

# Inspiración para implementar la aproximación semiótica a la Educación en Física



ISSN 1870-9095

**Rubén Sánchez Sánchez**

*Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada  
del Instituto Politécnico Nacional. Unidad Legaria.*

*Calzada Legaria No. 694. Colonia: Irrigación. Alcaldía Miguel Hidalgo.*

*Código Postal: 11500. Ciudad de México, México*

**E-mail:** rsanchezs@ipn.mx

(Recibido el 5 de abril de 2025, aceptado el 12 de mayo de 2025)

## Resumen

En este breve escrito describimos las razones motivacionales para explorar la semiótica y sus construcciones teóricas al campo del aprendizaje de la física, teniendo en cuenta la experiencia ganada en el campo de la enseñanza de las matemáticas y viendo a estas últimas como el pilar fundamental donde se han desarrollado las ideas teóricas primigenias para fomentar el uso de la semiótica en el campo de la investigación educativa.

**Palabras clave:** Semiótica, educación, física.

## Abstract

In this brief paper we describe the motivational reasons for exploring semiotics and its theoretical constructions to the field of learning physics, taking into account the experience gained in the field of teaching mathematics and seeing the latter as the fundamental pillar where the first theoretical ideas have been developed to promote the use of semiotics in the field of educational research.

**Keywords:** Semiotics, education, physics.

## I. INTRODUCCIÓN

La semiótica y la semiología [1] generalmente se interpretan como dos formas de entender el mismo concepto o disciplina o campo de conocimiento, y se emplean en muchos ámbitos como la comunicación oral y escrita de los idiomas del ser humano, y también para el manejo crítico de otras disciplinas como en el diseño y creación de notas para la música, en las matemáticas, en la lógica, en la ciencia, en la señalización de precauciones, en la física, en la ingeniería, etcétera. Ferdinand de Saussure [2] estudió este tema desde el punto de vista lingüístico y social, y Charles Sanders Peirce [3] estudió este tema desde su punto de vista más funcional y pragmático.

Raymond Duval [4] en su obra, menciona que el avance de los conocimientos siempre está acompañado de la creación y del desarrollo de sistemas semióticos específicos que siempre coinciden con un elemento fundamental considerado como la lengua natural. También se menciona que, según Granger [5] el desarrollo de la ciencia siempre va acompañada de un desarrollo paralelo e indispensable de los símbolos y sus mecanismos en la representación de los objetos y sus relaciones fundamentales. Una de las disciplinas más arraigadas y posiblemente una de las más fundamentales sería la constituida por el campo de las matemáticas, donde el éxito del uso de los signos y su significado es fundamental no solo para establecer las bases,

sino también porque sin esto, su posterior desarrollo lógico y congruente sería prácticamente imposible. Así, las matemáticas forman un campo idóneo a partir del cual se puede explorar a la semiótica y su influencia en el aprendizaje de esta.

Según Duval, dada la necesidad de las representaciones semióticas, para varias de las funciones cognitivas no ha de haber *noesis* sin la *semiosis*. Siendo la *semiosis* la cual determina la posibilidad y la condición de la *noesis*, entendiendo a la *noesis* como la posibilidad de alcanzar el entendimiento.

Las representaciones mentales, se establecen como una interiorización de los preceptos [6, 7, 8, 9].

Aquí mencionamos algunas instancias de la educación que tienen que ver con el uso adecuado de los conceptos teóricos de la *semiosis*.

En lo que sigue trataremos de discutir la importancia que tienen unos subproductos teóricos de la semiótica conocidos como los registros semióticos. Estos tendrán un papel fundamental en el área de la investigación educativa y en el campo de la misma educación.

Duval ha tratado la teoría de la semiótica aplicada al desarrollo teórico de la comprensión de conceptos abstractos matemáticos, y ha señalado la importancia de ellos para conllevar el aprendizaje de las matemáticas. Nosotros tratamos de imitar su ejemplo, y guiarnos con sus enseñanzas, inspirándonos a tratar de comprender el proceso fundamental

de la comprensión de conceptos, pero en el campo de la física. En la física contamos con varios fenómenos naturales, que, si bien son un desafío para la mente humana, siempre el hombre ha tratado de guiarse para expresar el funcionamiento de estos fenómenos, elaborando y preparando un lenguaje adecuado para ellos. El lenguaje por excelencia que ha demostrado ser el más útil en la comprensión de los fenómenos naturales y sus leyes ha sido el lenguaje matemático. De ahí, que nosotros estemos inspirados en la aplicación de la semiótica no solo a las matemáticas, sino también al campo de la física.

