldo científico son los factores relacionados con el tratamiento. Los estudios que abogan por una asistencia estable de larga duración a programas de 12 Pasos son los que mejores resultados de abstinencia manifiestan a largo plazo, lo cual conduce a concluir que la asistencia prolongada es un factor importante para mantener los beneficios del tratamiento (Fiorentine & Hillhouse, 2000; Moos & Moos, 2006).

Un promedio de dos sesiones de autoayuda en postratamiento por semana reduce un año de recaída en comparación con las personas que asisten con menos frecuencia o nunca en absoluto. Aquellos usuarios que se abstienen durante, al menos un año, asisten aproximadamente veinte veces más a reuniones de Alcohólicos Anónimos que aquellos que no logran a largo plazo la abstinencia, independientemente del nivel socioeconómico, estado civil y otras variables demográficas asociadas al pretratamiento (Etheridge *et al.*, 1999; Weiss *et al.*, 2005).

También, se destaca que la calidad de las actividades propuestas desde los programas de 12 Pasos antes de ingresar el tratamiento influye en que los usuarios permanecen en rehabilitación por más tiempo y tienen

más probabilidades de completar la intervención de veinticuatro semanas. La duración del tratamiento y la posterior participación en programas de 12 Pasos, parece crear una sinergia eficaz que potencia mayores grados de abstinencia. Los individuos que completan los tratamientos y asisten a dos o más tipos de los cuidados posteriores presentan más probabilidades de recuperación a los seis meses de seguimiento (Moos & Moos, 2007). Esto demuestra que asistencia y calidad de las intervenciones ofrecidas deben ir simultáneamente parejas.

Estrechamente asociado con la asistencia a los tratamientos, se reconoce que los incentivos motivacionales desempeñan un papel destacado. Bourke *et al.* (2016) refieren que el hecho de discernir si el cliente acude a rehabilitación, debido a una motivación surgida por circunstancias y presiones externas (presión familiar, etcétera), se debe a motivación y factores intrínsecos relacionados con una necesidad percibida de cambiar, lo que dictamina qué grado de compromiso y evolución puede llegar a presentar en el abandono de su adicción. Uno de los elementos que se toma en consideración para evaluar las posturas motivacionales es el lenguaje de cambio autoexpresado por los usuarios, dado que permite conocer los argumentos en favor o en contra de la reducción del consumo (Moyers & Martin, 2006). Las declaraciones a favor de seguir bebiendo luego de las terapias motivacionales de cambio, pueden llegar a predecir un aumento de bebidas por día en casi cinco veces durante los primeros seis meses después de la terapia de charla de cambio.

Ahora bien, un elemento significativo que incide en que se mantenga la asistencia mantenida a sesiones de seguimiento, la motivación y el compromiso con el cambio, es el tipo de tratamiento que se ofrece a los usuarios. De manera privilegiada los autores recomiendan tratamientos residenciales, dado que la seguridad de estos entornos apartados contribuye al alejamiento de las relaciones que perpetúan el abuso de drogas y consolida los cambios fisiológicos que acompañan al cese del consumo cuando se permanece en estos lugares. No obstante, estos hallazgos no son concluyentes y, por ello, no se deben menospreciar los tratamientos ambulatorios, pues a pesar de que estos se asocian con más desencadenantes inherentes de la recaída por la disponibilidad de fármacos en la comunidad (Shin *et al.*, 2011), ambos tratamientos están relacionados con mejores resultados al moderar la asociación entre las variables predictoras de riesgo y el abuso de sustancias en el postratamiento. Especialmente si los usuarios perciben calidad en servicios recibidos para satisfacer sus necesidades, a partir de la relación

constructiva que se haya establecido entre el cliente-proveedor (McLellan *et al.*, 1998; Friedmann *et al.*, 2000).

La práctica de ejercicio igualmente desempeña un papel relevante en el proceso del tratamiento. Las investigaciones cada vez lo destacan más como un componente eficaz de muchos programas de tratamiento al producir efectos beneficiosos, ya que llena determinadas necesidades psicosociales y fisiológicas, aminorando los efectos negativos y reduciendo el estrés (Damian & Mendelson, 2018). Las modificaciones del estilo de vida mediante el ejercicio, es uno de los componentes centrales de la estrategia de Marlatt en el Modelo de Prevención de Recaídas (Marlatt & Witkiewitz, 2005). Estudios experimentales, incluidos los ensayos aleatorios controlados, proporcionan evidencia para apoyar los efectos positivos del ejercicio como una intervención complementaria para promover la recuperación de los problemas por el consumo de alcohol (Brown *et al.*, 2014; Sinyor *et al.*, 1982).

Además de los factores relacionados con el tratamiento, las variables temporales de postratamiento constituyen también elementos predictores clave para la recuperación permanente. Según McKay *et al.* (2013), la autoeficacia es uno de los determinantes clave en esta dirección: aproximadamente 40 % para los participantes con baja autoeficacia versus 80 % para aquellos con alta autoeficacia, quienes presentan una mayor tendencia al consumo. En igual medida, se reconoce que la autoeficacia, la participación y el compromiso con abstinencia en los grupos de autoayuda también desempeñan un importante papel en las recuperaciones sostenidas en las poblaciones dependientes (Hser *et al.*, 2008).

Por otro lado, se reporta que el empleo es un constante predictor del éxito del tratamiento al asociarse consistentemente con la retención, la abstinencia y menores tasas de recaídas (Hubbard, Craddock, & Anderson, 2003). Los investigadores destacan que es preocupante la persistencia de bajas tasas de empleo entre los consumidores de sustancias después de la finalización del tratamiento y al cabo de un seguimiento de cinco años. La falta de empleo estable se asocia significativamente con mayores eventos estresantes, que inciden negativamente en la calidad de vida y perpetúan el consumo. Según estudios, tanto transversales como longitudinales, a niveles más altos de eventos estresantes habrá menos probabilidades de remisiones en el consumo (Myers *et al.*, 2014; Sarvet & Hasin, 2016; Young-Wolff, Kendler, & Prescott, 2012).

Una mayor cantidad de tiempo de desempleo aumenta la posibilidad de exponerse a situaciones de riesgo elevadas por la aparición de emociones negativas, incremento en la disponibilidad de tiempo de ocio y de la interacción con círculos sociales consumidores que llevan a la presión social de consumir nuevamente. Cuando estas tres variables se presentan simultáneamente: inadecuado manejo de emociones negativas, presión social y conflictos interpersonales, el usuario en recuperación se coloca en una alta probabilidad de recaída, pues según Marlatt y Gordon (1985) estas tres variables tienen un gran poder predictivo.

Resumiendo: la participación prolongada en programas de 12 Pasos, la calidad de las actividades ofrecidas dentro de estas propuestas, la motivación sostenida por alcanzar un cambio, los tratamientos residenciales y ambulatorios, y la terapia grupal representan elementos predictores consistentes en que al actuar simultáneamente conducen a una abstinencia a más largo plazo dentro los factores relacionados con el tratamiento. Por otro lado, respecto a los factores asociados al postratamiento: manejo del estrés, autoeficacia, práctica de ejercicio como estrategia para manejar el ocio, mejorar la calidad de vida y mantener una fuente de empleo estable, constituyen factores decisivos que también deben ser examinados de manera simultánea.

Sin embargo, a pesar de que todos los elementos predictores mencionados dentro de estos dos dominios modificables (factores relacionados con el tratamiento y postratamiento) son significativos, las investigaciones consultadas que denotaron mayor consistencia fueron las que aludieron a tres variables: la duración prolongada de los tratamientos (incluidos seguimientos), la asistencia a los programas de facilitación de 12 Pasos y la motivación por mantenerse en los tratamientos. La duración de los tratamientos es un elemento tan determinante que se plantea que la mayoría de los pacientes requieren, por lo menos, tres meses de tratamiento para detener el consumo o reducirlo de forma significativa, aunque los mejores resultados se logran con periodos más largos de tratamiento y de seguimiento (seis a doce meses).

Por otro lado, reconocer la calidad de los programas de 12 Pasos como un elemento predictor decisivo también se destaca con resultados sólidos y prometedores. Varios grupos de autoayuda se sustentan en este modelo: Alcohólicos Anónimos (AA), Narcóticos Anónimos (NA) y Cocainómanos Anónimos (CA). Dichos programas animan a los pacientes a participar mediante estrategias de compromiso activo en un grupo durante y después del tratamiento formal, contribuyendo a que el adicto se afilie y participe; lo cual es

especialmente útil durante la recuperación al ofrecer un nivel adicional de apoyo comunitario que ayuda a las personas a conseguir y mantener la abstinencia, y otros estilos de vida saludables con el paso del tiempo.

Finalmente, a pesar de ser la participación prolongada en tratamientos de 12 Pasos un factor protector de recaídas, el abandono a estos y otros tratamientos es uno de los mayores problemas que afrontan los programas de recuperación de adicciones. Por tanto, otro componente que merece especial atención es que se deben diseñar estrategias de motivación que comprometan y mantengan a los pacientes en tratamiento para obtener una recuperación estable y duradera. Cuatro son los aspectos motivacionales con los cuales se debe trabajar: los factores individuales intrínsecos asociados con la decisión de entrar y mantenerse en el tratamiento, según el estadio de cambio en que se encuentra el paciente; su compromiso a cambiar el comportamiento tomando las medidas pertinentes para prevenir las recaídas; el grado de apoyo social (familia, amigos, pareja) con que se cuenta; y lograr establecer una relación terapéutica positiva con los pacientes para potenciar su cooperación.

En conclusión, dentro de los dominios modificables se localizan factores predictores con suficiente peso para contrarrestar el efecto de las variables más distales, si se presentan de forma sostenida. En especial, si interactúan de manera simultánea las variables: motivación por el tratamiento y participación prolongada en programas de 12 Pasos, aunque es válido destacar que abandonar un comportamiento problemático, como el uso de drogas, puede ser extremadamente difícil, pero mantener un estilo de vida sin retornar a dicho comportamiento puede ser más complicado. Implica que el usuario deba modificar todo un entramado de relaciones sociales, contextuales, de hábitos, actitudes y patrones de conductas con los cuales ha estado familiarizado. Sería iluso considerar que únicamente la presencia de estas variables garantizará una infalibilidad total de que no se presente un breve desliz o, incluso, una recaída. No obstante, el hecho de mantenerse motivado y comprometido durante periodos prolongados en tratamiento o seguimiento fomenta las herramientas protectoras necesarias para conocer cómo proceder ante estas situaciones de elevado riesgo y así prevenir la vulnerabilidad ante las reincidencias.

Limitaciones

Dado que solo se revisaron estudios publicados en inglés y español, es posible que algunos trabajos publicados en otros idiomas no se hayan considerado.

Además, puesto que la revisión se centró en un periodo determinado (2011-2020), trabajos publicados con anterioridad a 2011 no se tuvieron en cuenta. Por otra parte, algunos estudios realizan seguimientos muy breves de los pacientes, por lo que es difícil establecer conclusiones definitivas sobre los resultados finales, dada la naturaleza recurrente de los procesos de recaídas.

Referencias

Abdullah, M., Khan, M. I., Mumtaz, F., Shah, F., Ximenes, R. C., Nikoui, V., & Wahab, A. (2020). Risk Factors Associated with Relapse of Drug Dependence after Treatment and Rehabilitation in Areas under the Influence of War on Terror. *Adv. Life Sci., 7*(3), 117-112.

Afkar, A., Rezvani, S. M., & Emami Sigaroudi, A. (2017). Measurement of Factors Influencing the Relapse of Addiction: A Factor Analysis. *Int. J. High Risk Behav. Add., 6*(3). https://doi.org/10.5812/ijhrba.32141

Barreno, E. M., Domínguez-Salas, S., Díaz-Batanero, C., Lozano, Ó. M., Marín, J. A. L., Verdejo-García, A., & Lozano, Ó. M. (2018). Specific Aspects of Cognitive Impulsivity are Longitudinally Associated with Lower Treatment Retention and Greater Relapse in Therapeutic Community Treatment. *J. Subst, Abuse Treat., 96*, 33-38. https://doi.org/10.1016/j.jsat.2018.10.004

Bobes, J., Bascarán, M. T., Bobes-Bascarán, M. T., Carballo, J. L., Díaz Mesa, E. Ma., Flórez, G., … Sáiz, P. A. (2007). Valoración de la gravedad de la adicción: aplicación a la gestión clínica y monitorización de los tratamientos. *Socidrogalcohol*. http://www.pnsd.mspsi.es/en/Categoria2/publica/pdf/ValoracionGravedadAdiccion.pdf

Bourke, E., Magill, M., & Apodaca, T. R. (2016). The In-session and Long-term Role of a Significant Other in Motivational Enhancement Therapy for Alcohol Use Disorders. *J. Subst. Abuse Treat., 64*, 35-43. https://doi.org/10.1016/j.jsat.2016.01.008

Chi, F. W., Weisner, C., Grella, C. E., Hser, Y.-I., Moore, C., & Mertens, J. (2014). Does Age at First Treatment Episode Make a Difference in Outcomes Over 11 Years? *J. Subst. Abuse Treat., 46*(4), 482-490. https://doi.org/10.1016/j.jsat.2013.12.003

Coco, G. L., Melchiori, F., Oieni, V., Infurna, M. R., Strauss, B., Schwartze, D., … Gullo, S. (2019). Group Treatment for Substance Use Disorder in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized-controlled Trials. *J. Subst. Abuse Treat., 99*, 104-116. https://doi.org/10.1016/j.jsat.2019.01.016

Congia, P., Mannarino, S., Deiana, S., Maulu, M., & Muscas, E. (2020). Association between Adult ADHD, Self-report, and Behavioral Measures of Impulsivity and Treatment Outcome in Cocaine Use Disorder. *J. Subst. Abuse Treat., 118*, 108120. https://doi.org/10.1016/j.jsat.2020.108120

Damian, A. J. & Mendelson, T. (2017). Association of Physical Activity with Alcohol Abuse and Dependence in a Nationally-representative U.S. Sample. *Subst. Use Misuse, 52*(13), 1744-1750. https://doi.org/10.1080/10826084.2017.131024

Davis, L., Uezato, A., Newell, J. M., & Frazier, E. (2008). Major Depression and Comorbid Substance Use Disorders. *Cur. Op. Psych., 21*(1), 14-18. https://doi.org/10.1097/yco.0b013e3282f32408

Etheridge, R. M., Craddock, S. G., Hubbard, R. L., & Rounds-Bryant, J. L. (1999). The Relationship of Counseling and Self-help Participation to Patient Outcomes in DATOS. *Drug Alc. Dep., 57*(2), 99-112. https://doi.org/10.1016/s0376-8716(99)00087-3

Fiorentine, R. & Hillhouse, M. P. (2000). Drug Treatment and 12-Step Program Participation. *J. Subst. Abuse Treat., 18*(1), 65-74. https://doi.org/10.1016/s0740-5472(99)00020-3

Friedmann, P. D., Alexander, J. A., Jin, L., & D'Aunno, T. A. (2000). Medical and Psychosocial Services in Outpatient Drug Abuse Treatment: Do Stronger Linkages Promote Client Utilization? *Health Serv. Res.*, 35, 443-465.

Garner, B. R., Scott, C. K., Dennis, M. L., & Funk, R. R. (2014). The Relationship between Recovery and Health-related Quality of Life. *J. Subst. Abuse Treat., 47*(4), 293-298. https://doi.org/10.1016/j.jsat.2014.05.006

Hser, Y. I., Evans, E., Huang, D., Brecht, M. L., & Li, L. (2008). Comparing the Dynamic Course of Heroin, Cocaine, and Methamphetamine Use over 10 Years. *Addict. Behav.*, 33, 1581-1589.

Hubbard, R. L., Craddock, S. G., & Anderson, J. (2003). Overview of 5-year Followup Outcomes in the Drug Abuse Treatment Outcome Studies (DATOS). *J. Subst. Abuse Treat.*, 25, 125-134.

Kendzor, D. E., Kendzor, D. E., & Dubbert, P. M. (2008). The Influence of Physical Activity on Alcohol Consumption among Heavy Drinkers Participating in an Alcohol Treatment Intervention. *Addict. Behav., 33*(10), 1337-1343. https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2008.06.013

Li, W., Howard, M. O., Garland, E. L., McGovern, P., & Lazar, M. (2017). Mindfulness Treatment for Substance Misuse: A Systematic Review and Meta-analysis. *J. Subst. Abuse Treat*, 75, 62-96. https://doi.org/10.1016/j.jsat.2017.01.008

López, H., Giraldo, G., & Sánchez, K. (2020). Causas de reincidencia de personas participantes en tratamiento para abandono del consumo de sustancias psicoactivas. Facultad de Enfermería.

Luengo, M. A., Romero, E., & Gómez-Fraguela, J. A. (2000). *La prevención de recaídas en el consumo de drogas: análisis de la eficacia de un programa terapéutico-educativo*. Universidad Santiago de Compostela. Editorial Compostela.

Majer, J. M., Jason, L. A., Ferrari, J. R., & Miller, S. A. (2011). A Longitudinal Analysis of Categorical Twelve-Step Involvement among a U.S. National Sample of Recovering Substance Abusers in Residential Treatment. *J. Subst. Abuse Treat., 41*(1), 37-44.

Marlatt, G. A., & Gordon, J. R. (1985). *Relapse Prevention: Maintenance Strategies in the Treatment of Addictive Behaviors*. Guildford Press.

Marlatt, G. A. & Witkiewitz, K. (2005). Relapse Prevention for Alcohol and Drug Problems. In G. A. Marlatt & D. M. Donovan (Eds.), *Relapse Prevention: Maintenance Strategies in the Treatment of Addictive Behaviors* (pp. 1-44). Guildford Press.

McKay, J. R., Van Horn, D., Rennert, L., Drapkin, M., Ivey, M., & Koppenhaver, J. (2013). Factors in Sustained Recovery from Cocaine Dependence. *J. Subst. Abuse Treat., 45*(2), 163-172. https://doi.org/10.1016/j.jsat.2013.02.007

Menon J. & Kandasamy, A. (2018). Relapse Prevention. *Ind. J. Psych., 60*, 473-478.

Miguel, A. Q. C., Kiluk, B. D., Roos, C. R., Babuscio, T. A., Nich, C., Mari, J. J., & Carroll, K. M. (2019). Change in Employment Status and Cocaine Use Treatment Outcomes: A Secondary Analysis across Six Clinical Trials. *J. Subst. Abuse Treat.*, 106, 89-96. https://doi.org/10.1016/j.jsat.2019.09.002

Momeñe, J., Estévez, A., Pérez-García, A. M., Jiménez, J., Chávez-Vera, M. D., Olave, L., & Iruarrizaga, I. (2021). El consumo de sustancias y su relación con la dependencia emocional, el apego y la regulación emocional en adolescentes. *An. Psicol./Ann. Psychol., 37*(1), 121-132. https://doi.org/10.6018/analesps.404671

Moos, R. H. & Moos, B. S. (2006). Participation in Treatment and Alcoholics Anonymous: A 16-year Follow-up of Initially Untreated Individuals. *J. Clin. Psychol.*, 62, 735-750.

