

# Traslación de registros de representación semiótica, matematización de fenómenos de Física

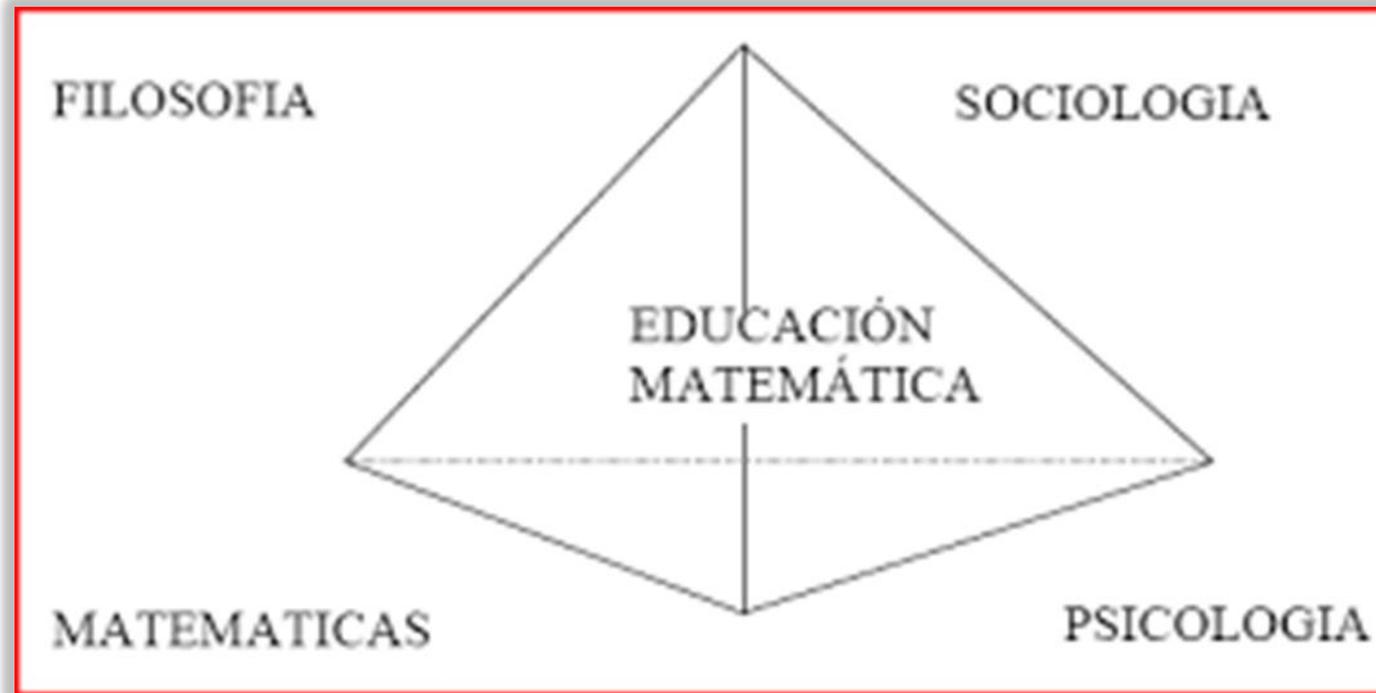
**Ing. Efrén S Parra S**

Maestría en Matemática Educativa y Docencia

Mesa 6B

# Interacción de la Matemática Educativa

- La matemática educativa es el área de conocimiento que pretende resolver los problemas de entendimiento de los objetos matemáticos. Existen diversas alternativas no solo para resolver esta problemática, sino también para conocer un poco más los elementos que la originan. La mayoría de las investigaciones relacionadas con estos problemas de aprendizaje utilizan una secuencia de aprendizaje tanto como un modelo de enseñanza, como una metodología de investigación



# Introducción de la Investigación

- Esta investigación usa transversalmente, las materias de física, matemáticas y tecnología, utilizando el concepto de investigaciones STEM, que significa Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

## Problemática

Muchos estudiantes tanto de física como de matemáticas tienen problemas de entendimiento del concepto de función. Esto se presenta cuando ellos necesitan abstraer el concepto de función de una variable con significado físico o matemático Castro (2015).

