

Física por intuición

Federico Qués¹, Héctor Qués²

¹Bachillerato Orientado Provincial N° 1, Av. Rademacher y Formosa, Posadas, Misiones.

²Bachillerato Orientado Provincial N° 85, Barrio San Isidro, Posadas, Misiones.

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

E-mail: feder6@hotmail.com

Resumen

Varias de nuestras actividades cotidianas comprenden un tinte de aquello que llamamos intuición y que resultan en gran parte del sentido que damos a la experiencia mediante el reconocimiento de patrones y la representación de estos a través de modelos. A este tipo de intuición es a la que nos referimos como el potencial que mediante experimentos discrepantes de física se puede desarrollar en los alumnos.

Es así que este trabajo tiene como objetivo relatar una experiencia áulica en la cual el eje principal es aplicar el método intuitivo al concepto de masa. Entendiéndose como intuición a aquella herramienta cognitiva que nos brinda la posibilidad de lograr aprendizajes significativos, frente al método tradicional y académico de la enseñanza, una herramienta por la cual podemos comprender la realidad a través de los sentidos.

Palabras clave: Sistema intuitivo, Sistema lógico, Aprendizaje significativo, Percepción, Conocimiento.

Abstract

Several of our daily activities include a tinge of what we call intuition and resulting in much of the meaning we give to the experience by recognizing patterns and representation of these models through. This type of intuition is to which we refer to as the potential differing by physics experiments can develop in students.

Thus, this study aims to tell a courtly experience in which the main focus is to apply the intuitive approach to the concept of mass. Understood as intuition that cognitive tool that gives us the ability to achieve significant learning over the traditional and academic method of teaching, a tool by which we can understand reality through the senses.

Keywords: Intuitive system, Login System, Significant learning, Perception, Knowledge.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo, se han desarrollado diversas corrientes de pensamientos y teorías filosóficas para interpretar el aprendizaje y la concepción del sujeto en el aprender, pero luego de cierta vigencia van siendo superadas y olvidadas.

El proceso educativo al ser complejo no admite soluciones radicales como se ha venido demostrando en el transcurso de este, porque los aprendizajes son el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimilan informaciones (hechos, conceptos, procedimientos, valores), se construyen nuevas representaciones mentales significativas y funcionales (conocimientos), que luego se pueden aplicar en situaciones diferentes a los contextos donde se aprendieron.

De esta manera el objetivo primordial que se pretende alcancen los estudiantes al finalizar el ciclo lectivo, es el aprendizaje significativo, es decir, la habilidad de interpretar y usar el conocimiento en situaciones no idénticas a aquellas en las que fue inicialmente adquirido. Para alcanzar este objetivo es necesario ayudarlos a:

1. Desarrollar y aplicar ideas importantes (principios y leyes) que expliquen un amplio campo de fenómenos en el dominio de la Física a nivel introductorio.
2. Aprender técnicas y adquirir hábitos o modos de pensar y razonar.

El conocimiento de la realidad supone su comprensión es decir la asimilación de datos o información sobre ella que habrá de posibilitarnos su eficaz manipulación. Aunque en general, la instrucción escolar nos ha provisto de una profusa información que no hemos asimilado debidamente, por lo que muchas veces se constituye en un pseudo conocimiento.

La estructura academicista de la enseñanza muchas veces dificulta la asimilación de datos de la realidad, su comprensión y, por ende, su aprehensión como conocimiento y no como mera información. Además esta postura nos demanda un menor esfuerzo intelectual, porque si bien no nos conduce a un verdadero conocimiento, el procesamiento de sistemas lógicos requiere un esfuerzo menor que el que necesitamos para elaborar y comprender los conceptos del entendimiento.

En efecto, cuando estudiamos un campo del saber, nuestra disciplina académica nos conduce a esforzarnos por memorizar las respuestas que alguien encontró en la materia, sin antes preguntarnos por la realidad o fenómeno que pretendemos conocer, sin haberla sentido como problema. Como buscar comprender la respuesta sin habernos formulado previamente la pregunta.