Moyers, T. B. & Martin, T. (2006) Therapist Influence on Client Language during Motivational Interviewing Sessions. *J. Subst. Abuse Treat.*, 30, 245-252.

Myers, B., McLaughlin, K. A., Wang, S., Blanco, C., & Stein, D. J. (2014). Associations between Childhood Adversity, Adult Stressful Life Events, and Past-year Drug Use Disorders in the National Epidemiological Study of Alcohol and Related Conditions (NESARC). *Psychol. Addict. Behav.*, 28, 1117-1126

National Institute on Drug Abuse (NIDA). (2021). Enfoques de tratamiento para la drogadicción. *Drug Facts*. https://www.drugabuse.gov/es/publicaciones/drugfacts/enfoques-de-tratamiento-para-la-drogadiccion

Nevid, J. S., Gordon, A. J., Barris, A., Sperber, J. E., & Haggerty, G. (2019). Personality Profiles of Patients with Alcohol Use Disorder and Opioid Use Disorder in an Inpatient Treatment Setting. *J. Subst. Abuse Treat.*, 97, 91-96. https://doi.org/10.1016/j.jsat.2018.11.013

Pedrero-Pérez, E. J. (2016). Evaluación de variables psicológicas en el tratamiento de personas con adicción: propiedades psicométricas del cuestionario VIP. *Ac. Psicol.*, *13*(1), 91-106. https://dx.doi.org/10.5944/ap.13.1.15363

Pereira Espinosa, M. (2017). Factores psicosociales relacionados con el consumo de sustancias psicoactivas en los jóvenes cartageneros atendidos por ingreso y recaídas hospitalarias en la clínica de La Misericordia (2016-2021). Universidad de Cartagena.

Sánchez-Hervás, E. & Llorente Del Paso, J. M. (2012). Recaídas en la adicción a cocaína: una revisión. *Adicciones*, *24*(3), 269-279.

Sarvet, A. L. & Hasin, D. (2016). The Natural History of Substance Use Disorders. *Cur. Op. Psych.*, *29*, 250-257.

Shin, H.-C., Marsh, J. C., Cao, D., & Andrews, C. M. (2011). Client-provider Relationship in Comprehensive Substance Abuse Treatment: Differences in Residential and Nonresidential Settings. *J. Subst. Abuse Treat.*, *41*(4), 335-346. https://doi.org/10.1016/j.jsat.2011.03.007

Solano Melo, C. (2017). Estilos de afrontamiento y riesgo de recaída en adictos residentes en comunidades terapéuticas de Lima [Tesis de maestría]. Facultad de Psicología.

United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). (2018). Resumen, conclusiones y consecuencias en materia de políticas. Informe Mundial sobre las Drogas 2018. https://www.unodc.org/wdr2018/prelaunch/WDR18_ExSum_Spanish.pdf

Wasmuth, S., Pritchard, K., & Kaneshiro, K. (2016). Occupation-based Intervention for Addictive Disorders: A Systematic Review. *J. Subst. Abuse Treat.*, 62, 1-9. https://doi.org/10.1016/j.jsat.2015.11.011

Weiss, R. D., Griffin, M. L., Gallop, R. J., Najavits, L. M., Frank, A., & Crits-Christoph, P. (2005). The Effect of 12-Step Self-help Group Attendance and Participation on Drug Use Outcomes among Cocaine-dependent Patients. *Drug Alc. Dep.*, 77, 177-184.

Witbrodt, J., Mertens, J., Kaskutas, L. A., Bond, J., Chi, F., & Weisner, C. (2012). Do 12-Step Meeting Attendance Trajectories over 9 Years Predict Abstinence? *J. Subst. Abuse Treat., 43*(1), 30-43. https://doi.org/10.1016/j.jsat.2011.10.004

Witbrodt, J., Ye, Y., Bond, J., Chi, F., Weisner, C., & Mertens, J. (2014). Alcohol and Drug Treatment Involvement, 12-Step Attendance and Abstinence: 9-year Cross-lagged Analysis of Adults in an Integrated Health Plan. *J. Subst. Abuse Treat., 46*(4), 412-419. https://doi.org/10.1016/j.jsat.2013.10.015

Witkiewitz, K. & Marlatt, G. A. (2004). Relapse Prevention for Alcohol and Drug Problems: That was Zen, This is Tao. *Am. Psychol., 59*(4), 224.

Young-Wolff, K. C., Kendler, K. S., & Prescott, C. A. (2012). Interactive Effects of Childhood Maltreatment and Recent Stressful Events on Alcohol Consumption in Adulthood. *J. Stud. Alc. Drugs*, 73, 559-569.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Biomédicas
Especialidad en Patología y Medicina Bucal

Lic. Edith Gisselle Hernández Muñoz[1]
Directores: Dr. Juan Carlos Cuevas González[2], *Dr. Joel Gómez Torres*[3]

Importancia de la detección temprana en osteosarcoma. Reporte de un caso

Introducción

El osteosarcoma es una neoplasia maligna de células mesenquimales, formadora de hueso inmaduro u osteoide. Es la neoplasia primaria de hueso más común; sin embargo, raramente aparece en la región maxilofacial representando de 6-10 %. La mayoría de los osteosarcomas de cabeza y cuello son de tipo osteoblástico (77 %), seguidos por el tipo condroblástico (15.8 %) y el fibroblástico (3.4 %).

Objetivo

Identificar las características clínicas, radiográficas y de morfología celular que ayudarán al diagnóstico oportuno del osteosarcoma, así como sus subtipos.

Justificación

Conocer las características, tanto clínicas como histopatológicas, del osteosarcoma. Es de suma importancia, ya que de ello dependerá el diagnóstico oportuno para su debido tratamiento, lo cual tiene un impacto directo en el pronóstico de sobrevivencia y mortalidad de los pacientes que lo desarrollan.

1 Alumna de la Especialidad en Patología y Medicina Bucal. Instituto de Ciencias Biomédicas (ICB) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ).
2 Profesor-investigador adscrito al Departamento de Estomatología de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ).
3 Cirujano maxilofacial. Práctica privada y profesor adscrito a la Facultad de Odontología de la Universidad Juárez del Estado de Durango.

Marco teórico

El osteosarcoma es una neoplasia maligna productora de hueso inmaduro, material osteoide y células mesenquimales malignas. Cuenta con una incidencia de 4.4 personas por millón al año y se puede presentar principalmente en dos etapas de la vida: la primera en niños y adolescentes, y la segunda, alrededor de la quinta década de vida. Su etiología es desconocida; sin embargo, se encuentra asociada a mutaciones en los genes P53 y RB1, o a enfermedades y síndromes, como la enfermedad de Paget, donde se verán afectados los factores de señalización, especialmente los asociados a RANKL.

Entre sus características clínicas podemos observar un aumento de volumen, dolor, parestesia o movilidad dental, mientras que en las radiográficas se observarán lesiones radiolúcidas, radioopacas o una combinación de ellas, donde se verán afectadas las corticales de los huesos de los maxilares, mostrando un patrón lítico o uno de formación ósea, por ejemplo, el patrón en rayos de sol, sumamente sugestivo de osteosarcoma.

Sus características morfológicas observadas serán células mesenquimales pleomórficas con núcleos hipercromáticos, mitosis aberrantes, producción de hueso inmaduro o, incluso, producción de cartílago; estas características nos indicarán el subtipo histológico, donde los tres principales son: fibroblástico, condroblástico y osteoblástico. A su vez, el osteosarcoma se clasifica en bajo grado, grado intermedio y alto grado, según la OMS.

El osteosarcoma es un tumor particularmente resistente a la quimioterapia y solo responde a altas dosis de esta, adquiriendo resistencia rápidamente, lo cual se ve reflejado en la supervivencia de únicamente el 20 % de los pacientes, por lo cual el tratamiento de elección siempre será la recesión quirúrgica más la quimioterapia.

Discusión

El osteosarcoma de cabeza y cuello es una neoplasia maligna poco común, por lo que es importante diferenciar su variante condroblástica del condroblastoma, debido a las características morfológicas que comparten, ya que de ello dependerán el tratamiento y el pronóstico.

Conclusiones

El diagnóstico del osteosarcoma se basa en los hallazgos radiográficos y las características celulares morfológicas. La recesión quirúrgica es el tratamiento base y los bordes libres representan la posibilidad de cura; sin embargo, en la mayoría de los casos esto es difícil de obtener, debido a su proximidad con estructuras vitales.

Bibliografía

[1] ElKordy MA, ElBaradie TS, ElSebai HI, Amin AAE, KhairAlla SM. Osteosarcoma of the Jaw: Challenges in the Diagnosis and Treatment. *J. Egypt Nat. Canc. Inst*. [Internet]. 2018 Mar.;30(1):7-11. https://doi.org/10.1016/j.jnci.2018.02.001

[2] Fu H-L, Shao L, Wang Q, Jia T, Li M, Yang D-P. A Systematic Review of p53 as a Biomarker of Survival in Patients with Osteosarcoma. *Tumor Biol*. [Internet]. 2013 Dec. 7;34(6):3817-21. http://link.springer.com/10.1007/s13277-013-0966-x

[3] Kelleher FC, O'Sullivan H. Monocytes, Macrophages, and Osteoclasts in Osteosarcoma. *J. Adolesc. Young Adult Oncol*. [Internet]. 2017 Sep.;6(3):396-405. http://www.liebertpub.com/doi/10.1089/jayao.2016.0078

[4] Lilienthal I, Herold N. Targeting Molecular Mechanisms Underlying Treatment Efficacy and Resistance in Osteosarcoma: A Review of Current and Future Strategies. *Int. J. Mol. Sci*. [Internet]. 2020 Sep. 19;21(18):6885. https://www.mdpi.com/1422-0067/21/18/6885

[5] Harrison DJ, Geller DS, Gill JD, Lewis VO, Gorlick R. Current and Future Therapeutic Approaches for Osteosarcoma. *Expert Rev. Anticanc. Ther*. [Internet]. 2018 Jan. 2;18(1):39-50. http://dx.doi.org/10.1080/14737140.2018.1413939

[6] Paparella ML, Olvi LG, Brandizzi D, Keszler A, Santini-Araujo E, Cabrini RL. Osteosarcoma of the Jaw: An Analysis of a Series of 74 Cases. *Histopathology* [Internet]. 2013 Jul.;63(4). https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/his.12191

[7] Simpson E, Brown HL. Understanding Osteosarcomas. *J. Am. Acad. Physic. Assist*. [Internet]. 2018 Aug.;31(8):15-9. https://journals.lww.com/01720610-201808000-00002

[8] Bertin H, Gomez-Brouchet A, Rédini F. Osteosarcoma of the Jaws: An Overview of the Pathophysiological Mechanisms. *Crit. Rev. Oncol. Hematol*. [Internet]. 2020 Dec.;156:103126. https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1040842820302626

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Biomédicas
Maestría en Ciencias Orientación Genómica

Q. F. B. Flor Daniela Alday Montañez
Director: Dr. Alejandro Martínez Martínez

Polimorfismos patogénicos de los genes de susceptibilidad a cáncer de mama (*BRCA-1* y *BRCA-2*) en la población mexicana

Introducción

El cáncer es una enfermedad poligénica y multifactorial que afecta el funcionamiento normal de una célula, conduciendo a la evasión de la apoptosis y a la reproducción celular descontrolada (Hanahan & Weinberg, 2011). El cáncer de mama es en la actualidad la neoplasia con mayor número de diagnósticos en pacientes del género femenino a nivel global (WHO, 2021).

El cáncer de mama ha sido de especial interés para las ciencias genómicas, debido a su tendencia a presentarse en forma hereditaria. Los genes de susceptibilidad al cáncer de mama 1 y 2 (*BRCA-1* y *BRCA-2*, por sus siglas en inglés) han sido los más relacionados con esta neoplasia y son catalogados como supresores de tumores por su participación en la reparación del ADN (Kennecke *et al.*, 2010). Las mutaciones en estos genes, que generan la pérdida de la funcionalidad del proceso de reparación por recombinación homóloga, pueden conducir a la acumulación de más mutaciones en genes clave para la célula y, por tanto, a la generación tumoral (Gallardo-Rincón *et al.*, 2020).

Por ello, se ha buscado realizar una caracterización mundial de los polimorfismos en los genes *BRCA-1* y *BRCA-2*. Los estudios de este tipo se han centrado en poblaciones desarrolladas, donde el panorama para la aplicación de técnicas de cribado molecular para la detección de población con alelos patogénicos en estos genes, es cada vez más factible (Lord & Ashworth, 2016), pero en México la aplicación de estas técnicas en ámbitos de la salud pública es aún económicamente prohibitivo. Por ello, se han realizado algunos estudios basados en la secuenciación de estos genes para encontrar

posibles polimorfismos conservados que estén relacionados con la patología de la población.

Esta investigación se basa en una revisión bibliográfica extensa y una minería de datos específica para los genes *BRCA-1* y *BRCA-2* en la población mexicana, con lo que se logró construir un mapa génico basado en los genomas de pacientes con cáncer de mama y en individuos sanos; todo con el objetivo de aportar material significativo en el desarrollo de la secuenciación de estos genes como posibles marcadores diagnósticos tempranos en el desarrollo de cáncer.

Objetivo

Aportar herramientas para el desarrollo de técnicas de cribado molecular económicamente accesibles para detectar alelos patogénicos en *BRCA*-1 y *BRCA*-2 en la población mexicana.

Justificación

El diagnóstico temprano del cáncer de mama ha demostrado ser beneficioso para la prognosis de la patología, aumentando la esperanza de vida de las pacientes diagnosticadas y previniendo complicaciones, como la metástasis (Marmot *et al.*, 2013). No obstante, las técnicas de diagnóstico actuales, como la palpación, la mamografía o la mastografía, solo detectan el cáncer cuando los tumores han evolucionado (Youlden *et al.*, 2012). Además, pueden ser inconvenientes al presentar falsos positivos, exposición a la radiación, dolor, ansiedad, entre otros (McDonald *et al.*, 2016). En México, así como todos los países en vías de desarrollo, las pruebas de tamizaje son realizadas con menos frecuencia, debido a las dificultades económicas de los pacientes; además, en este tipo de contexto social las técnicas de análisis genético no son comunes (Salinas *et al.*, 2019).

Por tanto, es necesario desarrollar técnicas de detección temprana del cáncer de mama, que eliminen estos aspectos negativos y ayuden a innovar técnicas diagnósticas para encaminar a la medicina personalizada o genómica, utilizando marcadores genómicos y moleculares viables. En esta investigación, se propone a los genes de susceptibilidad al cáncer de mama 1 y 2 (*BRCA-1* y *BRCA-2*) como posibles predictores biológicos de la patología en México. Por tanto, es necesario conocer los polimorfismos patogénicos

encontrados en la población mexicana y relacionarlos con el desarrollo de la patología.

Marco teórico

Los genes de susceptibilidad al cáncer de mama *BRCA-1* y *BRCA-2* están relacionados con una gran cantidad de procesos de gran importancia biológica, como la remodelación de la cromatina, el control de la transcripción y del ciclo celular, así como la reparación del ADN por recombinación homóloga (HRR, por sus siglas en inglés), la cual es un método de reparación conservativo de la información contenida por el material genético y, por tanto, no acumula más mutaciones. Sin embargo, si alguno de los factores que la llevan a cabo falla y no puede ser efectuada entran en juego los métodos de reparación no-conservadores del material genético, que no tienen en consideración la preservación de la información (Lord & Ashworth, 2016). En consecuencia, la mutación de estos genes puede conducir a la acumulación de diferentes alteraciones en el material genético y desencadenar en el cáncer (Varol *et al.*, 2018).

El gen *BRCA-1* se encuentra localizado en el cromosoma 17q21 y tiene 24 exones que codifican una proteína homónima de 1863 residuos de aminoácidos; por otro lado, el gen *BRCA-2* se encuentra localizado en el cromosoma 13q12 y tiene 27 exones que codifican una proteína homónima de 3418 residuos de aminoácidos (Varol *et al.*, 2018).

Se han descrito más de 3200 mutaciones en los genes *BRCA-1* y *BRCA-2*, que pueden relacionarse con la susceptibilidad al cáncer de mama. La población mexicana presenta una incidencia notable de mutaciones por deleción en los genes *BRCA*, las cuales predisponen a los pacientes a características típicas del cáncer heredofamiliar, como el inicio temprano de la enfermedad a una edad menor de 50 años y una alta prevalencia (~23 %) del cáncer triple negativo (TNBC, por sus siglas en inglés) (Millán-Catalán *et al.*, 2019)our objective was to implement high-performance technology with highly reliable results with the possibility of analyzing several patients simultaneously, therefore reducing cost and work time. A prospective cohort of 252 unrelated sporadic breast cancer patients from the Mexican-mestizo population were analyzed using next generation sequencing (NGS.

Sin embargo, es necesario conocer cuáles son las mutaciones patogénicas conservadas en la población mexicana, para poder evaluar la relación que existe entre estas y la presentación del cáncer; asimismo, desarrollar

posibles paneles diagnósticos o predictivos de factores de riesgo que desarrollen neoplasias relacionadas con la disfunción de estos dos genes.

Diseño metodológico

Se realizó una minería retrospectiva de datos de los genes *BRCA-1* y *BRCA-2* utilizando las herramientas bioinformáticas de 1000genomes, OMIM, BRCA Exchange, dbSNP y ClinVar, para obtener una base de datos con todas las mutaciones patogénicas encontradas hasta el año 2021 en la población mexicana.

Los genomas secuenciados que se recopilaron en esta base de datos, se obtuvieron de estudios publicados entre 2003 y 2021, excluyendo aquellos genomas secuenciados a partir de muestras de biopsias del tejido tumoral, debido a que estas células acarrean mutaciones propias de la aberración del material genético producto del proceso de tumoración. Por tanto, se tomaron en consideración aquellos estudios en los que se analizaron muestras de sangre y de saliva en pacientes no-relacionados con la patología y pacientes con cáncer de mama y ovario.

A partir de la base de datos construida, se realizó un mapa génico de *BRCA-1* y *BRCA-2,* en el que se englobaron todas las mutaciones encontradas para la población mexicana, dividiéndose en dos principales tipos: polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) y rearreglos largos del gen.

Resultados

La minería retrospectiva de datos recopiló genomas de un total de 7175 individuos, que fueron secuenciados entre los años 2003 y 2021 pertenecientes a la población mexicana, que se dividió tanto en pacientes con cáncer (de mama y de ovario) e individuos control (cuadro I). Debido a que este fue un estudio *in silico*, y a las limitantes propias de la recopilación de los datos, el tipo de muestreo fue realizado de forma no-probabilística por conveniencia. Los datos fueron curados, corroborados y uniformizados haciendo uso de las bases de datos 1000genomes, OMIM, BRCA Exchange, dbSNP, ClinVar, gnomAD, BIC, SIGMA (*The Slim Iniciative in Genomic Medicine for the Americas T2D Consortium*), MGDP (*Mexican Genome Diversity Project*), ClinGen, Gene NCBI NIH.