# Introducción de la Investigación

En base a las dificultad mencionada hemos planteado nuestras preguntas de investigación:

¿Cuáles registros semióticos y conversiones utilizan con mayor éxito los estudiantes de física?

¿Qué variables les es posible identificar de las propiedades de los fenómenos físicos?

¿Qué registros Matemáticos puede identificar y utilizar en estos fenómenos físicos?

¿Qué tipo de actividades didácticas promueven el desarrollo de la habilidad de los estudiantes para trasladar el registro de representación?

# Marco Teórico

Esta Investigación está basada en la Teoría de las representaciones semióticas de Raymund Duval, (filósofo, psicólogo de formación)

Teoría que establece que el uso de sistemas de representaciones semióticas para el pensamiento matemático es esencial, debido a que no existen otras maneras de tener acceso a los objetos matemáticos sino a través de la producción de representaciones semióticas.

¿Qué es la semiótica? La semiótica es el estudio de los procesos de los signos, que es cualquier forma de actividad, conducta o cualquier proceso que involucre signos, incluida la producción de significado. Un signo es todo aquello que comunica un significado, que no es el signo en sí, al intérprete del signo

Tipos de registros semióticos utilizados en física y matemáticas: oral, escrita, pictórica, gráfica, numérico y analítico

Cuando el individuo, desarrolla la capacidad de dominar y transitar acertadamente a través de los diferentes sistemas de representación, se dice que se ha logrado anclar el conocimiento y conseguido la interiorización o apropiación del concepto matemático