Indudablemente, el camino, el método más apropiado para adquirir conocimientos será aquel congruente con nuestra naturaleza reflexiva “pienso, luego existo” diría Descartes.

En nuestro pensar, en nuestras reflexiones, utilizamos conceptos que pertenecen al campo del entendimiento y al campo de la razón. Los primeros son mentalmente representables porque tienen un objeto, mientras que los segundos no lo tienen, es decir, no pueden representarse.

Nuestra tendencia es manejarnos con conceptos del entendimiento. Inconscientemente pretendemos que todo concepto tenga un objeto asociado que permita su representación mental. Por eso cuando queremos fijar una idea, la tarea se torna compleja y tratamos de asignarle un objeto para así representarlo. Nos desenvolvemos con mayor soltura con las cosas, con lo que es, existe y tiene presencia real.

En síntesis, nuestra tendencia es procurar forjarnos una imagen o construcción mental de todos los conceptos sin detenernos a examinar previamente su índole, es decir, sin saber si son conceptos del entendimiento o de ideas; si es que poseen o no objetos para su representación.

Esto es fundamental para comprender y delimitar los problemas habituales de aprendizaje. Frente a cualquier nuevo concepto a ser asimilado el alumno procura identificarlo con un objeto, aún cuando se trate de una idea.

Porque la realidad se nos presenta en primera instancia como un caos y cuando percibimos algo desconocido lo observamos como una totalidad que debemos fragmentar en partes relacionadas entre sí y ordenarlas hasta que conformen un sistema para comprenderlas.

Aunque este sistema no es el único posible sino que bajo determinadas circunstancias y condicionamientos lo vemos como el más apropiado y lo efectuamos en dos etapas:

La primera como el **entendimiento** que recibe percepciones caóticas a través de nuestros sentidos, que llamamos intuiciones sensibles y mediante un esfuerzo de imaginación, las interpretamos, las ordenamos, las organizamos, generando un concepto para comprender la realidad percibida.

La intuición hace referencia a un tipo de conocimiento que por inmediato se opone al conocimiento abstracto o conceptual. Descartes considera al conocimiento intuitivo como aquella modalidad cognitiva que goza de mayor certeza y objetividad, por eso es instantánea y no procesual más simple que la deducción por lo tanto ha de ser cierto y evidente.

A la vez este autor entiende por intuición no al testimonio fluctuante de los sentidos, o el juicio falaz de una imaginación que compone mal, sino la concepción de una mente pura y atenta tan fácil y distinta, que en absoluto quede duda alguna sobre aquello que entendemos; o, lo que es lo mismo, la concepción no dudosa de una mente pura y atenta, que nace de la sola luz de la razón y que por ser más simple, es más cierta que la misma deducción.

La segunda etapa es la **razón** que procesa el concepto de entendimiento mediante un lenguaje apropiado, construyendo un sistema lógico de la realidad, hecho que le permite manipularla, deducir resultados, extraer conclusiones adelantándose a la experiencia e incluyéndola en un sistema lógico abarcativo.

De esta manera el concepto de entendimiento puede decirse que es infinito, porque siempre es posible aportar un dato más a la representación de su objeto para completar su descripción. Y para posibilitar el tratamiento matemático de su naturaleza debemos simplificar y delimitar su contenido a lo esencial.

Entonces la expresión de la realidad mediante un lenguaje lógico conduce a un esquema, que coincide solo parcialmente con ella, por lo tanto su validez está sujeta al cumplimiento de determinadas condiciones que necesariamente deben darse en la realidad que el esquema matemático pretende describir pero no comprende la totalidad de esa realidad.

La adecuación de un razonamiento a los preceptos y reglas de la lógica solo garantiza la validez de las conclusiones pero no su verdad, que demanda una comprobación empírica. Es decir que la adquisición de un conocimiento reside en su comprensión, patrimonio del entendimiento y no en su adecuación lógica, propiedad de la razón.

El rol del entendimiento es fundamental e ineludible en la adquisición de conocimientos.

Por lo considerado, el camino apropiado para adquirir conocimiento será el siguiente:

1-Comprensión: Partimos de la percepción de un fenómeno de la naturaleza mediante el entendimiento, lo ordenamos y conformamos un sistema intuitivo.