Cuadro 1. Características generales de los individuos pertenecientes a la muestra. BC agrupa a todas las pacientes con cáncer de mama, exceptuando los casos con cáncer triple negativo, al no encontrar suficientes datos para subdividir todos los tipos histológicos; TNBC son las pacientes con cáncer de mama triple negativo; EOBC son las pacientes con cáncer de mama de comienzo temprano; OC son las pacientes con cáncer de ovario; BC/OC son las pacientes con ambos tipos de cáncer (mama y ovario)

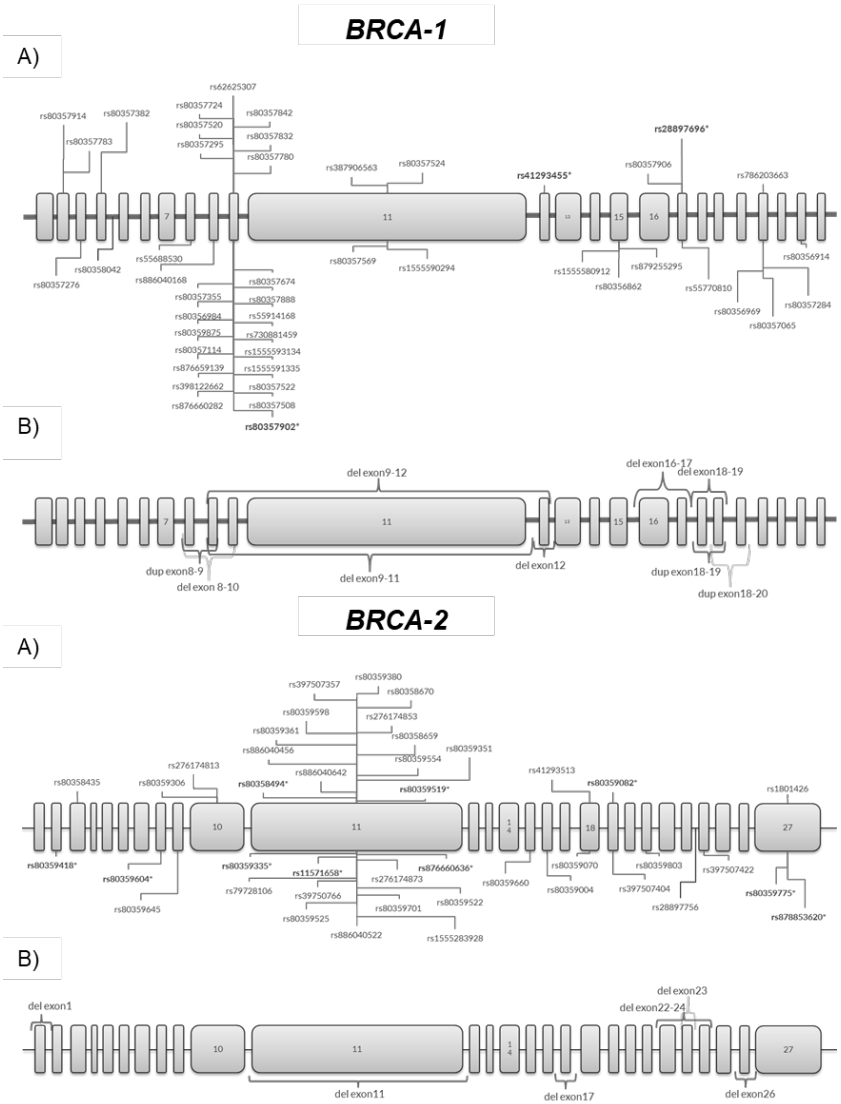
Individuos control	**4082 (56.9 %)**
Pacientes con cáncer	3093 (43.1 %)
Cáncer de mama (BC)	2697
BC	2451
TNBC	224
EOBC	22
Cáncer de ovario (OC)	310
BC/OC	86

Fuente:

En el gen *BRCA-1*, se encontró un total de 312 individuos dentro de la muestra con alelos patogénicos en la línea germinal, quienes pudieron ser agrupados en 54 alelos distintos. Para el gen *BRCA-2*, la frecuencia de alelos patogénicos en la muestra fue menor, encontrándose 115 en total, que se agruparon en 48 alelos distintos. A partir del análisis de frecuencia realizado con los datos obtenidos en esta minería retrospectiva, se pudo construir un mapa génico en el que fue posible ordenar cada uno de estos alelos, los cuales fueron, para fines ilustrativos, organizados en polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) y rearreglos largos (figura 1). Con la construcción de estos mapas génicos fue posible la identificación de los sitios mutagénicos, también llamados *hotspot*, en cada uno de los genes.

En la muestra analizada, el sitio de mutación más frecuente para el gen *BRCA-1* se encontró en el exón 10, mientras que para el gen *BRCA*-2 se encontró en el exón 11. Esto concuerda, de hecho, con lo encontrado en la población mundial y lo reportado en múltiples bases de datos, puesto que estos exones han sido identificados por otros estudios como sitios de alta importancia clínica (Varol *et al.*, 2018). Por tanto, sería factible concentrar el desarrollo de técnicas más económicas al centrarse en los polimorfismos patogénicos encontrados en la población mexicana en estos sitios tan mutagénicos.

Figura 1. Mapas génicos para *BRCA*-1 y *BRCA*-2, en los que se muestran los alelos patogénicos encontrados en la población mexicana. A) Muestra todos los SNP; y B) muestra los rearreglos largos. El acotamiento "rs" es parte de la nomenclatura estándar aprobada por NIH y dbSNP para referirse a los SNP.

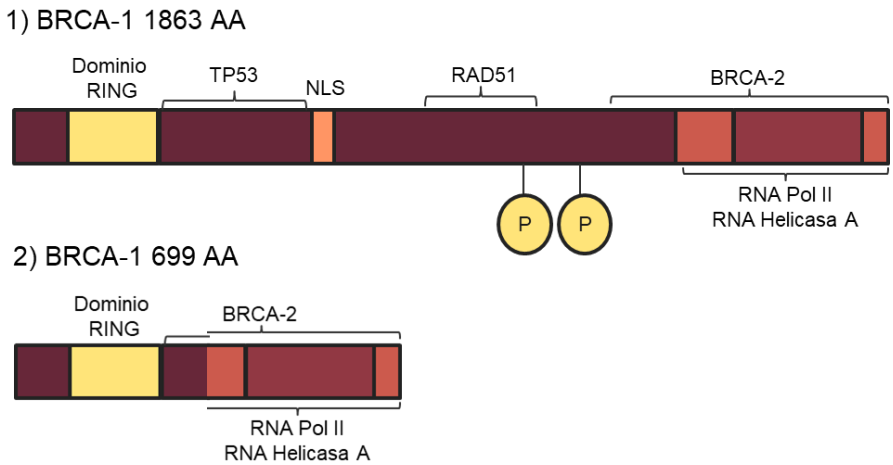


Fuente:

Además, el análisis de esta base de datos nos permitió encontrar una mutación con efecto fundador al presentarse muy frecuentemente en la muestra analizada, estando en 90 de los individuos analizados que presentaron alelos patogénicos. Esta fue la deleción del exón 9-12 en el gen *BRCA-1*, mutación que por otros autores ha sido previamente encontrada con este mismo efecto fundador (Villarreal-Garza *et al.*, 2015)but the prevalence of mutations may vary with ethnic group and with geographic region, and the optimal cutoff age for testing has not been established. We estimated the frequencies of BRCA1 and BRCA2 (BRCA.

La pérdida de esta gran zona del gen hace que se desaprovechen casi dos tercios de la secuencia codificante de la proteína; por lo tanto, se pierden sitios clave para que se lleven a cabo los procesos de la reparación del ADN por recombinación homóloga, entre otros procesos vitales, como se puede observar en la figura 2. Esto explica por qué esta mutación está relacionada con el desarrollo del cáncer al perder el otro alelo funcional en el paciente.

Figura 2. Representación gráfica y aproximada de los productos de la traducción de los genes de BRCA-1. 1) Proteína codificada por el gen tipo *wild type*, que no ha perdido exones ni presenta alteraciones en su estructura génica de forma importante; 2) Proteína incompleta codificada por el gen con alelo, que sufrió la deleción de los exones 9-12 y que ha perdido muchos dominios funcionales



Fuente:

Al estar tan conservada en la población mexicana, es factible desarrollar una técnica económica y de fácil ejecución en un laboratorio de biología molecular convencional para detectarla mediante el uso de la técnica de Long-PCR. El equipo de investigación está en el proceso de desarrollo de dicha técnica para efectuar un posible panel diagnóstico.

Conclusiones

La minería retrospectiva de datos realizada en este estudió sí resultó útil para el diseño de herramientas diagnósticas y predictivas para los factores de riesgo de cáncer de mama y otras neoplasias relacionadas con los genes *BRCA*-1 y *BRCA*-2 en la población mexicana, y seguirá siendo de utilidad para el desarrollo de otras técnicas de cribado afines.

También, se determinó que la deleción de los exones 9-12 en el gen *BRCA*-1 es una diana prometedora para la detección de estos factores de riesgo en la población mexicana respecto al cáncer de mama, por lo que el desarrollo de técnicas específicas para la detección de esta mutación en individuos de alto riesgo podría abaratar los costos de la medicina genómica y también poner en vanguardia a México en lo que se refiere a la medicina personalizada.

Por tanto, este estudio permitirá que las pruebas de cribado genómicas para los factores de riesgo de cáncer de mama en la población mexicana sean económicamente accesibles y permitan su aplicación cada vez más generalizada en pacientes con historial familiar de esta clase de neoplasias, o bien, con historial clínico de cáncer recurrente.

Referencias

Gallardo-Rincón, D. *et al.* (2020). Clinical Evaluation of BRCA1/2 Mutation in Mexican Ovarian Cancer Patients. *Transl. Oncol.*

Hanahan, D. & Weinberg, R. A. (2011). Hallmarks of Cancer: The Next Generation. *Cell, 144*(5), 646-674.

Kennecke, H. *et al.* (2010). Metastatic Behavior of Breast Cancer Subtypes.

Lord, C. J. & Ashworth, A. (2016). BRCAness Revisited. *Nat. Rev. Canc.*

Marmot, M. G. *et al.* (2013). The Benefits and Harms of Breast Cancer Screening: An Independent Review. *Brit. J. Canc.*

McDonald, E. S. *et al.* (2016). Clinical Diagnosis and Management of Breast Cancer. *J. Nucl. Med.*

Salinas, J. J. *et al*. (2019). Hereditary Breast Cancer Risk Analysis in Uninsured Mexican-origin Women Living in the U.S.-Mexico Border Region. *Hisp. Health Care Int*.

Varol, U. *et al*. (2018). BRCA *Genes:* BRCA *1 and* BRCA *2*.

Villarreal-Garza, C. *et al*. (2015). The Prevalence of BRCA1 and BRCA2 Mutations among Young Mexican Women with Triple-negative Breast Cancer. *Breast Canc. Res. Treat*.

World Health Organization (WHO). (2021). *Cancer*. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer

Youlden, D. R. *et al*. (2012). The Descriptive Epidemiology of Female Breast Cancer: An International Comparison of Screening, Incidence, Survival and Mortality. *Canc. Epidemiol.*

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Biomédicas
Especialidad en Patología y Medicina Bucal

Lic. Jaqueline Delgado Palomino

Diagnóstico del melanoma oral

Introducción

El melanoma es una neoplasia maligna originada en los melanocitos, de etiología idiopática, que, comparada con otras neoplasias malignas, tiene un mayor índice de metástasis y de invadir tejidos locales, la cual se caracteriza por dos fases de crecimiento radial y vertical, además de mostrar una morfología que podría asemejarse a otras neoplasias malignas.

En estadios tempranos, se presenta de manera asintomática y esta puede ser una de las razones por la que se retrasa el diagnóstico.

De la clasificación del melanoma mucoso, el de cabeza y cuello es el más común y forma el 0.5 % de las neoplasias de la cavidad oral. La patogenia de este es un complejo que involucra múltiples interacciones entre factores citogenéticos, incluyendo las vías de señalización del cKit, el ciclo celular, la apoptosis, la interacción célula con célula y la melanogénesis. Su etiología es idiopática, pero se atribuye a factores asociados como prótesis mal ajustadas, nuez de betel, tabaco, formaldehído, tatuajes por amalgama, nevos, trauma mecánico, inflamación crónica, VPH y pigmentación racial, además de herencia.

La literatura menciona que hay una mayor prevalencia en el género masculino, de la sexta a la novena décadas de vida, con un pico de incidencia a los 60 años y al momento del diagnóstico ya alcanzó un tamaño de 4 mm; los lugares más comunes de aparición son: paladar duro, encía y reborde alveolar maxilar, pero también se han reportado casos en la mucosa vestibular, labios, lengua y piso de la boca. En estadios tempranos, se presenta de manera asintomática y esta puede ser una de las razones por la cual se retrasa el diagnóstico. Puede ser de color negro o café homogéneo o puede presentar un espectro de colores negro, café, gris, rojo o púrpura. Esta neoplasia presenta un crecimiento radial y, posteriormente, vertical. Sus diagnósticos

diferenciales clínicos son: mácula melanótica, tatuaje por amalgama, hematoma traumático, hemangioma, melanoacantoma, sarcoma de Kaposi, síndrome de Peutz-Jeghers, enfermedad de Addison.

Histopatológicamente las células pueden ser de forma poliédrica, redonda, fusiforme, epitelioide, ahusada o pleomórfica; individualmente se muestran con un núcleo grande, con un núcleo prominente, como si presentaran pseudoinclusiones. Adicionalmente, el citoplasma se observa muy eosinófilo y las mitosis son una característica muy destacable, con una proporción núcleo-citoplasma alterada. Debido a sus características citológicas, para llegar a un diagnóstico definitivo es necesario apoyarse en los marcadores de inmunohistoquímica: s100, HMB45, MART1, MITF, tirosinasa y Ki67.

La mayoría de los casos, al momento del diagnóstico, ya alcanzaron 4 mm de grosor, y si ya alcanzaron los 6 mm es muy probable que se tenga una metástasis.

El tratamiento de elección es la resección quirúrgica de bordes amplios, acompañado de quimioterapia y radioterapia. La media de vida es de menos de 2 años, aunque se han reportado recurrencias después de 10-15 años; las metástasis más comunes son en pulmones, huesos, hígado y cerebro, y la sobrevivencia a 5 años es de 31.7 %.

Conclusiones

El melanoma es una neoplasia altamente agresiva y con un pronóstico muy pobre para los pacientes; por eso es de vital importancia el diagnóstico oportuno. Como odontólogos debemos realizar una correcta exploración intraoral y derivar inmediatamente con el patólogo, para comenzar con el manejo adecuado.

Bibliografía

[1] Astekar M, Choubey RR, Manjunatha BS, Gupta S. Oral Malignant Melanoma of Alveolar Ridge. *BMJ Case Rep.*, 2019 May 31;12(5):10-3.

[2] Chae Y-S, Lee J-Y, Lee J-W, Park J-Y, Kim SM, Lee J-H. Survival of Oral Mucosal Melanoma According to Treatment, Tumour Resection Margin, and Metastases. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2020;58(9):1097-102.

[3] Deot N, Suryadevara A. Recent Developments in Head and Neck Melanoma. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 2020 Aug;28(4):258-62.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Instituto de Ciencias Biomédicas
Maestría en Ciencias Orientación Genómica

Biol. Zaira Pino Dueñas
Director: Dr. Naún Lobo Galo

Bases moleculares para la inhibición de la proteasa principal (M^{pro}) del SARS-CoV-2

Introducción

La emergencia zoonótica del SARS-CoV-2 y su alta capacidad de transmisión ha resultado en una pandemia de neumonías atípicas, denominada "coronavirus disease of 2019" o COVID-19 (Zhu *et al.*, 2020). Análisis de la secuencia genómica de este virus indican que es un coronavirus, filogenéticamente relacionado con otro virus respiratorio patogénico emergente de 2003, el SARS-CoV (Severe Acute Respiratory Syndrome-Coronavirus), y por ello, se le denominó SARS-CoV-2 (Zhou *et al.*, 2020). Hasta la fecha, mundialmente se han identificado cuatro variantes (alfa, beta, gamma, delta) (OMS, 2021). La infección viral resulta en un cuadro clínico, que varía desde asintomático o leve (80 % de los casos) hasta complicaciones respiratorias graves, trastornos inflamatorios sistémicos y fallo de múltiples órganos, e incluso la muerte (1-3 %), en individuos susceptibles con comorbilidades crónicas, hipertensión y diabetes (Zhu *et al.*, 2020; Ledford, 2020; Mahase, 2020). Ante la falta de antivirales específicos para el tratamiento del SARS-CoV-2, se requiere de la evaluación de fármacos seguros existentes que puedan interferir con los procesos esenciales para el ciclo de replicación viral. Un proceso esencial para la replicación del coronavirus es la proteólisis del complejo de replicación viral mediada por dos proteasas codificadas por el mismo virus. La proteasa principal (M^{pro} o $3CL^{pro}$) reconoce una secuencia no-canónica (no reconocida por ninguna proteasa humana); consecuentemente, su inhibición se propone como un importante blanco quimioterapéutico antiviral selectivo y seguro (Zhang *et al.*, 2020). Adicionalmente, el entendimiento del mecanismo de inhibición selectiva de estos compuestos podría dar pautas para el diseño y desarrollo de nuevos antivirales específicos y, a la vez, prever posibles mecanismos de resistencia a

estos medicamentos. El presente proyecto pretende adicionalmente desarrollar una estrategia segura para la evaluación de estos compuestos *in vivo* en cultivos celulares independientes de la infección viral.

Objetivos

Identificar las bases moleculares para la inhibición de M^{pro} SARS-COV-2 con compuestos aprobados por la FDA.

Justificación

La rápida evolución del SARS-COV-2 amenaza continuamente al sector de la salud y ha originado la actual pandemia denominada COVID-19. Por ello, debido a la alta tasa de contagio es urgente hacer frente a esta enfermedad. Se requiere de nuevas estrategias para el rápido diseño y desarrollo de nuevos agentes quimioterapéuticos antivirales, capaces de inhibir procesos esenciales para su replicación viral. En el presente proyecto, se plantea hacer uso de "acoplamiento molecular" para buscar compuestos capaces de inhibir la proteasa principal M^{pro} del SARS-COV-2 de manera irreversible. Se usarán compuestos avalados por la FDA, para reducir el tiempo de fabricación de un antiviral y darles un nuevo propósito a estos medicamentos. Además, se propone desarrollar un reportero genético fluorescente que nos permita reducir los riesgos de bioseguridad que conlleva trabajar con virus. Finalmente, ante la constante evolución del virus, es necesario que los inhibidores seleccionados funcionen aun para futuras mutaciones del virus y como base molecular para el desarrollo de futuros antivirales.