# Semiótica

Signo algo que representa algo para alguien

Significante s-i-l-l-a

Significado



Representación Semiótica ejemplos

El numero tres

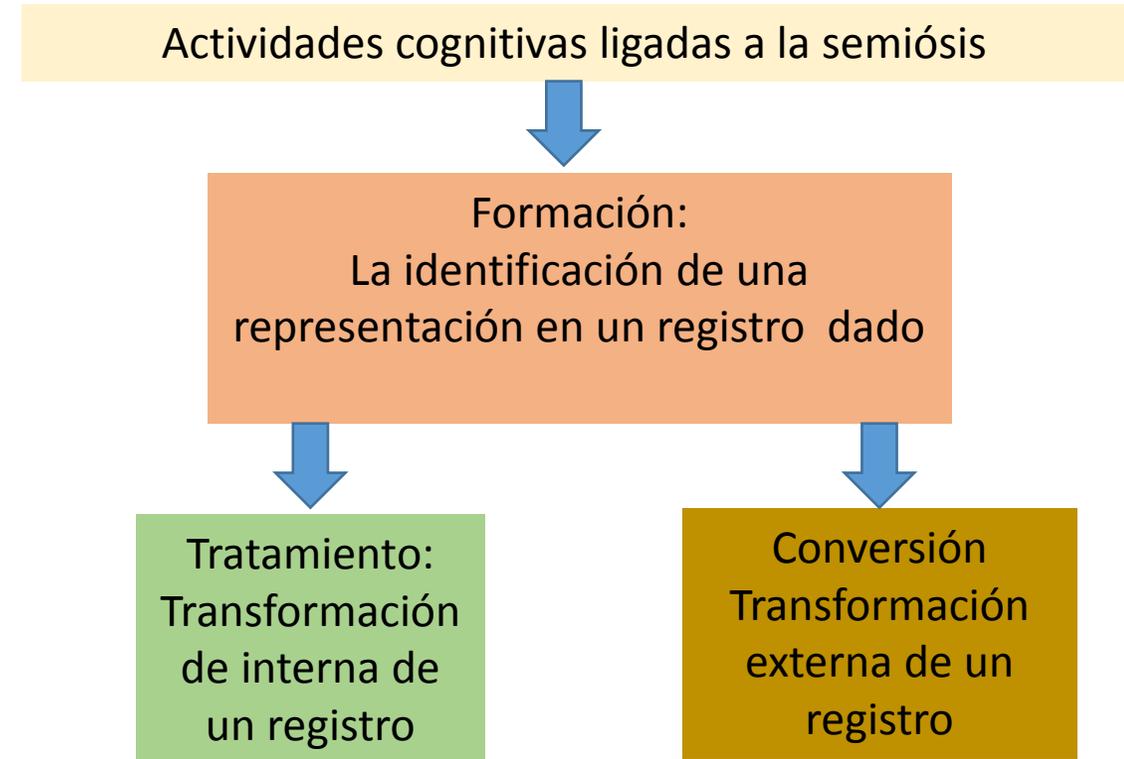
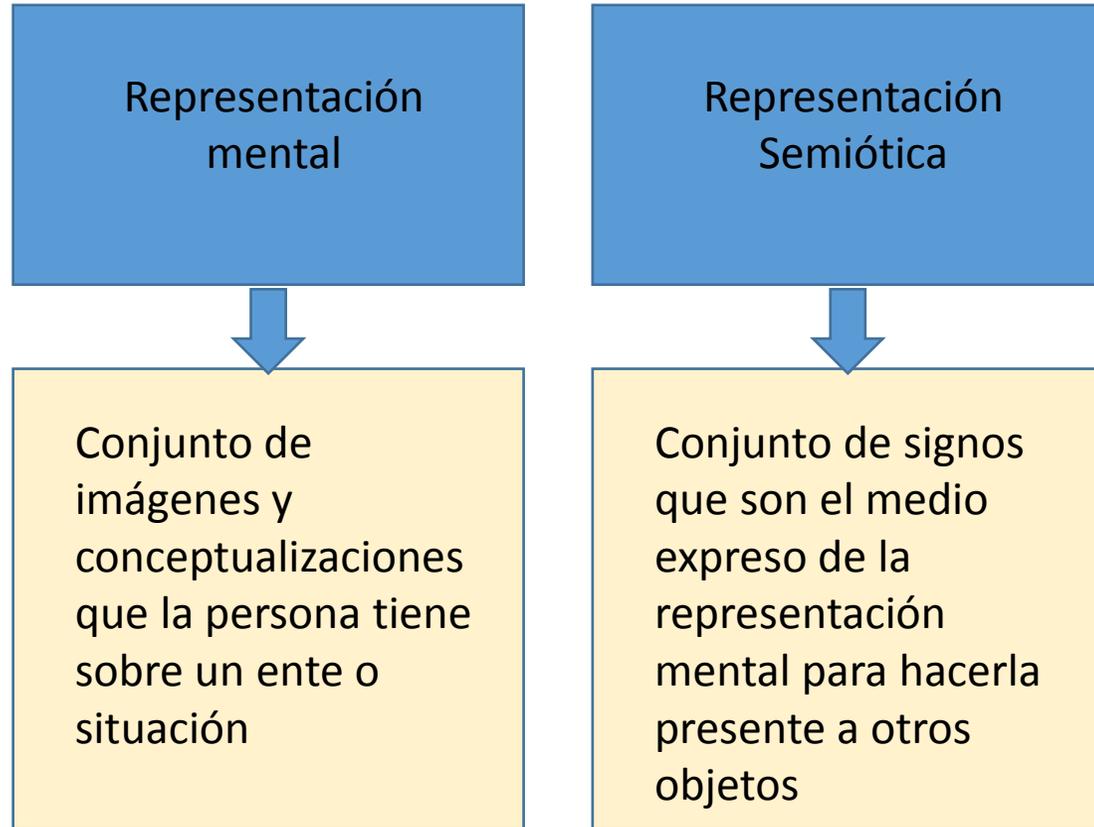
3 III