2-Racionalización: Mediante la razón y empleando un lenguaje lógico esquematizamos el sistema intuitivo, transformándolo en un sistema lógico normativo.

II. DESARROLLO

A. Paradigma de aplicación: Concepto de masa

Bajo el enfoque formulado, nos proponemos analizar el concepto de masa, que fue trabajado en el aula con estudiantes del 3er año del nivel secundario. Las dificultades que se plantean los estudiantes se resumen en las siguientes cuestiones:

A- Diferenciar masa y peso, sabiendo que ambas magnitudes se expresan en kilogramos.

B- La ecuación o fórmula matemática establece que la masa es igual al cociente entre la fuerza y la aceleración. Con la posibilidad de tener dificultades en comprender el concepto de aceleración, al estar en rigor su unidad de medida el tiempo elevado al cuadrado.

Observamos que las confusiones conceptuales que subyacen en estos planteos se originan en lo siguiente:

a-Para ambos fenómenos, ambas realidades – masa y peso-el nombre de la unidad de medida es el mismo: kilogramos. (En rigor de verdad, no es así, ya que una se denomina “kilogramo masa” y la otra “kilogramo peso”).

b- Se pretende asimilar el concepto a partir de su expresión matemática. (La finalidad de la ley o “fórmula” es la de medir el fenómeno; no la de comprenderlo).

c-Se agrega como dificultad el no haber comprendido el concepto de aceleración que, por añadidura, tiene una expresión matemática difícil (aparece el tiempo “al cuadrado”)

D-Es habitual pretender objetivar el concepto de masa, de naturaleza problemática, acudiendo al concepto de cantidad de materia.

Con el fin de resolver los problemas de comprensión del alumno y para conceptualizar a la masa acudimos a la intuición sensible.

En primer lugar definimos y aclaramos lo que es aceleración. Sabiendo que al espacio recorrido por un móvil en la *unidad de tiempo* se lo llama *velocidad*.

Es decir que para recorrer L unidades de longitud un móvil emplea T unidades de tiempo, por lo tanto su velocidad es:

$$v = L/T \quad (1)$$

Expresión que surge de aplicar una “regla de tres simple”. (Si en T segundos el móvil recorre una distancia de L metros, en un solo segundo recorrerá una distancia T veces menor: L/T).

También la unidad de medida de la velocidad v está dada por el cociente entre una unidad de longitud y una de tiempo: *m/seg; Km/h;* etc.

Llamamos entonces *aceleración* al *cambio de velocidad* experimentado por un móvil en *la unidad de tiempo*.

Es decir: si la velocidad del móvil cambia de v_i unidades a v_f unidades en el transcurso de un tiempo T se llama aceleración al cociente:

$$a = (v_f - v_i)/T \quad (2)$$

Que surge de aplicar “una regla de tres simple”. (Si en T seg la velocidad cambia de v_i *m/seg* a v_f *m/seg*, es decir se modifica en un valor de $v_f - v_i$ en solo 1 seg cambiará en un valor T veces menor: $(v_f - v_i)/T$).

De esto se desprende que la unidad de medida de la aceleración es el cociente entre la unidad de velocidad (unidad de longitud/ unidad de tiempo (*m/seg*) y la unidad de tiempo (*seg*). Es decir: (*m/seg*)/*seg*, lo cual, matemáticamente se abrevia *m/seg²*.

Entonces el cuadrado que afecta al tiempo en la expresión de la aceleración obedece a un recurso de simplificación matemática lo cual, a quienes pretendan comprender su concepto a partir de ella, no pueden menos que confundirlos aun más.

Luego que definimos lo que es aceleración nos concentramos en el concepto de masa. Si deseamos poner en movimiento un cuerpo en reposo o cambiar la velocidad de un cuerpo debemos aplicarle una

fuerza. Un mismo valor de fuerza aplicado a cuerpos diferentes modificara la velocidad de cada uno de ellos en un valor diferentes: redundará en un **valor de aceleración distinto**.