Marco teórico

Las proteasas codificadas por el SARS-COV-2 (Zhang *et al.*, 2020), y otros coronavirus (Thiel *et al.*, 2003; Ziebuhr, 2004), son esenciales para el establecimiento de la infección intracelular y la replicación viral. M^{pro}, también conocida como proteasa tipo quimiotripsina 3 ($3CL^{pro}$), es una cisteín-proteasa que contiene una diada catalítica (His41 y Cis145) que reconoce 11 sitios de 8 residuos de aminoácidos parcialmente conservados en el extremo carboxiterminal de la poliproteína precursora del complejo de replicación viral (figura 2), lo que resulta en la liberación de 12 proteínas no-estructurales (NSP4-NSP15) funcionales, necesarias para la formación de la vesícula de do-

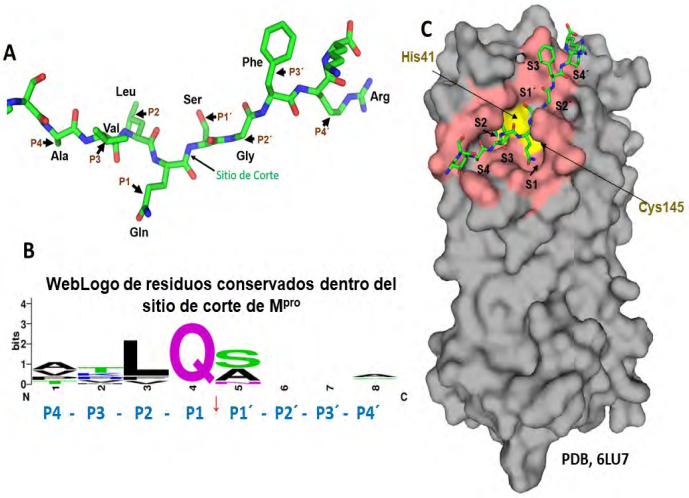
ble membrana (NSP4 y NSP6) y el complejo enzimático RNA-polimerasa dependiente de RNA (RdRNAp) formado de los NSP7- NSP15, necesarios para la transcripción de genes estructurales y la replicación viral dentro de la vesícula de doble membrana (Muramatsu *et al*., 2016).

El alineamiento de secuencias del péptido sustrato y análisis por WebLogo indican una plasticidad en el reconocimiento de la mayoría de los residuos, con la excepción de tres posiciones: la posición P1, que es siempre ocupada por una glutamina; la posición P2, que es ocupada por un residuo con cadena lateral alifática y larga (Leu/Ile/Val/Phe); y la posición P1' (a la derecha del enlace péptido de corte) ocupada por un residuo pequeño poco hidrofóbico (Ser/Gly/Ala) (figuras 1A y 1B).

La superposición del péptido de mayor afinidad a la cavidad activa de la proteasa M^{pro} refleja esta selectividad en el reconocimiento del tipo de residuo en estas tres posiciones críticas y en la formación de múltiples interacciones por puentes de hidrógeno entre la amida de la cadena lateral de la glutamina y la cavidad o subsitio S1; extensas interacciones no-hidrofóbicas entre el residuo alifático en la posición P2 y la cavidad S2; y, finalmente, residuos cortos parcialmente en el S1'. Estas tres interacciones conservadas son necesarias para la especificidad del péptido al sitio activo y la coordinación del carbonilo de la glutamina a una distancia para ataque nucleófilo por el azufre activado, de la cadena lateral de Cys145 (figura 1C).

De acuerdo con el acoplamiento del péptido sustrato a la cavidad, moléculas que imiten los grupos amida de la glutamina y con cadenas alifáticas son potenciales inhibidores peptidomiméticos altamente selectivos para la proteasa principal M^{pro}, y de baja toxicidad por posible unión a enzimas celulares, y consecuentemente, con menor probabilidad de causar efectos secundarios durante su uso quimioterapéutico.

Figura 1. Reconocimiento molecular del péptido sustrato de corte a la cavidad activa de M^{pro}. La estructura del péptido sustrato más afín a la cavidad es dada en A; en B, se muestra un análisis de WebLogo de posiciones conservadas en el sustrato; y en C, el acoplamiento molecular del péptido sustrato en A a la cavidad activa de la proteasa. Residuos de unión al sustrato son marcados en color salmón (la diada catalítica es indicada en color amarillo; el péptido es marcado en verde y las cavidades o subsitios donde este se une en la estructura de M^{pro} son indicados por s1-s4 y s1'-s4'



Fuente:

Diseño metodológico

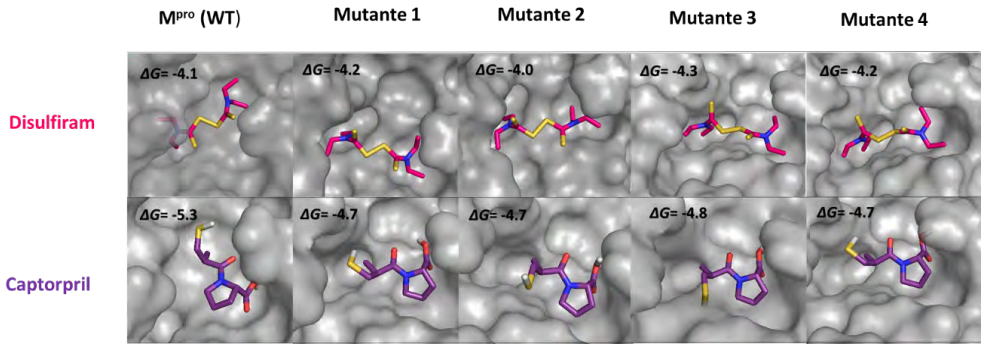
Dada la relevancia de esta proteasa para el establecimiento de la infección del SARS-COV-2, y la falta de homólogos del sustrato, compuestos que inhiban la actividad proteolítica se proponen como agentes antivirales selectivos para el tratamiento de la COVID-19. Recientemente, un grupo de investigadores de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) reportó que los fármacos aprobados por la FDA, Disulfiram y Captopril, potencialmente se unen al sitio activo de M^{pro} y reaccionan con el grupo tiol de la cisteína catalítica; y, por lo tanto, se proponen como fármacos con potencial quimioterapéutico antiviral contra el SARS-COV-2 (Lobo-Galo *et al.*, 2020). Tomando como partida la investigación posterior, se analizó el acoplamiento molecular entre estos dos fármacos y el sitio activo de M^{pro}.

Para los experimentos *in vitro* e *in vivo*, las enzimas recombinantes fueron purificadas a través de una columna de afinidad Ni-NTA agarosa. Las muestras siempre se conservaron a -20 °C en glicerol.

Resultados

Dentro de las variantes clínicamente relevantes, se identificaron un total de cuatro mutaciones dentro de la secuencia de M^{pro}, que persistieron en los últimos veintiún meses de la pandemia. Un análisis preliminar del efecto de estas sustituciones de residuos indica una tendencia a aumentar la rigidez estructural o reducir la dinámica estructural, y por ende, podría afectar la unión de potenciales inhibidores a la cavidad activa de M^{pro}. Modelos de la estructura de M^{pro} para cada una de estas variantes fueron construidos y utilizados para el acoplamiento de posibles inhibidores competitivos. Sin embargo, la inferencia del acoplamiento de posibles inhibidores a estas variantes indica que la energía de unión (kcal/mol) es similar aun en presencia de distintas mutaciones clínicamente relevantes en las variantes (figura 2).

Figura 2. Acoplamiento molecular de inhibidores análogos a la cavidad activa de M^{pro} y cálculo de energía de unión ΔG



Fuente:

Es importante hacer notar que el análisis actual tampoco ha considerado el efecto de mutaciones no-sinónimas permisivas, que en el futuro podrían emerger y generar resistencia a estos posibles inhibidores.

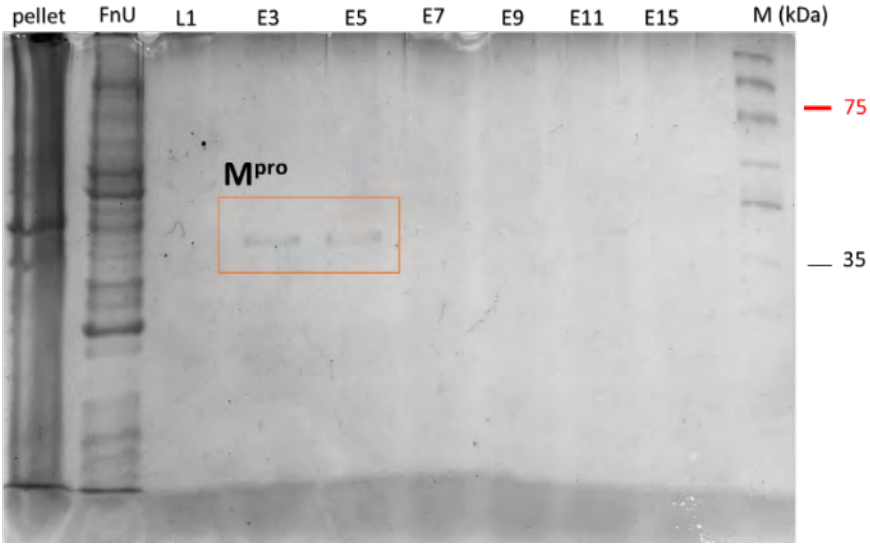
Para validar experimentalmente el potencial inhibitorio de estas moléculas quimioterapéuticas reutilizadas y aprobadas por la FDA, se procedió a expresar en forma recombinante en *E. coli* cepa BL21 (DE3) a la proteasa M^{pro},

con una modificación en el extremo aminoterminal consistente en una cola de seis histidinas para su purificación por afinidad en columnas de níquel inmovilizado. De esta forma, se obtuvo la proteína recombinante soluble con un peso molecular de ~35 kDa (consistente con la masa molecular estimada de M^{pro}) en un grado de pureza de ~99 % observada en el gel de acrilamida en condiciones desnaturalizantes, SDS-PAGE, de 15 % inicial (figura 3A). Dentro de las fracciones eluidas solo se encontró la enzima en las fracciones colectadas (E3 a E5). De estas tres elusiones, se recuperó 177 µg/ml de proteína. Dado el bajo rendimiento de proteína recombinante, se analizaron fracciones proteicas a lo largo del proceso de extracción y purificación, y se encontró que la mayoría de M^{pro} recombinante se encuentra en la fracción insoluble, posiblemente en forma de cuerpos de inclusión. En un intento para mejorar la solubilidad de la proteína, se probaron tres distintos cosolutos, glicerol (5 %, 10 %, 12.5 %), lisina y arginina (100 mM y 250 mM) en distintos pH de 6.5, 7.5 y 8.0. Sin embargo, ninguna de estas condiciones mejoró significativamente la solubilidad de la enzima. Por lo tanto, se optó por mejorar la solubilidad de la proteína mediante un diseño quimérico de M^{pro} fusionado en su extremo aminoterminal a la secuencia completa de la proteína de unión a maltosa (MBP). Para facilitar la separación postraduccional (posterior a la cosecha) de M^{pro}, se incluyó un sitio de corte de la proteasa TEV (*tabacco etch virus*) en el espacio entre dos proteínas, así como una cola de histidinas para purificación en una columna de afinidad. Una vez transformada *E. coli* BL21 con el plásmido que contiene este nuevo constructo genético, se procedió a extraer y purificar la proteína recombinante con el mismo protocolo anterior y se analizaron las fracciones eluidas de la columna de afinidad a níquel en un gel de acrilamida SDS-PAGE (figura 3B).

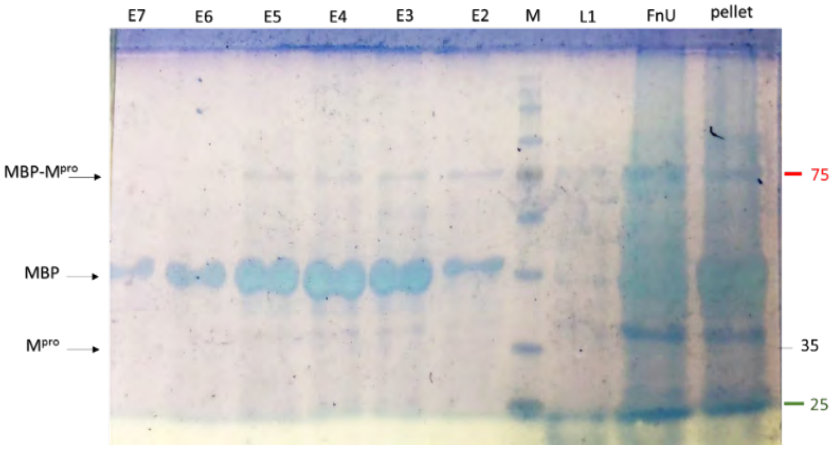
En el gel de electroforesis, se observa una banda proteica tenue con una migración relativa de ~75 kDa, consistente con el peso molecular estimado de la proteína quimera MBP-M^{pro}; pero también se notó una segunda banda proteica mucho más intensa con un peso molecular relativo de ~42 kDa, consistente con MBP; y una tercera banda tenue de ~35 kDa, posiblemente M^{pro} separado de la quimera. Dado que ninguna proteasa celular reconoce este sitio de corte de la proteasa viral TEV, es posible que M^{pro} en su forma quimérica reconozca y corte el sitio de reconocimiento de la proteasa TEV, y por ello separe las dos unidades, MBP-His y M^{pro} sin cola de histidinas, y por consiguiente, se encuentre en la fracción no-unida a la columna de afinidad a níquel (figura 3B, fracción no-unida FnU).

Figura 3. A) Expresión y purificación de M^{pro}; B) Expresión y purificación de MBP-M^{pro}.
Las enzimas recombinantes fueron purificadas a través de una columna de afinidad Ni-NTA agarosa.
La abreviación FnU hace referencia a la fracción no-unida; E, a elusión; y M, al marcador de masa molecular

A



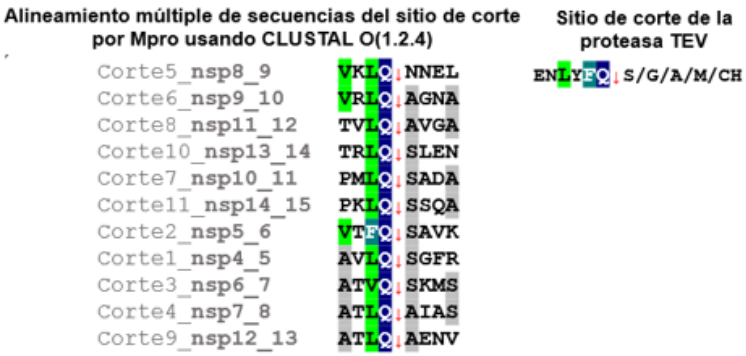
B



Fuente:

En una comparación de los residuos encontrados en el sitio de reconocimiento de la proteasa TEV y los 11 sitios de corte de M^{pro} en la poliproteína precursora del SARS-COV-2, se observó que las posiciones críticas para unión a las cavidades S1, S2 y S'1' están ocupadas por residuos similares (P2, Phe) o idénticos (P1, Gln; y S1'Gly) a los encontrados en el péptido sustrato de la proteasa del coronavirus (figura 4).

Figura 4. Comparación del sitio de corte de M^{pro} y TEV

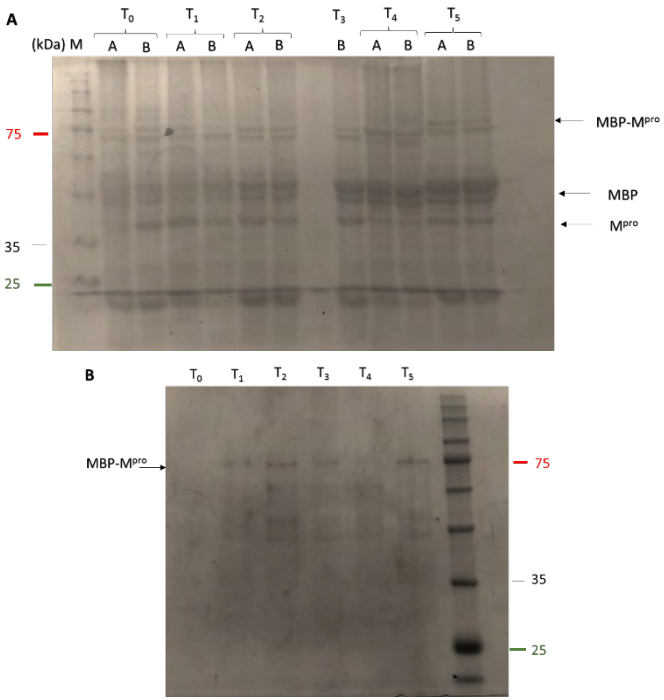


Fuente:

Dada esta actividad de autocorte eficiente de M^{pro} en un sistema quimérico *in vivo*, consecutivamente, se realizó un ensayo de inhibición preliminar para determinar si Disulfiram es capaz de atravesar la doble membrana de la bacteria Gram negativa, *E. coli*, hospedera del plásmido de expresión proteica e inhibir la actividad proteolítica de M^{pro} y separar las unidades *in vivo*. Para ello, se indujeron dos suspensiones de *E. coli* transformada con 500 µM IPTG en presencia y ausencia de 100 µM de Disulfiram, y se colectaron cada hora fracciones celulares totales. Las fracciones celulares totales fueron separadas en geles de acrilamida de SDS-PAGE y se monitoreó la presencia de bandas proteicas prominentes, consistentes con la quimera MBP-M^{pro} completa (~75 kDa) o la separación de las dos unidades, MBP (~40 kDa) y M^{pro} (~35 kDa). Como puede apreciarse en la figura 5, en las muestras colectadas del cultivo donde la inducción proteica se realizó en presencia de Disulfiram, la banda dominante tiene un peso molecular relativo de 75 kDa consistente con la quimera MBP-M^{pro} no-autoprocesada (Figura 5B), a diferencia de la proteína quimera, que en ausencia de Disulfiram (figura 5A**,** bandas en las líneas de la derecha del gel), donde las bandas dominantes son

MBP (42 kDa) y M^{pro} (35 kDa), es un indicativo de actividad autoproteolítica de M^{pro}. Por ende, el sistema de expresión de M^{pro} en forma de quimera permite la evaluación rápida *in vivo* de posibles inhibidores de la actividad proteolítica específica.

Figura 5. Geles SDS-PAGE 15 %.
A) Se aprecia cómo disminuye MBP-M^{pro} conforme pasa el tiempo de expresión y aumentan las bandas de MBP y M^{pro}. A corresponde al constructo sitio de corte TEV-M^{pro}; y B, al constructo MBP-M^{pro}. B) Se le agregó 100 µM de Disulfiram. Se aprecia una banda que corresponde al constructo MBP-M^{pro}



Fuente:

Conclusiones

A pesar de la implementación del Programa de Vacunación Profiláctica a nivel mundial para reducir la susceptibilidad a la infección con el SARS-COV-2 y complicaciones de la COVID-19, el control de la pandemia actual y la emergencia de cepas virales resistentes a anticuerpos neutralizantes requiere del diseño y desarrollo de agentes quimioterapéuticos antivirales que bloqueen

la infección mediante inhibición de enzimas codificadas por el virus y necesarias para la síntesis de nuevas partículas virales, como es el caso de la cisteín-proteasa M^{pro}. Para ello, es necesario entender las bases del reconocimiento molecular de ligandos a la cavidad y sitio activo de M^{pro} en el contexto de la dinámica estructural y evolutiva de esta proteína viral. Modelos de acoplamiento molecular sugieren que varios fármacos aprobados por la FDA, Disulfiram y Captopril, se unen selectivamente al sitio activo de M^{pro} y sus variantes clínicamente relevantes detectadas hasta el día de hoy. Adicionalmente, se encontró una plasticidad significativa en el reconocimiento del péptido sustrato, de tal forma que M^{pro} es capaz de cortar el péptido utilizado por la proteasa del picornavirus de plantas TEV. Mediante el uso de una quimera autoprocesable de M^{pro}, unida a través de un sitio de corte TEV a la proteína de unión a maltosa (MBP), es posible evaluar la actividad *in vivo* de posibles inhibidores mediante un método más accesible y de bajo presupuesto para los investigadores.