Las representaciones mentales surgen siempre de las representaciones semióticas

Las representaciones semióticas se manejan en diferentes tipos de registros

# Semiótica

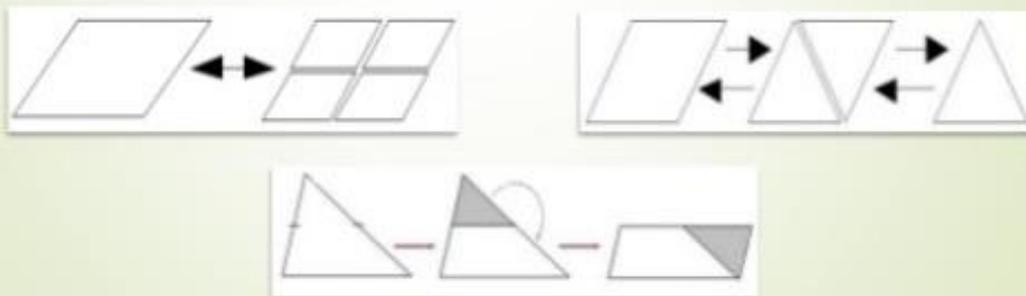


# Semiótica ejemplos de tratamiento y conversión

## Ejemplos de tratamientos

Tratamiento en lengua natural, registro oral  
la paráfrasis y la inferencia

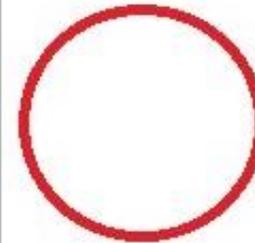
Tratamiento visual:  
reconfiguración de figuras



## Ejemplo de conversión

Conversión semiótica del círculo

círculo



x	y	r
-3	-3	4.24
-2	-2	2.83
-1	-1	1.41
0	0	0.00
1	1	1.41
2	2	2.83
3	3	4.24

$$x^2 + y^2 = r^2$$

# Cerebro Triadico

- Con el fin de comprender el funcionamiento del cerebro de cara al aprendizaje, es decir de cara a una Neuropedagogía, acudiremos