## II. REGISTROS SEMIÓTICOS

Uno de los conceptos que han sido el fruto de la teoría semiótica lo comprenden los llamados registros semióticos. Los registros semióticos los entendemos como aquellos instrumentos del ingenio humano para lograr plasmar datos o componentes del pensamiento necesarios para lograr la integración de estructuras del conocimiento. Es decir, en opinión del autor los registros semióticos son los eslabones más básicos de las construcciones del pensamiento, a partir de los cuales se pueden elaborar herramientas que coadyuven a lograr un conocimiento efectivo y eficaz de ciertos procesos o fenómenos, y además se necesitan para poder comprender conceptos profundos de un campo del conocimiento humano. En nuestro caso de interés, que es la física, podrían ser el conjunto de datos, gráficos, símbolos de cantidades físicas, la escritura de ecuaciones, los diagramas de situaciones físicas, etcétera.

## II. TRANSFORMACIONES

Los registros semióticos son los bloques fundamentales para registrar eventos, cantidades o conceptos abstractos en un área del conocimiento humano. Por sí solos, no nos podrían ayudar a explicar cómo es que un proceso físico es entendido. El autor piensa que un ingrediente esencial de la teoría de la semiosis es comprender cómo se dan las transformaciones entre registros semióticos en nuestras mentes mortales. Es decir, los registros semióticos son los elementos esenciales de la teoría, pero es necesario, comprender sus transformaciones para tener un esquema de significados más dinámico y enriquecedor, y a partir de allí, tratar de elaborar un esquema teórico de construcción de conocimiento humano. Aquí nos interesa imaginarnos cómo el ser humano comprende una ley de la naturaleza usando los registros semióticos.

Dentro de la teoría de las transformaciones semióticas debemos distinguir dos tipos [10]:

1. Los tratamientos, son transformaciones que ocurren dentro del mismo registro donde se han formado.
2. Las conversiones, son transformaciones que ocurren entre dos distintos tipos de representación semiótica, sin que por eso se cambie el objeto denotado.

En la siguiente sección daremos un ejemplo sencillo, donde podemos apreciar la utilidad de estos conceptos de la teoría

de la semiótica, en el campo de la educación, y en particular al área educativa de la física.

## III. EJEMPLO SENCILLO DE CINEMÁTICA

Aquí, podemos dar un ejemplo de transformación entre registros semióticos diferentes, usados, por ejemplo, para explicar el movimiento rectilíneo uniforme. Así, si realizamos un experimento con los estudiantes de un grupo, y pedimos que un alumno, conduzca su auto con una dirección fija y con una rapidez uniforme constante, por un tramo de carretera uniforme y lineal. Pedimos a sus compañeros que con anticipación coloquen señalizaciones a distancias constantes en el camino. Y otro equipo va a registrar los tiempos cada vez que el coche pase por un señalamiento. Realizamos una tabla de distancia contra tiempo, y luego lo graficamos.

Posteriormente comparamos los datos con la fórmula, sencilla de cinemática:

$$d = vt. \quad (1)$$

Para una rapidez  $v$  constante, ya escogida con anticipación, y suponiendo que el movimiento empieza en la distancia cero, (o en el origen de coordenadas).

El punto importante aquí, es tener en cuenta, la participación de los diferentes registros semióticos que estamos utilizando:

1. Fórmula matemática.
2. Diagrama esquemático del fenómeno del movimiento uniforme del automóvil.
3. Tabla de valores numéricos de distancias y tiempos.
4. Diagrama cartesiano de distancia ( $d$  eje vertical) vs. tiempo ( $t$  eje horizontal).

Otro punto importante (véase la figura 1), es identificar las diversas transformaciones (que en este caso son conversiones) entre diferentes registros semióticos:

1. Para transformar la tabla de datos a la fórmula, sustituimos una  $v = \text{cte.}$ , que es constante en la fórmula (1) y vamos sustituyendo cada valor de tiempo en la fórmula para obtener una distancia recorrida.
2. Para transformar la tabla de datos en gráfica, realizamos el trazo de los ejes coordenados con sus respectivas cantidades de distancia contra tiempo con sus respectivas unidades: por ejemplo, centímetros ( $cm$ ) para distancia y segundos ( $s$ ) para tiempo. Y utilizamos la tabla para graficar cada punto medido.
3. Para realizar un diagrama usamos el dibujo de un auto en un terreno recto, regular y plano, o una línea que lo represente, y dibujamos una flecha hacia donde avanza el auto con el valor de la rapidez, lo que representa la velocidad constante del auto. Y dibujamos conos viales con franjas naranjas y blancas, separadas entre sí a distancias constantes. Y

realizamos la conversión semiótica de la situación física con el dibujo.