Referencias

Elbe, S. & Buckland-Merrett, G. (2017). Data, Disease and Diplomacy: GISAID's Innovative Contribution to Global Health. *Glob. Challeng.*, 1, 33-46. https://doi.org/10.1002/gch2.1018 PMCID: 31565258

Ledford, H. (2020). How Does COVID-19 Kill? Uncertainty is Hampering Doctors' Ability to Choose Treatments. *Nature, 580*(7803), 311-312. https://doi.org/10.1038/d41586-020-01056-7

Lobo-Galo, N., Terrazas-López, M., Martínez-Martínez, A., & Díaz-Sánchez, Á. G. (2020). FDA-approved Thiol-reacting Drugs that Potentially Bind into the SARS-COV-2 Main Protease, Essential for Viral Replication. *J. Biomol. Struct. Dynam.*, 1-9. https://doi.org/10.1080/07391102.2020.1764393

Mahase, E. (2020). Coronavirus COVID-19 has Killed More People than SARS and MERS Combined, Despite Lower Case Fatality Rate. *BMJ*, 368, m641. https://doi.org/10.1136/bmj.m641

Muramatsu, T., Takemoto, C., Kim, Y. T., Wang, H., Nishii, W. *et al.* (2016). SARS-COV 3CL Protease Cleaves its C-terminal Autoprocessing Site by Novel Subsite Cooperativity. *Proceed. Nat. Acad. Sci. Un. Stat. Am.*, *113*(46), 12997-13002. https://doi.org/10.1073/pnas.1601327113

Thiel, V., Ivanov, K. A., Putics, Á., Hertzig, T., Schelle, B. *et al.* (2003). Mechanisms and Enzymes Involved in SARS Coronavirus Genome Expression. *J. Gen. Virol., 84*(Pt 9), 2305-2315. https://doi.org/10.1099/vir.0.19424-0

Zhang, L., Lin, D., Sun, X., Curth, U., Drosten, C. *et al.* (2020). Crystal Structure of SARS-COV-2 Main Protease Provides a Basis for Design of Improved A-Ketoamide inhibitors. *Science, 368*(6489), 409-412. https://doi.org/10.1126/science.abb3405

Zhou, P., Yang, X.-L., Wang, X.-G. *et al.* (2020). A Pneumonia Outbreak Associated with a New Coronavirus of Probable Bat Origin. *Nature*, 579, 270-273. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7

Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B. *et al.* (2020). China Novel Coronavirus Investigating and Research Team (2020). A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *New Engl. J. Med., 382*(8), 727-733. https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017

Ziebuhr, J. (2004). Molecular Biology of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus. *Curr. Op. Microbiol., 7*(4), 412-419. https://doi.org/10.1016/j.mib.2004.06.007

CARTELES

Ava Jo-ann Leyva Navarro
(Moderadora)

VULNERABILIDAD DE TERRITORIOS DE ANIDACION DE ÁGUILA REAL (*AQUILA CHRYSAETOS*) EN JANOS, CHIHUAHUA

Isaac Morales Yañez[1], Ricardo Rodríguez Estrella[2] y Ana Gatica Colima[1]
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez[1], Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste[2]

COLOQUIO INSTITUCIONAL DE POSGRADO 2021

Introducción

(Nelson, 1982; Fischer, 2007)

Objetivo General

Evaluar la vulnerabilidad presente en cuatro territorios de anidación del águila real en Janos, Chihuahua.

Objetivos Específicos

- Identificar los sitios de anidación del águila real en área de estudio.
- Definir territorios de anidación.
- Definir las actividades antrópicas que afectan al águila real.
- Evaluar la vulnerabilidad de territorios.

Justificación

(Rodríguez-Estrella, 2002; DOF, 2010)

CONTACTO: al199141@alumnos.uacj.mx

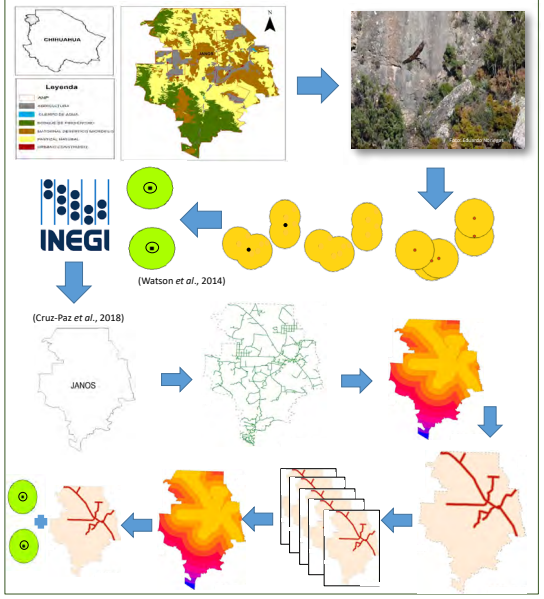
Marco teórico

Watson *et al.*, 2014
- Ecoregion de la meseta de Columbia, E.U.A.
- Área integral de conservación de parejas de águila real

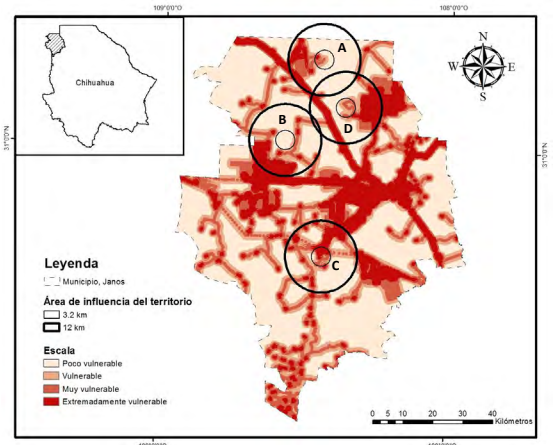
Ramírez-Toro *et al.*, 2017
- Oaxaca
- Priorizar áreas para la conservación de robles

Cruz-Paz *et al.*, 2018
- Cuenca Usumacinta
- Áreas de mayor aptitud de conservación

Método



Resultados preliminares



Conclusiones preliminares

Todos los territorios de anidación de águila real en Janos presentan dentro de su territorio o área integral de protección (AIP), una o más actividades antrópicas que pueden afectar a las aves, por lo que todos están en un estado de vulnerabilidad.

El territorio **C** es el que se le debe dar mayor atención para su manejo, por presentar el nivel de **Extrema vulnerabilidad** dentro del territorio de anidación y en el AIP, y siendo el territorio **B** el que tiene un menor grado de vulnerabilidad (**Poco vulnerable**) dentro del territorio de anidación, sin embargo, también presenta el nivel de **Extrema vulnerabilidad** en su AIP.

Referencias.

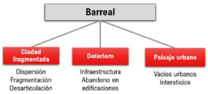
- Boucher, T. M., Spalding, M., y Revenga, C. (2013). Role and Trends of Protected Areas in Conservation. In *Encyclopedia of Biodiversity: Second Edition* (pp. 485–503). Elsevier Ltd.
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., Barnosky, A. D., García, A., Pringle, R. M., y Palmer, T. M. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, *1*(5).
- Cruz-Paz, G., Castillo-Uzcanga, M. M., Espinoza-Tenorio, A., Bravo Peña, L. C., Valencia-Barrera, E., y Mesa-Jurado, M. A. (2018). Áreas prioritarias de conservación en la cuenca Usumacinta, la aplicación de un enfoque multicriterio. *Investigaciones Geográficas*, (97).
- DOF. (2010). *NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.*
- Fischer, P. M. (2007). *Electrocución en Líneas Eléctricas: Águila Real y Otras Aves en Riesgo*. SEMARNAT/CONANP.
- Knight, A. T., Cowling, R. M., Rouget, M., Balmford, A., Lombard, A. T., y Campbell, B. M. (2008). Knowing but not doing: Selecting priority conservation areas and the research-implementation gap. *Conservation Biology*, *22*(3), 610–617.
- Nelson, M. W. (1982). Human impacts on golden eagles: a positive outlook for the 1980s and 1990s. *Raptor Research*, *16*(4), 97–103.
- Olivera Acosta, J., Morales, G. M., García Rivero, A. E., Salgado, E. J., López, M. L., Estrada, R., y Miravet, B. L. (2011). El uso de los SIG y la evaluación multicriterio (EMC) para la determinación de escenarios de peligros de inundaciones en cuencas fluviales : caso de estudio: cuenca Guanabo, ciudad de La Habana. *Proyección, No. 10*, 143–163.
- Ramírez-Toro, W., Torres-Miranda, A., González-Rodríguez, A., Ruiz-Sanchez, E., Luna-Vega, I., y Oyama, K. (2017). A Multicriteria Analysis for Prioritizing Areas for Conservation of Oaks (Fagaceae: Quercus) in Oaxaca, Southern Mexico. *Tropical Conservation Science*, *10*.
- Rodríguez-Estrella, R. (2002). A survey of golden eagles in northern México in 1984 and recent records in central and southern baja California peninsula. *Journal of Raptor Research*, *36*, 3–9.
- Watson, J. E. M., Jones, K. R., Fuller, R. A., Marco, M. Di, Segan, D. B., Butchart, S. H. M., y Venter, O. (2016). Persistent Disparities between Recent Rates of Habitat Conversion and Protection and Implications for Future Global Conservation Targets. *Conservation Letters*, *9*(6), 413–421.
- Watson, J. W., Duff, A. A., y Davies, R. W. (2014). Home range and resource selection by GPS-monitored adult golden eagles in the Columbia Plateau Ecoregion: Implications for wind power development. *Journal of Wildlife Management*, *78*(6), 1012–1021.

Paisaje intersticial: reconfigurador urbano del Barreal, Ciudad Juárez

01 Planteamiento

La investigación se plantea hacia **una postura reflexiva e interpretativa que permita comprender al barreal**, desde el paisaje intersticial rescatando con ello la relevancia histórica con la ciudad y otorgándole al barrio un nuevo protagonismo, mostrándolo como un actor activo en las dinámicas de la ciudad.

Problemática



02 Objetivos

Principal

Construir una propuesta conceptual y metodológica para comprender al paisaje intersticial como articulador para la reconfiguración urbana del Barreal.

Específicos

- **Conceptualizar el paisaje intersticial y su relación en la reconfiguración urbana.**
- **Identificar las cualidades morfotipológicas de las manzanas del barreal.**
- **Examinar los factores físicos-sociales suscitados por la fragmentación de las manzanas que inciden en el paisaje intersticial del barreal.**
- **Plantear una simulación tridimensional como estrategia metodológica para la reconfiguración urbana del barrio.**

03 Justificación

Bajo la concepción del **valor teórico** la investigación alude en esta discusión de la aplicación del concepto del paisaje intersticial en el ámbito de la arquitectura y del urbanismo, en esencia es fundamental, buscar trascender en esta pauta teórica que permita la reflexión de analizar a este paisaje como aquel que busca ser observado, interpretado e incluso integrado a las dinámicas de las ciudades.

Al otorgar una **aplicación** directa con un caso de estudio a escala de barrio invita a la proximidad en su análisis desde la unidad básica del barrio: la manzana, que permiten posicionar las problemáticas que enfrentan la mayoría de las ciudades en su configuración y el tejido urbano. La **hipótesis** se plantea a partir de un cuestionamiento causal el cual nos origina el paisaje intersticial por consiguiente se habla de variables algunas de ellas relacionadas de una manera clara y concisa, otras que forman parte del discurso que pretende lograrse en el trayecto de la investigación

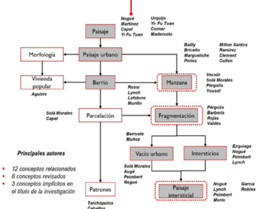
04 Supuesto

El paisaje intersticial es una resultante de la fragmentación física-social de las manzanas con cualidades morfotipológicas que permiten identificar aquellos factores físicos y sociales.
El paisaje intersticial como propuesta conceptual (interpretación) y metodológica en los procesos de intervención para la reconfiguración urbana del barrio, alude a la relación, permeabilidad, conexión y articulación entre los fragmentos físicos-sociales que ha generado la ciudad, y permite desdibujar la fragmentación social-espacial, conteniendo la ruptura y dispersión.

05 Pregunta de investigación

¿Por qué es sustancial comprender al paisaje intersticial y su relación en la reconfiguración urbana de los barrios?

06 Marco Teórico



07 Metodología

FASE TEÓRICA

Marco teórico:
- Definición de conceptos
- Interrelación de conceptos
- Conceptualización de paisaje intersticial

FASE PRÁCTICA

Análisis del Barreal:
- Revisión de planimetría
- Generación de planimetría
- Realización de fichas de caracterización de las manzanas
- Realización de simulación tridimensional mediante software

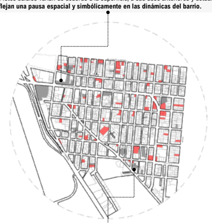
FASE INTERPRETATIVA

Comprensión del Barreal:
- Muestra del Barreal mediante la simulación
- Propuesta de interpretación del paisaje intersticial

09 Resultados

Se puede destacar que a pesar de que el indicador de tensiones y ambivalencias esta propuesto en la dimensión histórica no puede separarse de las dimensiones espacial, perceptual y simbólica, con ello se comprueba como el paisaje esta compuesto a partir de las dimensiones. **La mayoría de las tensiones se han reflejado en los limites** y vialidades importante del barrio, siendo más perjudiciales las prácticas urbanas y arquitectónicas que benéficas.

Los lotes baldíos varían de acuerdo a la superficie, a sus usos anteriores y actuales. **Reflejan una pausa espacial y simbólicamente en las dinámicas del barrio.**



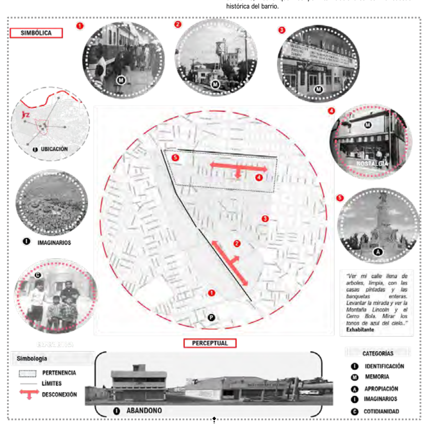
A partir del trabajo de campo se destaca que existen variantes en cuestión de su tipología: vivienda, comercios, edificios históricos, entre otros. **Se podría plantear una continuación de la investigación a partir de la categorización de la edificación abandonada y sus indicadores.** A partir de la problemática de abandono se puede entender el paisaje de la ciudad y la situación actual de los barrios en la sociedad contemporánea.

Dimensión espacial
El estado de la edificación en general es bueno, en la manzana solo existe un lote baldío, combinación de usos comerciales y habitacionales permitiendo el uso horario en la manzana. Es una de las manzanas con mayor arborización. La iluminación es uniforme.

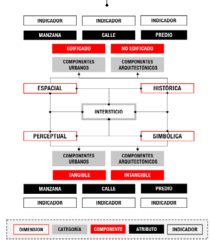
Dimensión histórica
La tipología de la manzana es acorde al límite oriente del barrio, la colonia ExHipódromo, en cuanto a su trazo y superficie. Las ambivalencias se observan en las cuatro vialidades.

Dimensión perceptual
La definición de la esquina de la manzana en sus cuatro cruces permite la relación interior-exterior, otorgando una vigilancia natural a través de las fachadas, lo cual permite sentirse seguro. Existencia de colores neutrales que reflejan un paisaje cálido.

Dimensión simbólica
En cuestión de la accesibilidad universal de la manzana es buena ya que permite la conexión Poniente-Oriente al igual que la Norte-Sur con el barrio. La edificación representativa ligada a la materialidad es el ladrillo, hecho que nos permite relacionarse con la cuestión histórica del barrio.



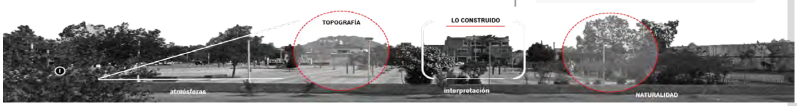
08 Propuesta metodológica



10 Conclusiones

El instrumento de la entrevista permitió posicionar a las personas en la investigación, así como también contrastar con el eje disciplinar del arquitecto. El instrumento permitió las emociones del entrevistado mismas que se observan en sus respuestas. La entrevista se planteó principalmente para las dimensiones perceptual y simbólica.

Respuestas de los entrevistados



REFERENCIAS

1. **Aguirre**, E., Rivera, C. L., & Amézquita, V. M. (2019). Deterioro, obsolescencia y configuración urbana. Reflexiones y manifestaciones. México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
2. **Ciocoletto**, A. (2014). Urbanismo para la vida cotidiana. Herramientas de análisis y evaluación urbana a escala de barrio desde la perspectiva de género. Universidad Politécnica de Cataluña
3. **Girola**, F., Ivancovich, T., Padawer, A., Ramos, A., Sander, J., & Skura, S. (2017). Trabajo de Campo Etnográfico Prácticas y Saberes. Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras.
4. **Hernández-Sampieri**, R., & Torres, C. P. M. (2018). Metodología de la investigación (Vol. 4). México. DF: McGraw-Hill Interamericana.
5. **Iturra Muñoz, L.** (2015). El uso de la fotografía para problematizar lo urbano. Transferencias metodológicas, etnografía visual en la enseñanza de arquitectura. Revista de Arquitectura, 19(28), 22. https://doi.org/10.5354/0719-5427.2013.37080
6. **Llop**, (2013) C. De la realitat a la representació: de la cartografia a la coreografia. A: Nogué, J., Puigbert, L. Bretcha, G. Losantos, A. (eds.) Reptes en la cartografia del paisatge: dinàmiques territorials i valors intangibles. Olot: Observatori del Paisatge de Catalunya, 2013. p. 89-102. ISBN: 978-84- 616-2668-7)
7. **Lynch**, K. (2005). Echar a perder un análisis del deterioro. España: Editorial Gustavo Gili.
8. **Marguelicha**, J. C. (2015). Memoria, identidad y representaciones sociales en el paisaje (pos) industrial. Argentina: Universidad Nacional de La Plata.
9. **Nogué**, J. (2007). La construcción social del paisaje. Madrid: Digitalia.
10. **Peimbert**, A. (2008). Paisaje intersticial. Mexicali : de la entropía al vacío. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
11. **Peimbert, A. J., & Robles, C.** (n.d.). ETNOGRAFÍA , ANÁLISIS VISUAL Y NUEVAS CARTOGRAFÍAS : una posible lectura del paisaje urbano en los espacios públicos del Río Nuevo.