al modelo desarrollado por el politólogo brasileño Waldemar De Gregori, quien afirma que el cerebro humano presenta tres dinámicas fáciles de identificar y caracterizar, conocido didácticamente como la teoría del cerebro Triadico. Se habla de tres procesos centrales concurrentes: antagónicos, complementarios y sinérgicamente interrelacionados



# Metodología

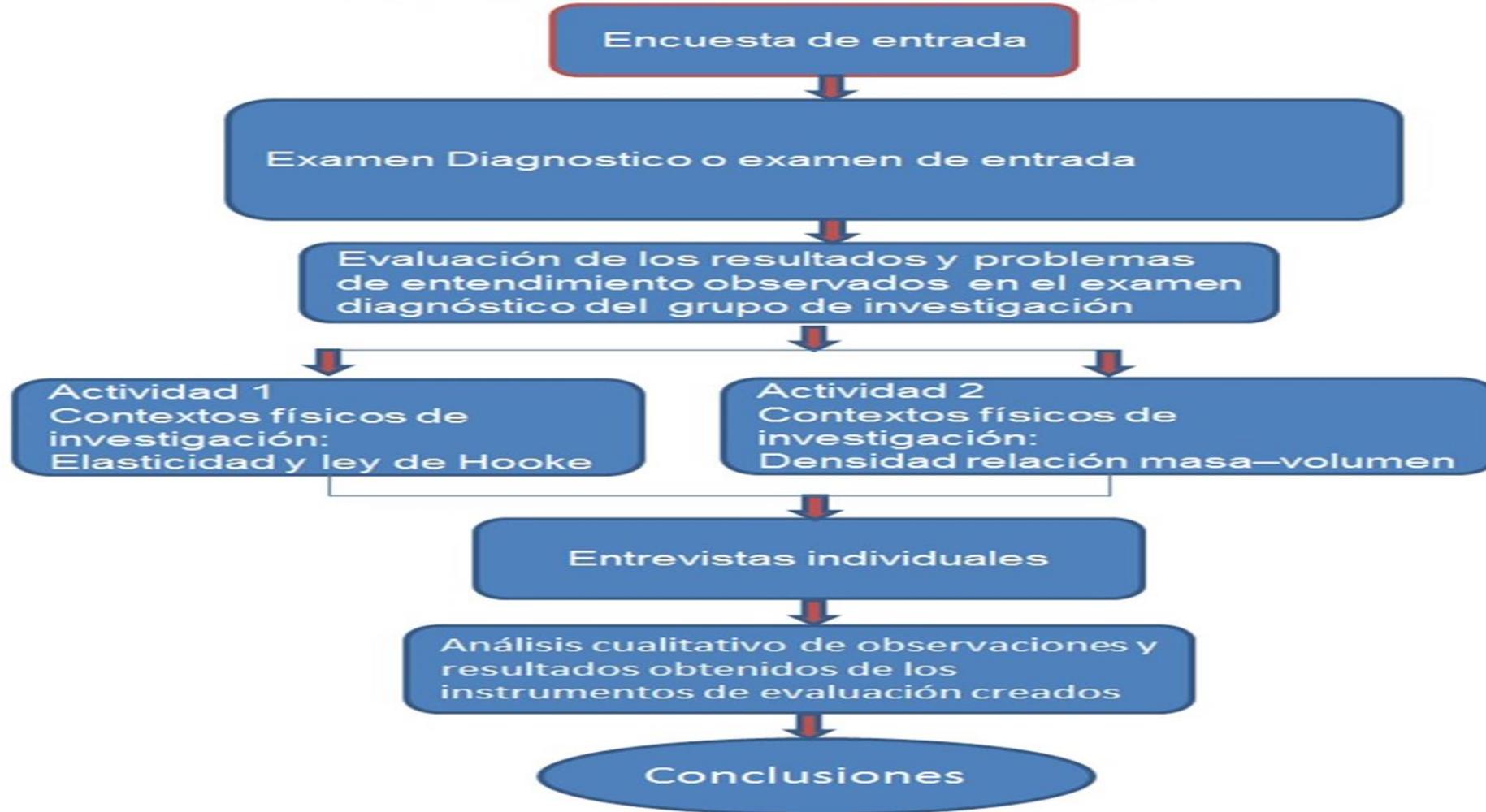
- El análisis de los resultados, se realiza por modo cualitativo
- Esta desarrollada en base a la metodología de investigación denominada Ingeniería didáctica la cual se basa en desarrollo de los pasos siguientes:
  - Análisis preliminares
  - Concepción y análisis a priori de las situaciones
    - Experimentación
  - Análisis a posteriori y validación
- Contexto variado UACJ