El entendimiento final del fenómeno de movimiento rectilíneo uniforme se puede lograr, si el estudiante logra realizar la conversión de un tipo de registro a otro, de manera suave, y sin problemas de conflictos de identificación, o problemas de algún tipo de prejuicio, durante la clase.

Claro que aquí, mostramos un ejemplo sencillo, para ilustrar cómo es que los registros semióticos y sus transformaciones juegan un papel primordial en la

comprensión del fenómeno físico estudiado en clase. Se dice al fin que el individuo ha construido una estructura de pensamiento nuevo, queriendo dar a entender que ha asimilado de buena forma, un nuevo conocimiento, y con ello ha logrado concluir con el proceso cognitivo adecuado, que se busca con tanta insistencia en educación. Esto abre buenas posibilidades de éxito, no solo en este ejemplo sencillo, sino de forma similar, en varios de los temas de física, que normalmente se ven durante un curso regular.



**FIGURA 1.** Transformaciones entre registros semióticos diferentes (conversiones). Se representa esquemáticamente la conversión entre diferentes registros como la tabla de valores y la ecuación, y de ahí a la gráfica de una línea recta para el movimiento rectilíneo uniforme, y lo cual se asocia con el diagrama de la situación física, que es otro registro semiótico. El entender estas conversiones, nos ayuda a visualizar como se adquiere una nueva estructura de pensamiento en nuestras mentes. Esta manera de describir con un esquema un proceso cognitivo, nos ayuda de forma teórica en el campo de la educación de las ciencias.

### III. CONCLUSIONES

Finalmente, queremos resumir este breve tratado sobre semiótica, registros semióticos y sus transformaciones, con unas palabras finales para concluir nuestro ejemplo. Aquí hemos visto, con un ejemplo sencillo, la utilidad de la teoría semiótica en el aprendizaje de la física. Pudimos identificar la acción de la teoría en la práctica educativa. Identificamos varios registros semióticos como bloques necesarios para construir nuevo conocimiento.

Y finalmente, llegamos a la conclusión de que en teoría es posible explicar de manera sencilla cómo, gracias a las transformaciones entre registros semióticos, o en particular gracias a sus conversiones, se puede entender que el individuo, en teoría, ha construido una nueva estructura de conocimiento en su mente, gracias a la acción lógica de la conversión entre registros semióticos.

Debemos recordar, que, no obstante, la aplicabilidad de la semiótica y los registros semióticos es prácticamente universal, y no solo se aplica a las matemáticas o la física, que serían dos de las áreas que tienen mucha importancia en el avance de la ciencia, y que aquí hemos tratado de abordar de manera breve, sino que también, se aplica en el desarrollo cultural, y la comunicación lingüística entre las comunidades humanas.

### AGRADECIMIENTOS

El autor quiere agradecer a la SECIHTI de México por su apoyo con el proyecto IH-2025-I-125, titulado “Aprendizaje basado en Proyectos y Problemas en la enseñanza de la Física”, y al Instituto Politécnico Nacional por su apoyo con el proyecto SIP no. 20253853 titulado “Representaciones semióticas y su efecto en el aprendizaje de la ley de Ohm mediante el aula invertida”.

### REFERENCIAS

- [1] TeoCom, La semiótica según Saussure y Peirce, <<https://www.youtube.com/watch?v=cpow2qgxu3k>>, consultado el 1 de abril de 2025.
- [2] Saussure, F., *Curso de lingüística general* (Editorial Amazon, 1ra. Edición, Washington, USA, 2019).
- [3] McNabb, D., *Hombre signo y cosmos: La filosofía de Charles S. Peirce* (Fondo de Cultura Económica, 1ra. Edición, Ciudad de México, México, 2018).
- [4] Duval, R., *Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales* (Programa Editorial, Universidad del Valle, Colección Ciencias sociales, 2da. Edición, Cali, Colombia, 2017), p. 46.
- [5] Granger, G., *Langages et épistémologie* (Klinksieck, Paris, 1979), pp. 21-47.

- [6] Vygotski, L. S., *Pensée et langage* (Ediciones sociales, Paris, 1985, 1934). *Thought and language* (Traduction anglaise, M.I.T. Press, Cambridge, 1962).
- [7] Piaget, J., *Etudes sur la logique de l'enfant, II, le jugement et le raisonnement chez l'enfant* (Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 1968a).
- [8] Piaget, J., *Biologie et connaissance* (Gallimard, Paris, 1968b).

- [9] Denis, M., *Image et cognition* (P. U. F., Paris, 1989).
- [10] Aprendemos de todo, Teoría de registros de representación semiótica de Reymond Duval, #pedagogia <<https://www.youtube.com/watch?v=txqISp04Ajl>>, consultado el 1 de abril de 2025.