UACJ MAESTRÍA EN ARQUITECTURA ALEJANDRA BARRIOS RODRÍGUEZ 198631

Seguridad peatonal y diseño vial en Ciudad Juárez, 2020-2021

MAESTRÍA EN PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO URBANO

199031

INTRODUCCIÓN

Debido a que la seguridad vial es un problema actual a nivel mundial, la Organización Mundial de la Salud ha realizado varios estudios, informes y manuales para mejorarla en las diferentes ciudades. Incluso, declaró el decenio 2011-2020 como el Decenio de Acción para la Seguridad Vial, en el que se pretendía reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico (OMS, 2017), ya que ha detectado algunos riesgos principales para los peatones como el comportamiento de los conductores y de los peatones, el diseño de vehículos, planificación del uso de la tierra, la atención traumatológica y el diseño de las vías.

En ese sentido, se tienen también a nivel mundial, nacional y local, altas cifras de atropellos a peatones, siendo ésta la octava causa principal de muerte en todo el mundo en personas de todas las edades.

El entorno construido resulta ser un factor importante para la prevención de los atropellos, porque es en este espacio donde ocurre la convivencia de los diferentes usuarios de la vía en sus diversas maneras de transportarse. Sin embargo, en Ciudad Juárez, la cuestión del diseño peatonal para la seguridad queda aún muy rezagada.

PREGUNTA

¿Cómo es la seguridad peatonal a partir de los elementos de diseño vial presentes en las calles de Ciudad Juárez?

SUPUESTO

La seguridad peatonal y la percepción que tienen de ésta los habitantes de Ciudad Juárez se ven influenciadas negativamente por el diseño vial presente en las calles a partir de la geometría vial, la señalización y la normativa.

OBJETIVOS

Explicar la seguridad peatonal en base a la influencia de los elementos de diseño vial presentes en las calles de Ciudad Juárez para identificar los factores más determinantes a partir de la geometría vial, la señalización y la normativa.

1. Identificar zonas de estudio a partir de la cantidad de atropellos registrados en los últimos seis años en la ciudad.
2. Analizar la percepción de seguridad de los peatones en las zonas de estudio a partir de su vivencia cotidiana y de su comportamiento.
3. Evaluar los distintos elementos presentes de diseño vial en las zonas de estudio a partir de la geometría vial, la señalización y la normativa.
4. Identificar los factores más determinantes en la seguridad peatonal.

MARCO TEÓRICO

Sostenibilidad

El Informe Brundtland, menciona un desarrollo duradero o sostenible, se trata no solo de mejorar las condiciones actuales de las ciudades, sino también, no disminuir las oportunidades de generaciones futuras para desarrollarse.

Movilidad urbana sostenible

La protección del medio ambiente a través de medios de transporte menos contaminantes, además de mantener una buena calidad de vida de las personas y favorecer el desarrollo económico.

Seguridad vial

Tres enfoques principales: Factor humano, en el que la causa principal de los accidentes son los errores humanos; la Percepción del riesgo menciona que las personas asumimos un nivel de riesgo al momento de conducir y cambiamos nuestra conducta para mantener este nivel cómodo y aceptable. Y Visión cero, que menciona que los accidentes son prevenibles y , aunque las personas cometen errores, éstos no deben ser cobrados con la vida de nadie.

Caminabilidad (walkability)

Se refiere a qué tan amigable es un área para los peatones, es decir que el entorno construido apoye e impulse a caminar.

Seguro es que las calles le den la oportunidad a los peatones de impedir ser atropellados y que no solo deben estar seguros sino sentirse seguros .

Seguridad peatonal

Se estudia a través de dos vertientes, la seguridad objetiva, que sería la cantidad de atropellos registrados y la seguridad subjetiva, que sería la percepción que tienen las personas.

Diseño vial

El diseño vial es un resultado de las políticas impulsadas para mejorar la movilidad urbana sostenible y la seguridad vial y peatona. Este se estudia a partir de la geometría vial, la señalización vertical y horizontal y la normativa.

METODOLOGÍA

Seguridad peatonal

- **Atropellos**: Con la georreferenciación de atropellos registrados en la base de datos proporcionada por INFOMEX, resultan cinco intersecciones peligrosas dentro de la ciudad.
- **Percepción**: Se aplican cuestionarios con preguntas cerradas de opción múltiple y otras abiertas para conocer la percepción de los peatones sobre el diseño vial y sobre el comportamiento de los otros usuarios de la vía.
- **Comportamiento**: A través de una observación no participante se captura el comportamiento de los peatones a partir de sus formas de cruzar la calles y de su interacción con el entorno construido.

Diseño vial

- **Geometría vial**
- **Señalización vertical y horizontal**
- **Normativa**

A partir de una observación estructurada (con la utilización de una matriz), se registran los elementos de diseño vial y las características de cada uno, en cada intersección seleccionada. Con la información que resulte de las observaciones, se va a hacer una ponderación de cada una de las características con la finalidad de obtener un número que refleje la cantidad de elementos existentes en cada intersección. De igual manera, se hace evidente cuáles elementos son los que hacen falta.

RESULTADOS

La cultura vial es una cuestión importante que se destaca de los cuestionarios ya que, la mayor parte de los peatones menciona que tanto los automóviles, los camiones y motociclistas, no respetan a los peatones y se paran sobre los cruces. Sin embargo, esto si se resaltó al momento de las observaciones en las diferentes intersecciones.

Los peatones también mencionan que cruzar las calles es muy inseguro e incómodo, esto por la falta de señalamientos e infraestructura, además de los límites de velocidad a la que van los vehículos. Esto conlleva a que prefieran usar los puentes peatonales, aunque se sabe que éstos son excluyentes porque no todas las personas tienen las mismas capacidades físicas.

Otro punto importante a mencionar es que en las intersecciones donde existe una infraestructura adecuada para los peatones, éstos la utilizan de mejor manera y se sienten más seguros.

Blvd. Zaragoza y Av. De los setenta

Blvd. Zaragoza y Av. De los setenta

Blvd. Zaragoza y Av. Tecnológico

Blvd. Zaragoza y Av. Tecnológico

Blvd. Zaragoza y Av. De los torres

CONCLUSIONES

Independientemente del tipo de transporte que utilicen las personas para moverse, es importante el conocimiento del reglamento, de sus derechos y obligaciones; esto para una convivencia más sana y segura de todos los usuarios de la vía.

De igual manera, para disminuir los riesgos en las calles de la ciudad, habría que diseñarla apropiadamente, dejar de priorizar al automóvil y comenzar a pensar en los usuarios más vulnerables.

En ese sentido, los resultados de esta investigación pueden contribuir a una política pública de diseño vial, ya que se evidencian que elementos hacen falta para la creación de calles más amigables con todos sus habitantes y sus formas de movilidad.

UACJ IADA COLOQUIO INSTITUCIONAL DE POSGRADO

VULNERABILIDAD SOCIAL Y MOVILIDAD ¿QUÉ DETERMINA EL EJERCICIO DEL DERECHO A LA CIUDAD? EL CASO DE ESTUDIO DE CUAUHTÉMOC, CHIHUAHUA

HUMBERTO YAÑEZ OROZCO / LUIS CARLOS BRAVO PEÑA
MAESTRÍA EN PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO URBANO

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El fenómeno de la movilidad en ciudades medias de México es poco estudiado, y en raras ocasiones el estudio de esta se hace desde una perspectiva cuantitativa. Desde la experiencia se podría afirmar que las personas en situación de pobreza o marginación tienden a ser víctimas de discriminación desde varios frentes, sin embargo, no existen gran cantidad de datos duros que soporten esa afirmación. Si las personas tuvieran un acceso democrático a la ciudad entonces los servicios públicos deberían estar distribuidos de manera homogénea en el espacio independientemente de las características sociales de las personas que lo habitan, sin embargo, parece no ser el caso, de acuerdo con datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Pirez, 2000). Esto es especialmente relevante desde que tanto la movilidad como el derecho a la ciudad son derechos legalmente reconocidos en México.

MARCO TEÓRICO

En este trabajo, la movilidad se entiende como movilidad cotidiana, definición que proviene de los estudios de varios geógrafos como Carme Miralles-Guasch & Cebollada (2009) y J. Vignioli (2008) y se refiere a la capacidad de realizar de forma efectiva aquellos desplazamientos diarios y repetitivos entre el domicilio y el lugar de trabajo.

Asimismo, se puede tomar como base de este trabajo los intentos de la geografía radical de diferenciar la ocupación espacial por distintos grupos sociales y económicos, concretamente los trabajos de Henri Lefebvre (1968) se supondría que las características sociales tenderían a agruparse en el espacio y, además, las zonas en las que viven los grupos dominantes tenderían a tener mejores servicios porque el precio de la tierra es más alto en esos lugares.

El derecho a la ciudad y la movilidad son derechos simbióticos. El primero "la capacidad de participar en la toma de decisiones sobre la producción del espacio, y al uso del espacio" (Levebvre, 1968) determina las formas de movilidad que serán beneficiadas y a su vez, la movilidad determina quien tiene uso del espacio y quien no.
Así pues, el derecho a la ciudad -y la movilidad misma- deberían presentarse en lugares con menores índices de vulnerabilidad social.

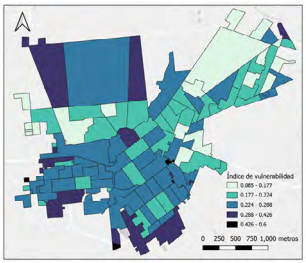
OBJETIVO, PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN E HIPÓTESIS

El objetivo de este estudio es conocer la relación entre los tiempos de traslado en diferentes espacios de la ciudad y ver si se relacionan con las características sociales de las personas que los habitan para saber si existe o no un acceso democrático e igualitario a las oportunidades y servicios que ofrecen las ciudades.

La pregunta de investigación es la siguiente:
¿Existe una correlación positiva entre características sociales que implican vulnerabilidad social y los tiempos de traslado en el transporte público?

La hipótesis de investigación plantea que existe una relación estadísticamente significativa entre la movilidad y las características sociales de los individuos que habitan el espacio urbano de Cuauhtémoc, Chihuahua. ($r \neq 0$)

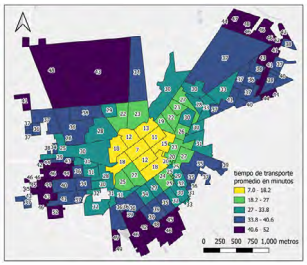
FIGURA 1: ÍNDICE DE VULNERABILIDAD ESPACIAL



Índice de vulnerabilidad (IVE). 1: Vulnerabilidad absoluta, 0: Ausencia de vulnerabilidad. Esta es el promedio de los tres componentes principales identificados de acuerdo con la siguiente fórmula (siglas explicadas en la sección de metodología):

$$IVE = ((RC1) + (1 - RC2) + (1 - RC3))/3$$

FIGURA 2: TIEMPOS DE TRASLADO EN TRANSPORTE PÚBLICO



Tiempos de traslado promedio por AGEB. Nótese que los tiempos de traslado incrementan con la cercanía a la periferia. Corresponde al menor tiempo posible de (1) ir caminando al centro, o bien, (2) la suma del tiempo de espera promedio en el transporte público, más el tiempo de traslado y el tiempo caminando a la parada del autobús.

DISEÑO METODOLÓGICO

La vulnerabilidad social se definió mediante un constructo (IVE) resultado de un análisis de componentes principales de las variables del censo de población y vivienda 2020 que más diferencian el espacio urbano (figura 1). Se identificaron los siguientes componentes:

- *Componente étnico-educativo, (RC1)*
- *Componente de servicios en la vivienda (RC2)*
- *Componente de situación laboral (RC3)*

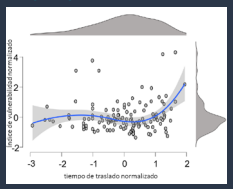
La movilidad se definió mediante los tiempos de traslado en transporte público. Estos tiempos se obtuvieron mediante la toma paulatina de coordenadas geográficas y tiempos dentro de las rutas, así como el conteo de camiones en cada ruta y la constancia de las rutas. El resultado es el menor tiempo de traslado promedio posible en los AGEB y puede corresponder al tiempo de traslado de transporte al centro o a la suma de todo el proceso de movilidad en transporte público, lo que resulte menor (figura 2).

Finalmente, se realizó una regresión no lineal de ambas variables para detectar si existía una relación estadísticamente significativa (Figura 3) mediante el método propuesto por T. Amemiya (1983) para identificación de regresiones no lineales.

RESULTADOS

El valor obtenido del índice de vulnerabilidad espacial (figura 1) y del tiempo de transporte promedio por AGEB (figura 2) se relacionaron mediante regresión no lineal (figura 3). El resultado fue el rechazo de la hipótesis nula ($r = 0$) y la confirmación de la hipótesis de trabajo ($r \neq 0$), puesto que se encontró una correlación positiva ($r = 0.369$, $p < 0.001$) entre las variables presentadas.

FIGURA 3: GRÁFICO DE DISPERSIÓN DE IVE Y TIEMPO DE TRASLADO



Nota: Puede observarse que los valores tienen un comportamiento no lineal. Es por esto que se eligió la regresión no lineal como método.

DISCUSIÓN

Los resultados comprueban que existe una correlación entre los tiempos de traslado y la presencia de características sociales que implican vulnerabilidad en el espacio. Si bien el modelo no llega a ser explicativo, la relación si es estadísticamente significativa. Hace falta más investigación para lograr entender las causas del tiempo de traslado, y si bien, las características sociales de los individuos pueden explicar una parte, todo parece indicar que los tiempos de traslado tienden a conformar círculos concéntricos alrededor del centro y las zonas de alto nivel de vulnerabilidad, si bien están concentradas en el espacio, no responden a la misma distribución espacial que los tiempos de traslado, ubicándose más bien en los espacios con baja densidad de infraestructura y servicios.

CONCLUSIONES

Los resultados aportan elementos para confirmar los postulados teóricos propuestos desde la geografía radical y nos sirve también para comprobar que, acorde con las observaciones de la CEPAL (Pirez, 2000), el acceso a la movilidad y el derecho a la ciudad se encuentra condicionado por las características socioeconómicas de los individuos.

REFERENCIAS

Amemiya, T. (1983). Regression models for detecting reliability degradation. Jack Tomsky. IEEE Proc. Relab., 238 (1982). Microelectronics Reliability, 23(2), 397–397.

Miralles-Guasch, C., & Cebollada, Á. (2009). Daily mobility and sustainability: An interpretation from the perspective of human geography. Boletín de la Asociación de Geografos Españoles, 50, 193–216.

Lefebvre, H. (1968). El derecho a la ciudad (2017a ed.). Capital Swings Books.

Pirez, P. (2000). Servicios urbanos y equidad en América Latina: un panorama con base en algunos casos. CEPAL.

Vignoli, J. R. (2008). Movilidad cotidiana , desigualdad social y segregación. Eure, XXXIV(103), 49–72.

"DISEÑO DE UN MODELO DE INTERVENCIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE DISCALCULIA."

Maricruz Torres Jáquez
Maestría en Educación Especial con Énfasis en Aprendizaje y Lenguaje.

- Dificultad específica para el aprendizaje de la aritmética que se presenta en un(a) niño(a) con una inteligencia normal y una instrucción adecuada (Sans, Boix, Colomé, López-Sala, & Sanguinetti, 2012).

- Afecta al 25% de las personas con alguna dificultad específica en el aprendizaje y 55% en combinación con dificultades en lectura y escritura (Romero y Lavinge, 2005).
Comorbilidad: TDAH y dislexia.
Etiología: factores neuropsicológicos, procesos de aprendizaje, socioculturales y genética.

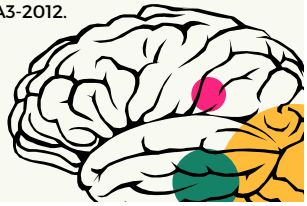
- Memoria de trabajo: Sistema operativo que almacena de forma temporal la información necesaria para llevar a cabo tareas cognitivas tales como la comprensión, el razonamiento y el aprendizaje,
cuenta con tres subsistemas: ejecutivo central, bucle fonológico y agenda visoespacial (Baddeley y Hitch, 1974).

- Método:
-Niña de 8 años que cursa el segundo grado de primaria.
-Entrevistas a las tutoras donde firmaron un consentimiento informado previo a la evaluación.
-Entrevista a docentes.
-Observaciones en el contexto áulico.
-Aplicación de pruebas estandarizadas consistirá en 8 sesiones, con una duración 45 minutos, en dos semanas,
-Pruebas: WISC – IV, BANETA, PROLEC-R, ENI-2, DTVP-2.

- -Intervención: 30 sesiones, 2 sesiones a la semana, 45 min. Aplicación presencial e individual.
En cada sesión se aplicarán de dos a tres actividades, esto variará en relación con la evolución que vaya teniendo la niña.
Los objetivos de actividad varían en función de los conocimientos previos de la niña.
-Se propone trabajar en grandes bloques de actividades por proceso psicológico: atención, memoria, percepción y cálculo aritmético.
-Postest con las pruebas y/o subpruebas relacionadas con las áreas intervenidas: ENI-2, BANETA y DTVP-2.

- Seguimiento de intervención:
6 meses después
-Entrevistas a tutoras y profesoras/es.
-Aplicación de pruebas y subpruebas relacionadas con las áreas intervenidas.

- Aspectos éticos: consentimiento informado que firmaron los tutores de la menor donde se detalla cómo es el proceso de evaluación, el uso y manejo de la información y datos personales recopilados de acuerdo con los principios de la Norma Oficial Mexicana la NOM-004-SSA3-2012.



Diseño de un programa de intervención que fortalezca la conciencia fonológica en niños con dislexia

La dislexia es el trastorno específico del aprendizaje más común que afecta la lectura repercutiendo en la fluidez y la comprensión, estimándose una prevalencia del 5-15 % a nivel mundial (citado por De-La-Peña y Bernabéu, 2018).

¿Cómo impacta el diseño de un programa de intervención que fortalezca la conciencia fonológica en niños con dislexia?

Es preocupante la falta de programas de intervención diseñados metodológicamente para trabajar con niños con trastornos de aprendizaje (Vázquez y et al., 2017).

La dislexia es un término alternativo utilizado para referirse a un patrón de dificultades del aprendizaje que se caracteriza por problemas con el reconocimiento de palabras en forma precisa o fluida, deletrear mal y poca capacidad ortográfica" (DSM-V, 2013).

Indicadores de dislexia

- **Dificultad al asociar fonema con grafema.**
- **Alteración del orden de las letras o palabras.**
- **Dificultad para deletrear y conciencia fonológica limitada.**
- **Dificultad para leer con fluidez.**
- **Dificultad para comprender las palabras escritas (López-Tejeda y et al., 2012).**

Conciencia fonológica

La conciencia fonológica es uno de los procesos cognitivos que se asocian más con la dislexia al concientizar los sonidos de las palabras, identificar y segmentar (Cuetos, 2014).

Objetivos

Diseñar un programa de intervención basado en un modelo cognitivo que fortalezca la conciencia fonológica para mejorar la lectura de un niño de 8 años diagnosticado con dislexia.