# Instrumentos de evaluación

- Se utilizarán los siguientes instrumentos:
- 1.- Encuesta de entrada. Se compone de una serie de preguntas para recopilar información acerca de la manera a la que estuvieron expuestos los alumnos
- 2.- Examen de entrada o diagnóstico. Es un instrumento de exploración tanto del nivel básico de conocimiento de funciones
- 3.- Secuencias o actividades de aprendizaje. Se refiere a una colección de preguntas y problemas que demandan una actividad cognitiva por parte del alumno.
- 4.- Entrevistas personales. Este instrumento se compondrá de preguntas basadas en los contenidos de las secuencias de aprendizaje.
- 5.- Examen de salida. De nuevo los alumnos serán expuestos a un examen al final del proceso de entendimiento. Este instrumento contendrá las mismas preguntas de el examen de entrada. El objetivo es identificar u a posible evolución del conocimiento desarrollado por el alumno.
- 6.- Tabla registro-contexto. Esta tabla será una guía para que el estudiante registre sus respuestas. Al mismo tiempo, esta información será analizada para proceder a la categorización de problemas de entendimiento. Las renglones contienen los diferentes registros de representación, mientras que en las columnas se pueden encontrar los contextos físicos por los que el alumno transitará.

# Instrumentos de evaluación

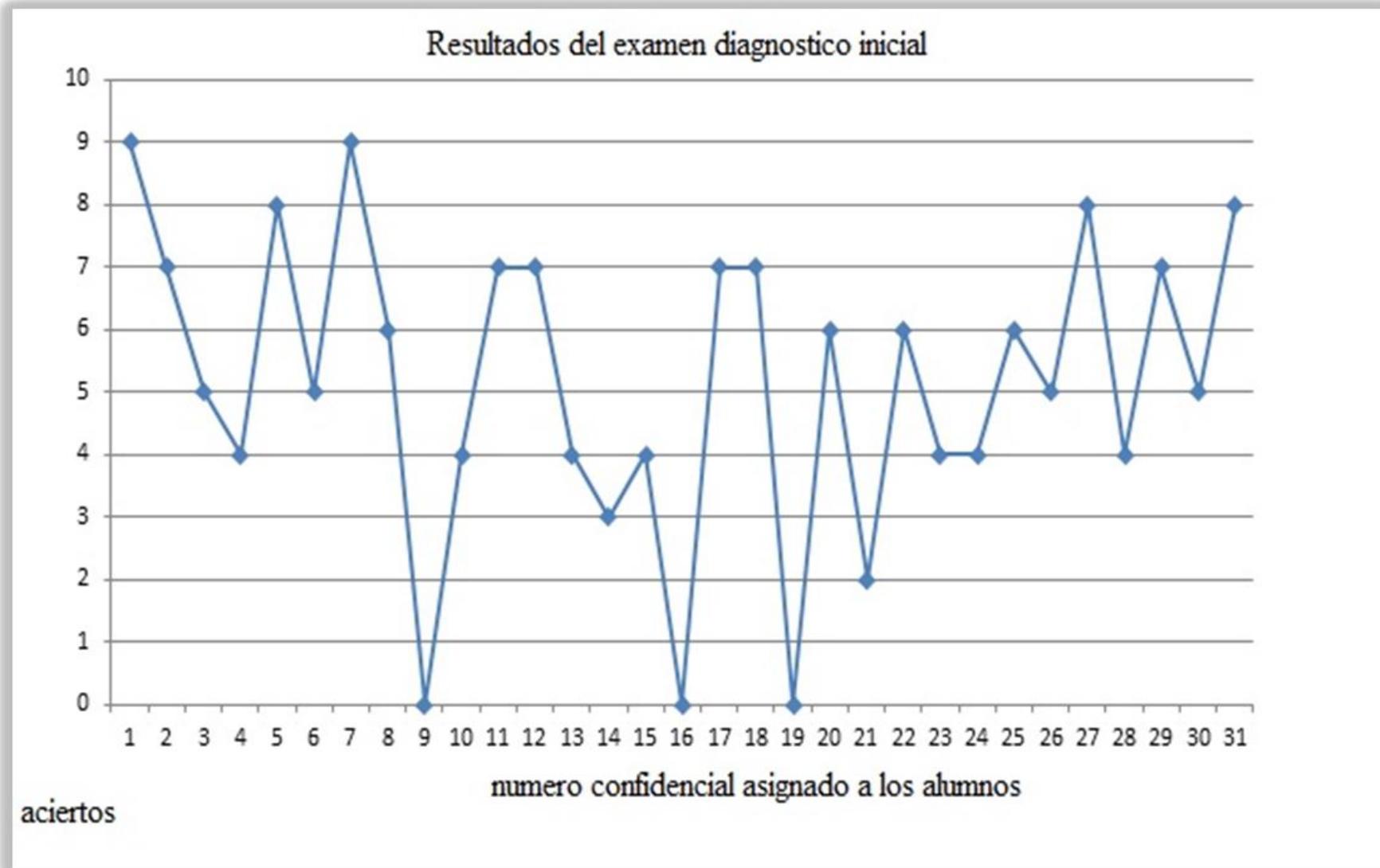
## Secuencia de la metodología



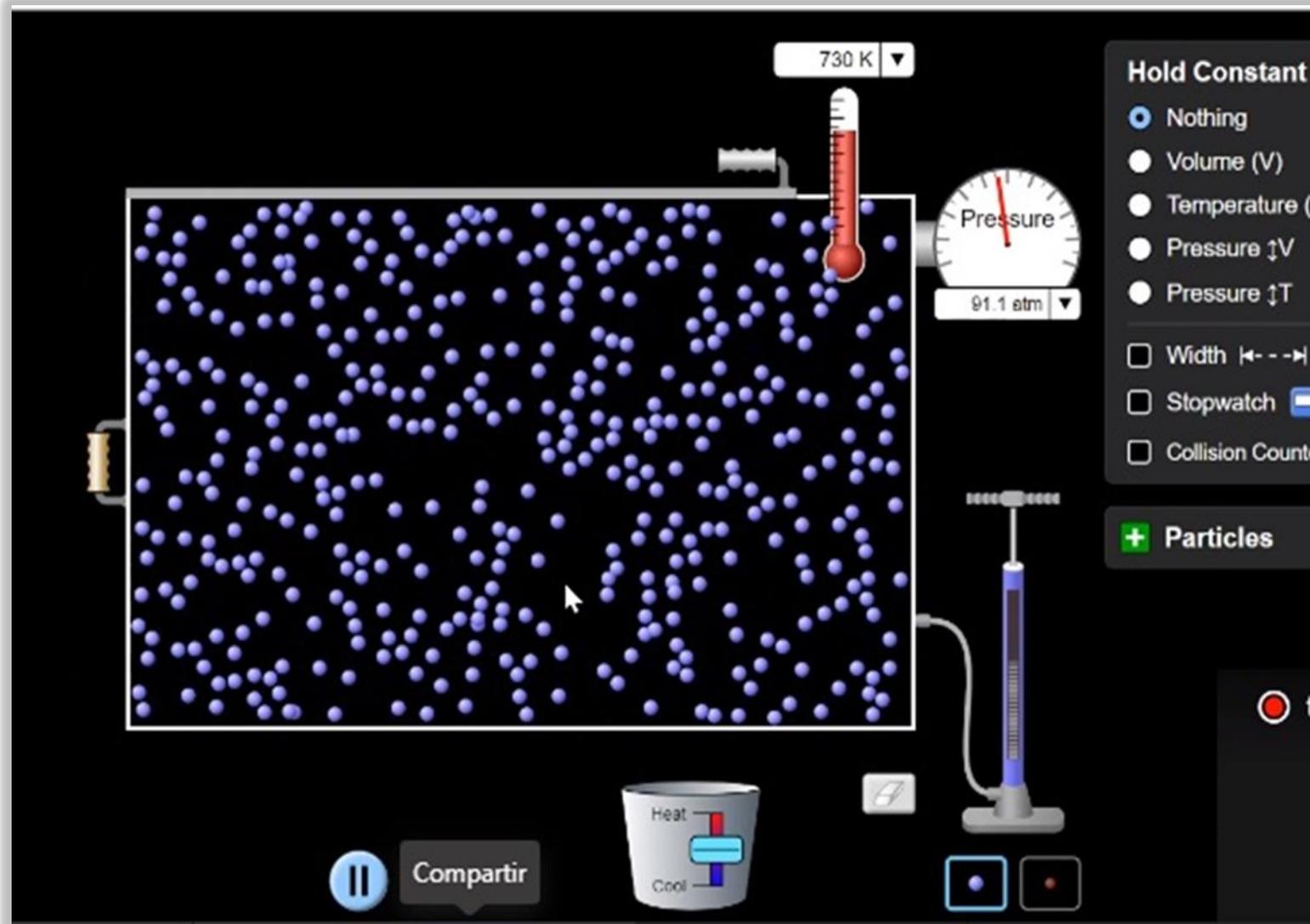
# Diseño de las secuencias

Secuencia de los cambios de registro							
tipos de registros	registro real restricción uso de tecnología	registro pictorico	registro escrito	registro numerico	registro grafico	registro analitico	porcentaje de error
1		o	x				28%
2		o		x			66%
3		o		x			38%
4				o	x		76%
5			o		x		3%
6		o	x				86%
7					o	x	66%
8		o	x				3%
9			x	o			48%
10			x		o		31%
reactivo							

