

# EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA DESDE UNA VISIÓN COSNTRUCTIVISTA.

---

SERGIO AUGUSTO ROMERO SERVÍN

Universidad de Guanajuato

**RESUMEN:** De acuerdo con un enfoque basado en competencias, los alumnos deben potencializar sus fortalezas y reconocer sus debilidades en vías de adquirir un aprendizaje significativo. El presente trabajo plasma una forma de aprendizaje de la Física basada en los deberes propios de la investigación y su interrelación con el campo del conocimiento del Nivel Medio Superior. Visto desde la óptica de un premio nobel hasta la visión de la teoría constructivista aprender los conceptos de las ciencias experimentales, en particular de la Física, nos conlleva a un aprendizaje basado en experiencias experimentales y aplicaciones prácticas del conocimiento adquirido mediante el diseño de un prototipo experimental. Se propone en el presente trabajo un programa de trabajo que re direcciona a la enseñanza y aprendizaje de la física haciéndola más relevante e

interesante para la sociedad moderna. Muestra además un esquema de evaluación que permite indagar sobre aquellos conocimientos adquiridos de manera significativa y la forma en la que éstos han sido plasmados.

**Palabras clave:** Aprendizaje por competencias, constructivismo, investigación científica, diseño de prototipos, evaluación de conocimientos, aprendizajes significativos.

## Introducción

Richard Feynman, premio nobel de física en 1965, definió la ciencia como el resultado de descubrir lo valioso que es volver a comprobar lo logrado mediante las experiencias pasadas. Puntualizó además que la ciencia nos enseña el valor del pensamiento racional y la importancia de la libertad de pensamiento [1]. No obstante, para entender que es la ciencia, es necesario reflexionar sobre lo que los científicos hacen, cómo lo hacen, qué resultados obtienen y cómo los difunden. Esta concepción implica factores como la historia de la ciencia, la sociología de la ciencia y la filosofía de la ciencia. En

conjunto, la ciencia constituye una parte de la realidad social y consiste en un complejo de actividades, creencias, saberes, valores y normas cuyos resultados se reflejan en conocimientos científicos plasmados en teorías que conllevan a la transformación del mundo [2].

Para el estudio del conocimiento científico, la educación se apoya en la teoría epistemológica del constructivismo y más recientemente con un enfoque basado en competencias básicas y disciplinares que permiten a los alumnos la utilización del conocimiento de manera objetiva y dirigida con la finalidad de potencializar sus fortalezas innatas. De acuerdo con lo anterior, esta teoría constructivista puede ayudar a entender qué es lo que sucede en la mente del sujeto cuando éste adquiere nuevos conocimientos apoyándose en sus conocimientos anteriores [3]. Es precisamente por este motivo que existen algunos factores que caracterizan esta teoría como lo son:

- 1.- Entre sujeto y objeto de conocimiento existe una relación dinámica y no estática.
- 2.- El proceso de construcción de un conocimiento nuevo consiste en una reestructuración y reconstrucción realizada a partir de un conocimiento previo.
- 3.- EL sujeto es quien construye su propio conocimiento.

En virtud de estos factores, uno de los mayores intereses de esta teoría consiste en identificar, describir y explicar los principios y procesos generales de funcionamiento cognitivo así como el impacto que tienen en la construcción del pensamiento racional [4]. Es por esto que se han planteado dos propuestas pedagógicas basadas en el constructivismo que proponen lo siguiente:

- 1.- El objetivo de la enseñanza radica en la construcción de estructuras de pensamiento permitiendo la comprensión de los diferentes contenidos.
- 2.- Los alumnos y las alumnas deben construir su propio conocimiento a través de un proceso de descubrimiento relativamente autónomo [5,6].

## Contenido

En particular, para el estudio de la física, en el presente artículo se plantea un programa de enseñanza que pretende modificar la enseñanza de la física haciéndola más

relevante para la sociedad moderna. Este programa tiene como finalidad la de implementar los principios y conceptos de la física de manera que reflejen la actividad científica y sea posible plasmarlos en la vida cotidiana (p. e. la electricidad y la mecánica en el hogar, la óptica en las telecomunicaciones y la fotografía, entre otros). El objetivo primordial de este programa de enseñanza se centra en fomentar que los alumnos, como futuros ciudadanos o futuros científicos, lleguen a ser más conscientes de las posibilidades que la ciencia ofrece como empresa humana.

En este sentido y para concebir nuestro objetivo, uno de los pilares fundamentales radica en las ideas previas que los alumnos posean. No obstante, es bien sabido que las ideas previas de los alumnos, caracterizadas en la tabla 1, estarán basadas en la experiencia cotidiana y el conocimiento implícito del alumno sobre los fenómenos científicos [7, 8].