Elaborar un programa de intervención basado en un modelo cognitivo que estimule la conciencia fonológica de un niño de 8 años diagnosticado con dislexia.

Elaborar un programa de intervención basado en un modelo cognitivo que mejore la comprensión lectora de un niño de 8 años diagnosticado con dislexia.

Método

Diseño de una propuesta de programa de intervención que fortalezca la conciencia fonológica de un niño de 8 años diagnosticado con dislexia para mejorar su lectura.

Conformado por 30 sesiones con actividades lúdicas diseñadas metodológicamente que permitan desarrollar procesos cognitivos.

La presente propuesta cuenta con descripción a detalle del proceso de aplicación, incluyendo: firma de consentimiento informado de los padres o tutores, indicaciones éticas en cuanto a la obtención de datos, descripción de evaluación inicial por medio de la aplicación del WISC– IV, BANETA y PROLEC-R.

Posteriormente se presenta a detalle el desarrollo de las 30 actividades lúdicas y finalmente, una segunda evaluación que integra BANETA y PROLEC-R para determinar la eficacia.

Referencias:
American Psychiatric Association (2013). Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5. Arlington, VA. Asociación Americana de Psiquiatría.
Cuetos, F., Soriano-Ferrer y Ríello, L. (2016). Dislexia. Ni despiste, ni pereza: Todas las claves para entender el trastorno. 1ªed. España: La Esfera de los libros.
De-La-Peña, C. y Bernabéu, E. (2018). Dislexia y discalculia: una revisión sistemática actual desde la neurogenética. Universitas Psychologica, 17(3), 1-11. https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy17-3.dydc
Vázquez, y. Jesús, A. Fonseca, A., De-los ángeles, L., Moss, B. (2017).La dislexia, la dografía y la discalculia: sus consecuencias en la educación. AMC, 21(1): 766-772. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scieloi.php/horizon/scl_arttext&pid=S1025-02552017000100003
López-Tejeda, S., Uribe Z., Villarruel, Ma., Mendoza-Ramírez, G. y Durand-Rivera, A.
(2012). Dislexia desde un enfoque cognitivo: revisión de clasificación. Revista Mexicana de Comunicación, Audiología, Otoneurología y Foniatría. Recuperado de https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=45851

Alumna: Lic. Martha Fabiola Tello Fernández.
Directora: Dra. Claudia Verónica Sánchez Adame.
Codirectora: Dra. Susana Carmona.
Maestría en educación especial con énfasis en aprendizaje y lenguaje.

ETNOGRAFIANDO LAS PRÁCTICAS UNIVERSITARIAS, UN ACERCAMIENTO A LAS DESIGUALDADES EN LA ESCUELA

COLOQUIO INSTITUCIONAL DE POSGRADO 2021

4-5 NOVIEMBRE 2021

Estudiante del Doctorado en Ciencias Sociales / UACJ

Graciela Larrea de la Rosa

glarrea@uacj.mx

Introducción

El sentido del cartel es presentar las premisas del método etnográfico desde una perspectiva histórica-cotidiana, como una alternativa para la investigación de las desigualdades en las prácticas escolares en la universidad. El método seleccionado no es un lugar común para el estudio de las desigualdades, entonces ¿cómo se construye una metodología cualitativa etnográfica y crítica para indagar las desigualdades en las prácticas universitarias?

Objetivo

Analizar las implicaciones de las nociones de desigualdad en las prácticas educativas de los/as estudiantes universitarios en interacción con docentes y administrativos, y cómo las instituciones educativas intentan alcanzar el ideal de la educación inclusiva en Ciudad Juárez, Chihuahua.

Justificación

- Visibilizar las desigualdaes educativas en las prácticas
-Resaltar la agencia de los sujetos ante la desigualdad
- Comprender las implicaciones de la narrativa meritocrática y los regímenes de desigualdad
-Articular las prácticas educativas del aula con los sistemas socioeducativos y el sistema-mundo.

Metodología

El paradigma cualitativo se un acercamiento inductivo a la realidad educativa, para recopilar datos bajo una perspectiva comprensiva y con una doble subjetividad: la de los sujetos y la propia como investigadora; se caracteriza por indagar en un reducido número de casos (muestra teórica) para lograr la profundidad en el estudio y comprensión de los fenómenos (Taylor, Bogdan y DeVault, 2016).

Elementos del método etnográfico histórico cotidiano:

1. un acceso exploratorio a la universidad in situ
2. implicación de la investigadora a través de la observación
3. permanencia prolongada en el sitio
4. registro e interpretación en los acontecimientos cotidianos
5. elaboración de una narrativa que recupere lo observado.

Premisas: (Inclán Espinosa, 1990; Calvo Pontón, 1997; Hurtado, 2008)

1. rescata la dimensión histórica, material y política de los sucesos
2. la vida cotidiana es el espacio público donde sucede la interacción docentes-estudiantes y donde se (re)crean como sujetos sociales
3. la inmediatez y lo concreto de las experiencias humanas se observa con el "estar ahí", para articularlo con lo mediato y lo más amplio o estructural
4. valoración de la subjetividad e intersubjetividad de la agencia de los actores educativos

Técnicas: análisis de contenido, observación, entrevistas a profundidad

Marco teórico-conceptual

La desigualdad es un régimen y un ordenamiento sociocultural que reduce las capacidades vitales, existenciales y de recursos de las personas para participar en el mundo (Therborn, 2016). La escuela y la universidad, como sistemas dentro de esa regulación, viven una inclusión desigual, fragmentada o de exclusión recíproca: en la vida cotidiana las clases populares y las privilegiadas tienen acceso diferenciado al mundo escolar (Saraví, 2015). Dubet (2015) sostiene que la desigualdad es una elección y la escuela tiene sus propios mecanismos -como la meritocracia académica y la democracia segregativa- para reforzar y reproducir las desigualdades.

La UNESCO define la educación inclusiva como un proceso que responde a la diversidad de los participantes, además de reducir la exclusión dentro y fuera del sistema educativo. (Echeita Sarrionandía y Ainscow, 2011).

Resultados

Los hallazgos de la investigación se socializarán con los y las participantes en el estudio a través de Diálogos Informativos, entendidos como espacios dialógicos para calibrar las interpretaciones elaboradas desde mi rol de etnógrafa a partir de los productos narrativos obtenidos de las observaciones y las entrevistas.

Conclusión

El método etnográfico histórico-cotidiano permite una aproximación a la desigualdad en la universidad desde un nivel micro (aula), meso (institución) y macro (estructura).

Referencias consultadas

-Calvo Pontón, B. (1997). Etnografía de la educación: una perspectiva histórico-cotidiana. En M. Rivera, y L. Fernández y Zapata, Evaluación Programática y Educacional en el Sector Público: Enfoques y Perspectivas. Organización de los Estados Americanos.
-Dubet, F. (2015). ¿Por qué preferimos la desigualdad? (aunque digamos lo contrario). (H. Pons, Trad.) Buenos Aires: Siglo XXI
-Echeita Sarrionandia, G., y Ainscow, M. (2011). La educación inclusiva como derecho. Marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una resolución pendiente. Tejuelo, 12, 26-46.
-Hurtado A., E. (2008). El oficio de la etnografía política. Diálogo con Javier Auyero. Trabajo y Sociedad, IX(10), págs. 109-126.
-Inclán Espinosa, C. (1990). Diagnóstico y perspectivas de la investigación etnográfica en México (1975-1988). Un estudio exploratorio. México, D.F.: UNAM.
-Taylor, S., Bogdan, R., y DeVault, M. (2016). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Una guía y recursos [Introduction to Qualitative Research Methods. A Guidebook and Resource] (4 ed.). New Jersey: Wiley.
-Therborn, G. (2016). Los campos de exterminio de la desigualdad (2a ed.). (L. Mosconi, y J. Maicher, Trads.) México: FCE.

$MoSe_2/MoS_2$ type I heterojunction deposited by RF-sputtering for photovoltaics applications

Oscar A. López-Galán[1], Manuel Ramos[1], John Nogan[2], Torben Boll[3,4], Martin Heilmaier[3], Roberto C. Ambrosio[5]

[1]Departamento de Física y Matemáticas, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 450, Av. del Charro, Cd. Juárez, CHH, México.
[2]Center for Integrated Nanotechnologies, 1101 Eubank Bldg SE, Albuquerque, NM 87110, USA
[3]Institute for Applied Materials (IAM-WK), Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Engelbert-Arnold-Str. 4, D-76131 Karlsruhe, Germany
[4]Karlsruhe Nano Micro Facility (KNMF), Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, D-76344 Eggenstein-Leopoldshafen, Germany.
[5]Facultad de Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

Introduction

We obtained molybdenum disulfide - molybdenum diselenide ($MoS_2/MoSe_2$) heterojunctions whereby RF magnetron sputtering using ITO as transparent top and contact material and using Si/SiO_2 substrate.

Numerical modelling of current vs voltage shows that these heterojunctions performed close to the ballistic regime of electron transport.

These materials has potential application in electronic devices as active layer due to the low dimensions and the conservation of their electronic properties [1].

Methods

- **RF-sputtering** at 275 W using 99.9% purity targets of MoS_2 and $MoSe_2$.
- **Deposits** of MoS_2 and $MoSe_2$ at 150 nm, 250 nm, and 350 nm.
- **CASTEP** code was used for all **DFT-D2** calculations.
- **GGA + RPBE** exchange-correlation functional.
- **Landauer approach** describe the electron transport throughout the heterojunction.

Results

- $MoS_2/MoSe_2$ heterojunctions deposited at 250 nm presents a higher crystallinity compared to the deposits made at 150 nm and 350 nm (Figure 1.)
- Comparing the simulated and experimental XRD spectroscopy, shows that in our obtained heterojunction exist both lateral and Van der Waals unions between MoS_2 and $MoSe_2$.

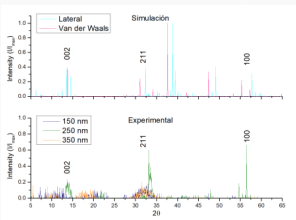


Figure 1. XRD spectroscopy of the samples deposited at 150 nm, 250 nm, and 350 nm.

- SEM micrographs confirm the obtention of stacked layers of ITO, MoS_2,and $MoSe_2$.

EDS mapping shows a clear and uniform distribution of the constituent parts of the heterojunction, achieving a vertical stacking which is highly desirable in photovoltaic applications

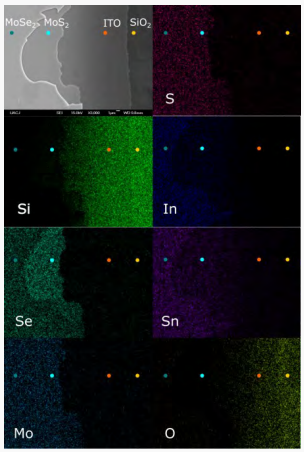


Figure 2. SEM micrographs and EDS element mapping of the obtained heterojunction.

We estimated the band alignment between MoS_2 and $MoSe_2$ finding a type I alignment. This arrangement confines charge carriers in the low-band gap material. Figure 3 shows the drain to source current (I_{DS}) as a function of a gate voltage (V_G) modeled using the Landauer approach. We consider that the device uses three different threshold voltages (V_T), -10 V, -5 V, and -1 V. using parameters of previous devices [4,5].

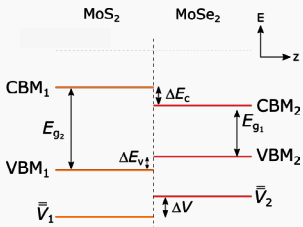


Figure 2. Schematic of land alignment of the obtained heterojunction.

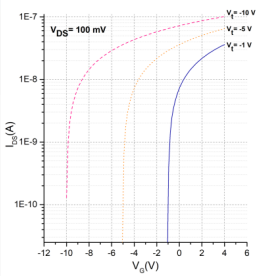


Figure 3. Drain to source current as a function of a gate voltage at different threshold voltages.

Conclusions

- **$MoS_2/MoSe_2$ heterojunctions** deposited at 250 nm have a higher crystallinity.
- **SEM and EDS** show a uniform deposition of ITO, MoS_2, and $MoSe_2$ in a vertical architecture
- **Landauer approach** and **ballistic transport regime** describes the charge phenomenon in the $MoS_2/MoSe_2$ heterojunction.
- **Band alignment** analysis indicates the potential application of such material in photovoltaic applications.

Acknowledgements

Authors thanks Universidad Autónoma de Ciudad Juárez for facility and financial support. Also, thanks for CONACyT-Mexico for graduate scholarship (#735528). Special thanks to CINT for providing access to RF sputtering equipment under contract #2019BU0090. Author appreciate the support of KIT for APT characterization and BUAP for I-V characterization.

References

[1]Nature Nanotech, 6(3), 147–150, 2011

[2]MRS Communications, 9(4), 1261-1266, 2020

[3]Physica E, 116, 2020.

[4]J. Chem. Phys. 148 (1), 2018

[5]Science, 354 (6308), 99-102, 2016

UACJ | Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Coloquio Institucional de Posgrado 2021
IIT Departamento de Física y Matemáticas
Instituto de Ingeniería y Tecnología
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
450 Av. del Charro
Cd. Juárez, Chihuahua, México
C.P. 32310
uacj.mx

Películas delgadas de WO_3 con dopaje de iones metálicos: En búsqueda de piezoelectricidad

Pamela M. Pineda Domínguez[1]; Manuel A. Ramos Murillo[1]; José Luis Enríquez Carrejo[1]; Abel Hurtado Macías[2]; John Nogan[3]; Torben Boll[4,5]; Martin Heilmaier[4]

[1] *Instituto de Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av. del Charro 450, Cd. Juárez, CHH, México*
[2] *Centro de Investigación de Materiales Avanzados (CIMAV), Av. Miguel de Cervantes Saavedra 120, CHH, México*
[3] *Center for Integrated Nanotechnologies (CINT), 1101 Eubank Bldg. SE, Albuquerque, NM 87110, USA*
[4] *Institute for Applied Materials (IAM-WK), Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Engelbert-Arnold-Str. 4, D-76131 Karlsruhe, Germany*
[5] *Karlsruhe Nano Micro Facility (KNMF), Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, D-76344 Eggenstein-Leopoldshafen, Germany*

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se enfoca en la fabricación de películas delgadas de WO_3 con dopaje de iones metálicos (Al, Pt, Au y Mo) depositadas mediante co-pulverización catódica con radiofrecuencia y procesadas a tratamientos térmicos post depósito que van desde 300 °C a 600 °C en incrementos de 100 °C, con la finalidad de entender si existen fases cristalográficas mixtas y variaciones en la composición química que contribuyan la inducción de un comportamiento piezoeléctrico en las películas. Para ello, se llevará a cabo una extensa caracterización mediante microscopía de fuerza atómica en modo intermitente (PFM), microscopía electrónica de barrido (MEB), espectroscopía de energía dispersiva (EDX), difracción de rayos X de incidencia rasante (DRX), espectroscopía Raman, espectroscopía de fotoelectrones emitidos por rayos X (XPS) y teoría del funcional de la densidad (DFT). Estos resultados amplían el panorama de aplicaciones del material en sensores, actuadores y otros dispositivos de almacenamiento y cosecha de energía, que utilicen el comportamiento piezoeléctrico, además del comportamiento de semiconductor y cromogénico.

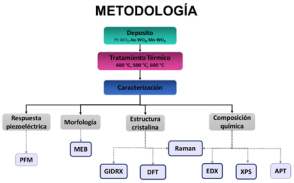
INTRODUCCIÓN

- El WO_3 tiene una amplia variedad de aplicaciones debido a su comportamiento electrocrómico y de semiconductor tipo n. En forma de película delgada tiene aplicaciones en el área de la optoelectrónica, bioelectrónica, en la fabricación de dispositivos electrocrómicos y sensores de gas, o en procesos fotoelectrocatalíticos para la producción de hidrógeno. La búsqueda de nuevos materiales libres de plomo que exhiban propiedades piezoeléctricas ha conllevado al estudio de este comportamiento en óxidos metálicos.
- La técnica de depósito por co-pulverización catódica con potencia RF es una de las técnicas más eficientes para el escalamiento, mientras que el tratamiento térmico determinará las estructuras cristalinas presentes en las películas.
- El efecto piezoeléctrico ocurre solo en materiales con estructuras no centrosimétricas, y la fase más estable del WO_3 es la monoclínica con grupo espacial centrosimétrico.
- Hipótesis: La inclusión de iones metálicos en una estructura de un óxido de metal de transición sub-estequiométrico favorece la obtención de una estructura cristalina con dominios con distintas direcciones de polarización, y por lo tanto, una respuesta piezoeléctrica.
- El estudio de la deformación de estructuras centro simétricas en películas delgadas de WO_3, mediante el dopaje con iones metálicos (Al, Au, Pt y Mo) permitiría obtener un conocimiento para sus distintas aplicaciones tecnológicas.
- Las técnicas de caracterización proporcionarán las herramientas para comprender el comportamiento piezoeléctrico en este material, lo cual abriría el campo de aplicación a sistemas micro electromecánicos para cosecha de energía.

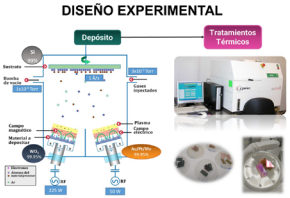
OBJETIVO

Fabricar películas delgadas de WO_3 con dopaje de Pt, Au y Mo mediante la técnica de co-pulverización catódica con potencia RF y un tratamiento térmico post-depósito en el rango de 300 °C a 600 °C para determinar si se puede inducir una piezorespuesta por efecto del dopaje y tratamiento térmico.

METODOLOGÍA



DISEÑO EXPERIMENTAL



RESULTADOS

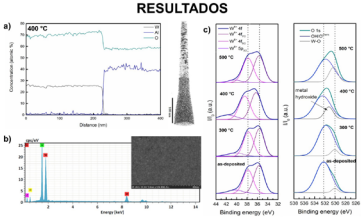


Fig. 1. a) Perfil de composición atómica confirmando la composición de W, O y un dopaje de Al (~4%). Tomografía de un cupón de la película tratada a 400 °C, obtenida mediante FIB, se observan clusters metálicos en el interior. b) Espectro EDS confirma la presencia de W, O, Al. Imagen MEB de la superficie de la película Al-WO_{3-x} - 400 °C. c) Espectros XPS de los dobletes W 4f y O 1s, desplazados hacia mayores energías de enlace debido al dopaje de Al y vacancias de O, respectivamente. Para la película tratada a 400 °C se obtiene una estequiometría de $WO_{2.7}$.

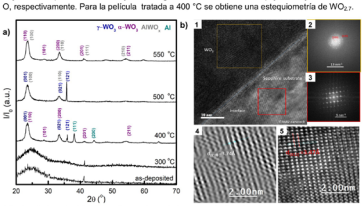


Fig. 2. a) Espectro DRX de películas depositadas en sustratos de zafiro mediante pulverización catódica con potencia RF, con distintos tratamientos térmicos. Se observa la influencia de la temperatura de recocido en la cristalinidad. A 400 °C se consigue una mezcla de fases monoclínica (γ), tetragonal (α) de WO_3 y de Al cúbico. b) Imágenes de TEM. 1. Zona de trabajo mostrando la interfase entre el sustrato y la película tratada a 400 °C. 2. Patrón de difracción de la película asociado a una fase α-WO_3 con grupo espacial no centrosimétrico (P4/nmm). 3. Patrón de difracción del sustrato (amorfo). 4. Distancia interplanar (110) de la fase α-WO_3. 5. Distancia interplanar (012) del sustrato de zafiro.