# Resultados de evaluación



# programa de simulación de física

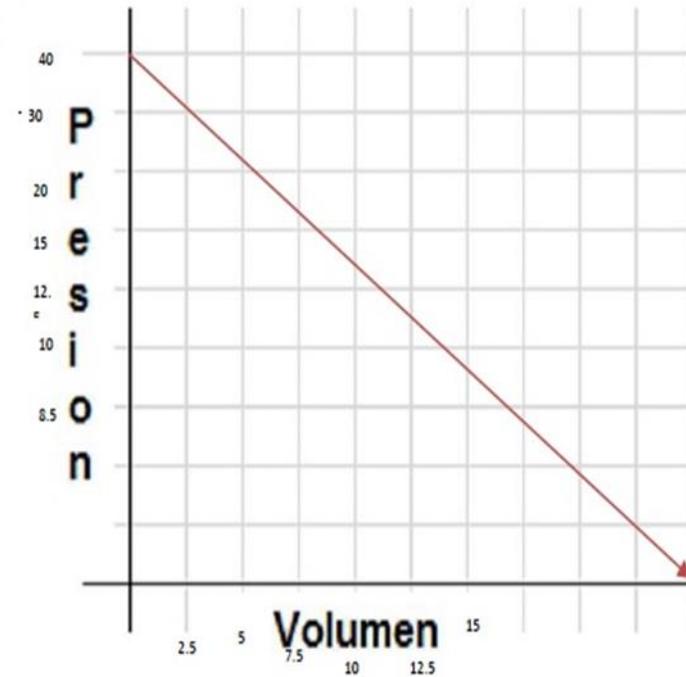


# Error de traslación de registro

error alumno 20

Presión	Volumen
40	2.5
30	5
20	7.5
15	10
12.5	12.5
10	15
8.5	17.5
7.5	20
6.5	22.5
5.5	25
5	27.5

Tabla 1



Gráfica 1

genero correctamente la tabulacion (registro numerico, grafico incorrectamente)

# Conclusiones de la Investigación

La mayoría de los estudiantes carece de una habilidad para el manejo de uno o más registros de representación semiótica.

Desconocimiento del tipo, y la denominación de graficas lineales y curvas

No recuerda o lo hace erróneamente los temas clásicos de la física

No identifica el concepto de incremento

los resultados del examen de entrada nos muestran al registro analítico como el más complicado de alcanzar

Se detectó también que batallan en resolver problemas que involucren ecuaciones de primer grado o mayor

Definitivamente se les dificulta a los estudiantes comprender enunciados más complejos, que involucren pensamiento cognitivo avanzado.

los estudiantes si la ecuación de la función es una curva es exponencial, y su curva no es muy pronunciada, tienden a darle el tratamiento de función lineal

Entre los errores encontrados de los estudiantes encontramos:  
graficación incorrecta de los registros numéricos  
invertir el orden de los ejes cartesianos  
desconocer la fórmula de la pendiente de una recta lineal  
la incapacidad de determinar la pendiente en base a 2 puntos

## Contribuciones de esta investigación hacia practica/teoría.

Generar y contar con las evidencias recolectada en exámenes, actividades colaborativas y registros audio visuales, que el estudiante tiene problemas para trasladar los registros de representación, específicamente alcanzar el desarrollo del registro analítico.

Desarrollar actividades de enseñanza que estén enfocadas a diseñar las secuencias de cambio de registros semióticos

La idea es diseñar las secuencias de forma que se vea avancé gradual hasta llegar al registro analítico, esta es una de las recomendaciones que se mencionan en las otras investigaciones que hemos usado como referencias bibliográficas, hay evidencias que en algunas ocasiones, aun para los maestros nos es complicado

# Limitaciones de la investigación.

la falta de cooperación y la de interés de los participantes para resolver nuestros instrumentos de investigación, cuestionarios, exámenes, encuestas y entrevistas.

De manera virtual no es posible percibir sus expresiones faciales y su lenguaje corporal para verificar la veracidad e interés de sus respuestas

Los estudiantes están inmersos en las redes sociales, por lo que regularmente están en modo multitarea entre la clase y su celular, debido a este fenómeno actual no se cuenta más que medianamente de su atención a las clases, con los debidos resultados esperados de aprovechamiento a la baja en su nivel de educación y conocimientos.

# Trabajos a futuro y recomendaciones

Hacer un análisis y una revisión de los instrumentos de evaluación, de los exámenes: diagnóstico inicial y final, así como las actividades en clase se trabajó colaborativo.

Aplicar estos instrumentos en clases de manera presencial, con el propósito de eliminar las limitaciones descritas que afectaron a la presente investigación.

En base a las evidencias recolectadas y los resultados, se pretende que este tipo de diseño de actividades de secuencia de traslación de registros, sea utilizado de forma institucional, que se tomen en cuenta las observaciones y conclusiones para el desarrollo y planeación de las lecciones, que este diseño de actividades y el orden de las secuencias se convierta en una propuesta didáctica, que esta propuesta sea utilizada como una guía y base para el desarrollo por los profesores a nivel institucional, o al menos las pongan en práctica para su evaluación

# Fin

Muchas gracias por su atención

¿Preguntas?