**Tabla 1.** Características de las ideas previas sobre fenómenos científicos.

- *No son correctas desde el punto de vista científico*
- *Son construcciones personales*
- *Suelen estar guiadas por la percepción, la experiencia y el conocimiento del alumno*
- *No todas poseen el mismo nivel de especificidad*
- *Tienen cierto grado de coherencia, estabilidad y solidez*
- *Pueden construir conocimientos difusos y más o menos aislados.*

Partiendo del hecho que las ideas previas son modificables, la actividad planteada comprende las fases de: exploración, introducción a nuevos conocimientos, estructuración y aplicación y generalización. La exploración consiste en una orientación (breve introducción de lo que se pretende enseñar) así como la recopilación de todas las ideas previas de los alumnos acerca del tema. Por su parte, las fases de introducción a nuevos conocimientos, estructuración y aplicación se encargarán de clarificar y reestructurar las ideas previas con la finalidad de construir nuevas ideas que lleven a un nuevo conocimiento. Estas nuevas ideas serán plasmadas en una aplicación experimental que muestre la importancia del conocimiento adquirido. Finalmente, la fase de generalización consiste en la revisión del cambio de ideas con la finalidad de ampliar una visión particular en una visión general del

conocimiento adquirido. El programa, en su afán de evaluar al alumno, plantea una comparación final entre las ideas previas y los cambios que éstas sufrieron.

De acuerdo con los párrafos anteriores y a manera de ejemplo se intenta explicar el tópico de “*tiro parabólico*” utilizando el programa de enseñanza descrito en el presente artículo. En este ejemplo, la exploración de las ideas puede radicar en algo tan sencillo como la forma en la que se mueve una pelota al ser pateada en un ángulo por una persona. Aquí, la introducción a nuevos conocimientos comienza por explicar el por qué la pelota sigue una determinada trayectoria y si existirá algún momento en el cual caiga nuevamente al suelo y porque. Seguido a esta reflexión, se plantea todos los posibles procesos que siguen tanto el movimiento y la trayectoria de la pelota así como las teorías que los explican. Al llegar a la fase de reestructuración de las ideas previas se realiza un modelado matemático que simule lo que ocurre físicamente, con la finalidad de poder reproducirlo experimentalmente. Siguiendo con el esquema planteado en el presente artículo, la fase de aplicación consiste en desarrollar un prototipo experimental que de veracidad al modelo matemático planteado y con esto corroborar que uno es complemento del otro. Finalmente, en la fase de generalización se plantean situaciones distintas a las estudiadas y empleando el prototipo experimental diseñado, se certificará que el modelo matemático funciona para cualquier situación. Es en este punto en particular cuando se realiza la revisión y la evaluación de la transformación de las ideas previas para así estar seguros que se ha construido un nuevo conocimiento científico.

La evaluación en este programa se considera fundamental puesto que retoma los contenidos esenciales del programa de la asignatura y reflexiona sobre las concepciones previas y posteriores de los alumnos con la finalidad de que ellos mismos se percaten del cambio que sufrieron sus concepciones y se den cuenta de las aplicaciones reales que el contenido evaluado en los diferentes temas les brindan para seguir con su preparación.

## Conclusiones

El enfoque constructivista en la enseñanza de las ciencias abre una gama de posibilidades para lograr un razonamiento científico dándonos una pauta de cómo este razonamiento puede influir en la educación de la sociedad moderna. Al analizar, cuestionar, plantear, experimentar y profundizar en un tema particular es posible construir

conocimientos significativos basados en la reconstrucción de las ideas y experiencias previas. Generalmente, las experiencias e ideas previas que poseen los estudiantes en el aula son influidas por el modo de trabajo del profesor. Es precisamente por esto que es necesario dar oportunidad a los estudiantes a que construyan por si mismos las experiencias de aprendizaje. Para tal fin, es necesario desarrollar en el profesor actitudes científicas que le permitan llevar a los alumnos a un entendimiento global y práctico para así propiciar un cambio en el modelo del profesor y pasar de ser un modelo a imitar al de ser un compañero con mayor formación y experiencia que proporcione los elementos para realizar una reflexión.

## Referencias

- [1] Feynman R. (1968), What is Science? The Physics Teachers **7**, 313.
- [2] Duschl R. (1995), más allá del conocimiento: los desafíos epistemológicos y sociales de la enseñanza mediante el cambio conceptual. Enseñanza de la física **13**, 3.
- [3] Delval J. (2001), Hoy todos son constructivistas, Trasvase **15**, 353.
- [4] Delval J. (1996), La fecundidad de la epistemología de Piaget, Substratum **3**, 89.
- [5] Coll C. (1996), Constructivismo y educación escolar, Anuario de psicología **69**, 153.
- [6] Coll C. (1993), Psicología y didáctica, **52**, 243.
- [7] Clement J., Brown D. E., Zietsman A. (1989), Not all preconceptions are miss-conceptions: Finding anchoring conceptions for grounding instruction on students intuitions international, Journal of Science Education **11**, 554.
- [8] Driver R. (1989), Student's conceptions and learning of science, International Journal of Science Education **75**, 649.