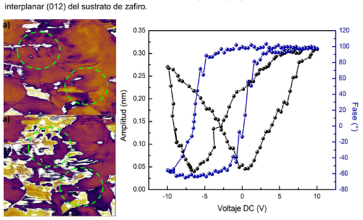


Fig. 3. Respuesta electromecánica obtenida mediante PFM de película delgada de Al-WO_{3-x}, tratada a 400 °C. a) Topografía de la superficie mostrando la variación de la estructura de dominios piezoeléctricos a) antes y b) después de la medición. c) Lazos de histéresis de amplitud y fase, asociados a un coeficiente piezoeléctrico d_{33}=35±5 pm/V.

RESULTADOS

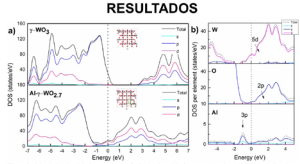


Fig. 4. Modelo de 92 átomos de O (rojos) y 32 átomos de (azul)) para cálculos DFT. a) PDOS de supercelda 2x2x1 γ-WO_3 ($P2_1/c$), sin defectos (arriba), donde se confirma el carácter semiconductor del material (E_g ~ 2.5 eV). El modelo Al-WO_{3-x} (abajo), contiene 3% de vacancias de O, se indican en verde los sitios donde se extrajeron los átomos de O para insertar átomos de Al. Se observa un comportamiento metálico del material, debido a la hibridación parcial de los orbitales W 5d y O 2p, que alteran la estructura electronica promoviendo el comportamiento electromecánico en el material.b) PDOS por elemento en el modelo Al-$WO_{2.7}$.

CONCLUSIONES

- Se confirma la influencia del tratamiento térmico en las propiedades estructurales de las películas delgadas de WO_3.
- Se demuestra la posibilidad de aumentar la respuesta piezoeléctrica en películas delgadas de Al-WO_{3-x} (x=0.3) mediante la adición de vacancias de O y un dopaje de Al durante el proceso de fabricación.
- La película tratada a 400 °C exhibe una piezorespuesta (d_{33}=35±5 pm/V), asociada a la presencia de una fase α-WO_3 (P4/nmm).
- APT revela la formación de clusters metálicos en la matriz de la película procesada a 400 °C.
- DFT predice la modificación de estados electrónicos en el material con un dopaje de Al y una concentración de vacancias de O, perdiendo el comportamiento semiconductor.
- Estos resultados amplían el panorama de aplicaciones del material en sensores, actuadores y otros dispositivos de cosecha de energía que impliquen la utilización del comportamiento piezoeléctrico, además del comportamiento cromogénico.

REFERENCIAS

[1] C. M. Lampert, «Chromogenic smart materials», Materials Today, vol. 7, n.o 3, pp. 28-35, mar. 2004
[2] A. Mirzaei et al., «Gasochromic WO_3 Nanostructures for the Detection of Hydrogen Gas: An Overview», Applied Sciences, 2019
[3] I. Kanno, «Piezoelectric MEMS for energy harvesting», J. Phys.: Conf. Ser., vol. 660, p. 012001, dic. 2015
[4] R. S. Vemuri, M. H. Engelhard, y C. V. Ramana, «Correlation between Surface Chemistry, Density, and Band Gap in Nanocrystalline WO_3 Thin Films», ACS Appl. Mater. Interfaces, 2012
[5] L. T. F. Kelly y M. K. Miller, «Atom probe tomography», Review of Scientific Instruments, 2007

AGRADECIMIENTOS

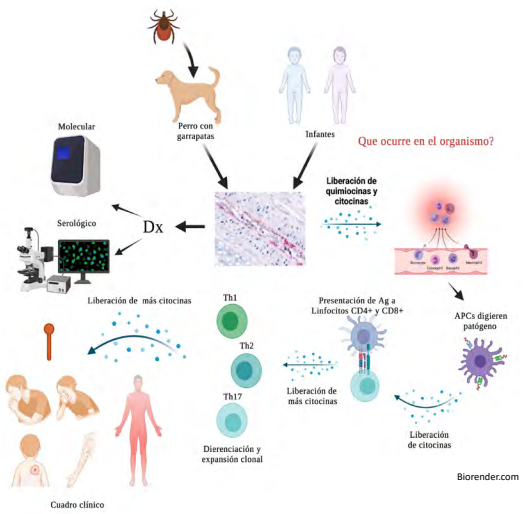
Agradezco a mi director de tesis Profr. Dr. Manuel Antonio Ramos Murillo, co-director Profr. Dr. José Luis Enríquez Carrejo, y profesores del posgrado en Ciencias de los Materiales de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Un agradecimiento especial a: Torben Boll (KNMF), Martin Heilmaier (KIT), John Nogan (CINT), Abel Hurtado Macias (CIMAV) y Roberto Talamantes (CIMAV). A Karlsruhe Micro and Nano Facility (KNMF) del Karlsruhe Institute of Technology por la posibilidad de utilizar los instrumentos de APT y FIB. A Center for Integrated Nanotechnologies (CINT). A Centro de Investigación de Materiales Avanzados (CIMAV). A CONACyT, por la beca nacional en el posgrado de Ciencias de los Materiales (No.956889).

COLOQUIO INSTITUCIONAL DE POSGRADO 2021

ANÁLISIS CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DE RICKETTSIOSIS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

Laura Paola García Rosales[1], Angélica María Escárcega Ávila[1], Florinda Jiménez Vega[1]
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez[1]

Antecedentes



Porqué Chihuahua?

Justificación

Se pretende comprobar la participación de otras bacterias rickettsiales implicadas en casos clínicos agudos de pacientes pediátricos sospechosos de cursar con la infección y relacionarla a su epidemiología. A su vez, se intenta descifrar la respuesta inmune involucrada en la guerra celular contra estos patógenos y ofrecer una manera efectiva de minimizar la morbilidad y mortalidad asociadas a estas zoonosis. Por último, quiero resaltar la importancia de la participación del M.V.Z como parte de equipos multidisciplinarios en la investigación de problemas de salud pública.

Hipótesis

La presencia de patógenos rickettsiales, el desarrollo y la severidad de la enfermedad en niños esta determinada por la bacteria rickettsial involucrada, la respuesta inmune innata del paciente y la epidemiología de cada enfermedad.

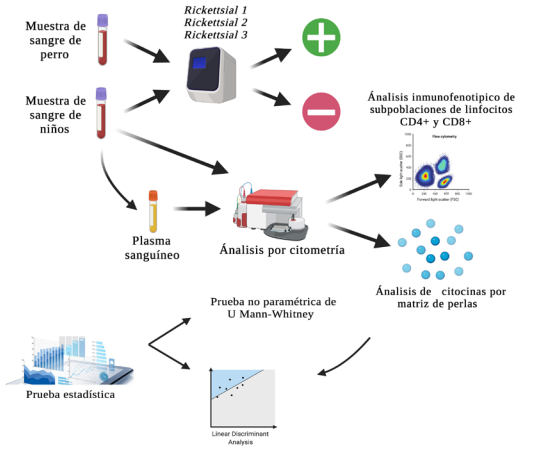
Objetivo General

Evaluar el cuadro clínico- epidemiológico de rickettsiosis en una población de Ciudad Juárez.

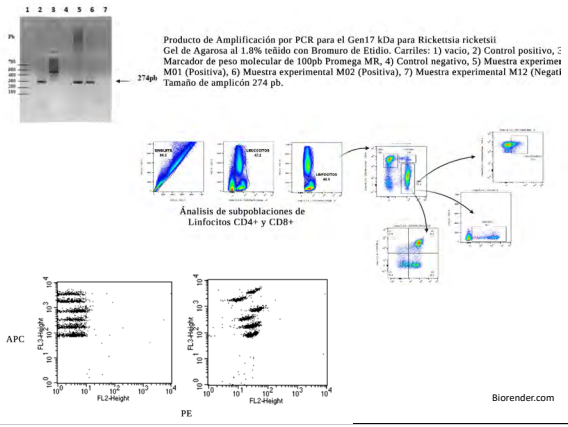
Objetivos Específicos

1. Diagnosticar por biología molecular la presencia de bacterias rickettsiales en pacientes pediátricos sospechosos a rickettsiosis.
2. Inmunofenotipificar la respuesta inmune innata del paciente positivo a enfermedad rickettsial.
3. Asociar zoonóticamente la presencia de un probable vector y/o amplificador en casos positivos de rickettsiosis.
4. Determinar la distribución y factores determinantes de enfermedad rickettsial en las unidades de estudio.

Materiales y Metódos



Resultados



Contacto

Al199000@uacj.mx

Referencias

Foley, J., Tinoco-Gracia, L., Rodriguez-Lomelí, M., Estrada-Guzmán, J., Fierro, M., Mattar-Lopez, E., Peterson, A., Pascoe, E., Gonzalez, Y., Hori-Oshima, S., Armstrong, P. A., Lopez, G., Jacome-Ibarra, M., Paddock, C. D., & Zazueta, O. E. (2019). Unbiased assessment of abundance of rhipicephalus sanguineus sensu lato ticks, canine exposure to spotted fever group rickettsia, and risk factors in Mexicali, México. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, *101*(1), 22–32.
Dantas-Torres, F. (2010). Biology and ecology of the brown dog tick, Rhipicephalus sanguineus. *Parasites and Vectors*, *3*(1), 1–11.
Drexler, N. A., Yaglom, H., Casal, M., Fierro, M., Kriner, P., Murphy, B., Kjemtrup, A., & Paddock, C. D. (2017). Fatal rocky mountain spotted fever along the United States– Mexico border, 2013–2016. *Emerging Infectious Diseases*, *23*(10), 1621–1626.
Sogner, J., & Post, K. (2006). Bacterial and Fungal Agents of Animal Disease. *Estados Unidos de America. Vet Microbiol.*, *6*((3):), 242-245.
Macías Abraham, C. (2017). Inmunofenotipo por citometría de flujo para el diagnóstico de inmunodeficiencias primarias. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, *33*(2).
Escárcega-Ávila, A. M., de la Mora-Covarrubias, A., Quezada-Casasola, A., & Jiménez-Vega, F. (2019). Occupational risk for personnel working in veterinary clinics through exposure to vectors of rickettsial pathogens. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, *10*(2), 299–304.
López-Castillo, D. C., Vaquera-Aparicio, D., González-Soto, M. A., Martínez-Ramírez, R., Rodríguez-Muñoz, L., & Solórzano-Santos, F. (2018). Rocky mountain spotted fever: Five years of active surveillance experience in a second level pediatric hospital in northeastern México. *Boletin Médico Del Hospital Infantil de Mexico*, *75*(5), 304–308.

COLOQUIO INSTITUCIONAL DE POSGRADO 2021

FACTORES DE RIESGO DURANTE EL CONFINAMIENTO POR COVID-19 Y SU RELACIÓN CON SÍNTOMAS DE DEPRESIÓN Y ANSIEDAD EN ADULTOS DE CIUDAD JUÁREZ

Hernández-Hernández Victor A., Marrufo Rafael M., Esparza-Del Villar Oscar A.*

Instituto de Ciencias Biomédicas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Av. Plutarco Elías Calles 1210, 32310, Cd. Juárez, Chih.

INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19, representa una de las crisis de salud más grandes en la historia; las estrategias de confinamiento y distanciamiento social han sido clave para amortiguar las problemáticas de salud; sin embargo, la mayoría de los individuos están expuestos a circunstancias de estrés durante periodos desconocidos y se incrementa la probabilidad en el aumento de trastornos emocionales. Por ello, el presente estudio se realizó con el objetivo de conocer los factores de riesgo durante el confinamiento que se relacionan a la prevalencia de depresión y ansiedad en adultos de Cd. Juárez.

METODOLOGÍA

La investigación es un estudio exploratorio-descriptivo de tipo trasversal. Las técnicas empleadas para la aplicación del instrumento, y dada la situación que se estaba generando por el brote del COVID-19, se decidió realizar mediante un formulario en la aplicación de Google Forms (https://www.google.com/forms/about) que se difundió por medio de plataformas virtuales para redes sociales y correos electrónicos a diferentes grupos.

El formulario esta conformado en tres etapas: Un cuestionario y dos pruebas psicométricas.

Estadísticas de fiabilidad y validez de constructo			
Test	Alfa de Cronbach	KMO	N de ítems
BDI	0.924	0.946	21
BAI	0.952	0.952	21

Pearson (Chi ²)
Fisher
Regresión Lineal
Múltiple Mixta

Análisis estadístico
STATA 15.1®

Prevalencia de depresión y ansiedad de Beck (BDI-II) & (BAI)				
	Depresión		*Ansiedad*	
NIVEL	*n*	*%*	*n*	*%*
Mínimo	212	58.89	135	37.5
Leve	72	20	82	22.8
Moderado	46	12.78	62	17.2
Severo	30	8.33	81	22.5

RESULTADOS

Características sociodemográficas de la muestra durante el confinamiento		
Variable		n (%)
Sexo		
	Mujer	288 (80.0)
	Hombre	72 (20.0)
Edad		
	19-29	113 (31.39)
	30-39	125 (34.72)
	40-49	58 (16.11)
	50-59	32 (8.89)
	60-80	32 (8.89)
Habitantes por vivienda		
	1	20 (5.56)
	2	72 (20.0)
	3	91 (25.28)
	4	94 (26.11)
	5	53 (14.72)
	6	20 (5.56)
	7	8 (2.22)

Características sociodemográficas de la muestra durante el confinamiento		
Variable		n (%)
Nivel de estudios		
	Básico	23 (5.56)
	Medio	73 (20.28)
	Superior	195 (54.17)
	Especialidad	66 (18.33)
	Doctorado	6 (1.67)
Situación laboral		
	Asiste a centro de trabajo	92 (25.56)
	Trabajo desde casa	145 (40.28)
	Acuerdo laboral	10 (2.78)
	Hogar	25 (6.94)
	Negocio	31 (8.61)
	Comerciante informal	7 (1.94)
	Jubilado	14 (3.89)
	Desempleado	25 (6.94)
	No trabaja	3 (0.83)
	Estudiante	6 (1.67)
	Apoyo de gotiemo	2 (0.56)

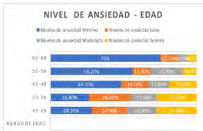


Tabla de contingencia entre niveles de depresión/ansiedad y características sociodemográficas de la muestra										
	Nivel de Depresión					Nivel de Ansiedad				
	Mínimo	Leve	Moderado	Severo	*P*	Mínimo	Leve	Moderado	Severo	*P*
Sexo					0.025					0.027
Mujer	55.20%	21.90%	13.20%	9.70%		34.50%	22.50%	17.70%	25.30%	
Hombre	73.60%	12.50%	11.10%	2.80%		50%	23.60%	15.30%	11.10%	
Rango de edad					0.004					0.003
19-29	45.10%	23.90%	18.60%	12.40%		28.30%	24.00%	20.30%	27.40%	
30-39	56.00%	20.80%	13.60%	9.60%		26.40%	28.80%	17.60%	27.20%	
40-49	65.50%	22.50%	8.60%	3.40%		48.20%	19.00%	13.80%	19.00%	
50-59	78.10%	12.50%	6.20%	3.20%		56.20%	12.50%	21.90%	9.40%	
60-80	87.40%	6.30%	3.20%	3.20%		75%	12.50%	6.25%	6.25%	
Autoreporte de diagnostico COVID - 19					0.000					0.010
Positivo	41.50%	32.30%	9.30%	16.90%		24.60%	20.00%	20.00%	35.40%	
Negativo	62.53%	17.20%	13.50%	6.40%		60.30%	23.50%	16.50%	19.70%	
Duración del Confinamiento					0.00					0.001
Ninguno	87.50%	8.30%	4.20%	0%		75%	12.50%	8.30%	4%	
1-14 días	71.40%	16.10%	7.10%	5.40%		46.40%	34.00%	7.10%	12.50%	
15-30 días	58.60%	17.20%	17.20%	7.00%		34.10%	34.50%	27.60%	13.80%	
31-60 días	50.00%	18.75%	18.75%	12.50%		37.50%	0.00%	43.75%	18.75%	
2-3 meses	54.20%	28.60%	8.60%	8.60%		31.50%	37.10%	17.10%	14.30%	
4-5 meses	53.20%	20.80%	13.50%	12.50%		34.40%	17.70%	19.80%	28.10%	
≥5_meses	53.80%	22.20%	16.30%	7.70%		32.70%	19.20%	15.40%	32.70%	

*Prueba de X² de Pearson; p valor de alfa (0.05) significancia

CONCLUSIÓN

Se concluye que los factores mayormente asociados a síntomas de depresión y ansiedad durante la cuarentena fueron los periodos extensos de confinamiento, haber contraído la enfermedad y la situación laboral de los individuos. Así también, se confirmo que las mujeres y la población entre 19 a 39 años tienen una mayor probabilidad de desarrollar síntomas de depresión y ansiedad.

REFERENCIAS

1. Berenzon, S., Lara, M. A., Robles, R., & Medina-Mora, M. E. (2013). Depresión: Estado del conocimiento y la necesidad de políticas públicas y planes de acción en méxico. Salud Publica de Mexico, 55(1), 74–80. https://doi.org/10.1590/S0036-36342013000100011
2. Beck, A. T., Steer, R. A., Brown, G. K., & Vázquez, C. BDI-II: Inventario de depresión de Beck-II.
3. Brooks, SK, Webster RK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Green- berg N, Rubin GJ. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence, 2020..
4. Huarcaya, J. (2020). Consideraciones Sobre La Salud Mental En La Pandemia De Covid-19. Rev Peru Med Exp Salud Publica, 1, 1–8.
5. Medina, Rosemary Marquina; Jaramillo-Valverde, L. (2020). Covid Estres Postraumatico. Preprint-Scielo, 1, 12.
6. Nicolini, H. (2020). Depression and anxiety during COVID-19 pandemic. *Cirugia y Cirujanos (English Edition)*, *88*(5), 542–547. https://doi.org/10.24875/CIRU.M20000067
7. Meda-Lara, R. M., Muñoz-Valle, J. F., Juárez-Rodríguez, P., Figueroa-López, C., Herrero, M., de Santos Ávila, F., Palomera-Chávez, A., Yeo Ayala, C., & Moreno-Jiménez, B. (2021). Psychological responses to COVID-19 in a Mexican population: an exploratory study during second and third phases. *Psychology, Health and Medicine*.
8. Galindo-Vázquez, O., Ramírez-Orozco, M., Costas-Muñiz, R., Mendoza-Contreras, L. A., Calderillo-Ruíz, G., & Meneses-García, A. (2020). Symptoms of anxiety, depression and self-care behaviors during the COVID-19 pandemic in the general population. *Gaceta Medica de Mexico*, *156*(4), 298–305.

COLOQUIO INSTITUCIONAL DE POSGRADO 2021