Esa característica propia de cada cuerpo que condiciona su respuesta a la aplicación de una fuerza que define su **resistencia al cambio de movimiento**, que determina -en suma- **el valor de aceleración** que habrá de adquirir como consecuencia de la aplicación de una fuerza, es lo que se denomina **masa**. Para medirla hay que expresarla en el lenguaje matemático.

Si aumentamos o reducimos la fuerza aplicada a un mismo cuerpo, la aceleración resultante aumentará o se reducirá en forma **directamente proporcional**. La expresión matemática que relaciona la fuerza aplicada y la aceleración resultante será de carácter **lineal**:

$$F = m.a \quad (3)$$

Es **lineal** porque en esta ecuación si **F** aumenta o disminuye, **a** aumentará o disminuirá en la misma proporción, ya que la masa **m** del cuerpo es una constante; si **F** se duplica **a** también se duplicará.

La expresión de la masa en lenguaje matemático será:

$$m = F/a \quad (4)$$

Las unidades de medida se eligen en forma arbitraria. La unidad de masa puede ser definida como la de un cuerpo que bajo la acción de una fuerza de **1 kgr** (kilogramo fuerza) adquiere una aceleración igual a la de la gravedad (**9,81 m/seg²**) y la llamamos **kg** (Kilogramo masa). Luego:

$$1 \text{ kilogramo masa (Kg)} = \frac{1 \text{ kilogramo fuerza (Kgr)}}{(9,81 \text{ m/seg}^2)} \quad (5)$$

Destacaremos ahora la diferencia conceptual entre masa y peso de un cuerpo.

La masa es la propiedad del cuerpo que determina el valor de la aceleración que habrá de alcanzar cuando sea solicitado por una fuerza. Se mide en Kilogramos masa (**Kg**)

El peso de ese mismo cuerpo es una fuerza.

El peso es la fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre un cuerpo, como consecuencia del campo gravitatorio. Se mide en kilogramos fuerza (**Kgf**).

Es decir que la masa es la **resistencia** que opone un cuerpo para cambiar su movimiento, en tanto que el peso es la **fuerza que la Tierra atrae** a ese cuerpo independientemente de su estado de movimiento.

III. CONCLUSIÓN

Toda intuición sin conceptos es ciega y todo concepto sin intuición es vacío

Emanuel Kant

Finalizamos señalando que la intuición sensible cumple un rol primordial en la adquisición de conocimientos por lo tanto como educadores debemos hacer hincapié en este aspecto para facilitar el desarrollo del potencial intuitivo de los estudiantes y así poder lograr aprendizajes significativos en ellos. El conocimiento del mundo real, es decir la aprehensión de la naturaleza y su consecuente dominio y manejo sólo se puede obtener partiendo de la percepción que se da a través de los sentidos.

El método reflexivo nos puede conducir tanto a la verdad como al error. Es decir que si partimos de una premisa falsa por más que nuestro razonamiento será correcto lógicamente nuestra conclusión será equivocada.

Solo cuando nuestra inteligencia es partícipe del proceso de transformación del saber intuitivo del entendimiento en un esquema racional percibiremos con claridad su adecuación y conexión con la realidad y nos conduciremos sin incertidumbre con la estructura lógica resultante.

Es habitual que en la enseñanza tradicional se trabaje el rigor de la definición del concepto antes de una apropiada intuición de un objeto. Es decir que no se percibe que la claridad de un concepto está más ligada a la práctica de su correcto empleo, producto de una adecuada intuición antes que a su ajustada definición.

Lo atractivo e interesante al trabajar con el método intuitivo desde un espacio áulico es ver la rapidez de la respuesta que va generando en los estudiantes. Quien se guía por ella ve cosas que para otras personas pasan desapercibidas. En eso la intuición se enfrenta a los procesos de información de carácter analítico. Mientras que el análisis racional requiere tiempo y todos podemos llegar a conclusiones

parecidas, la intuición da soluciones inmediatas y parece estar al alcance de los que no tienen miedo de ver la realidad de otro modo.

REFERENCIAS

Descartes, René (2011). Cirilo Flórez Miguel, ed. *Obra completa*. Biblioteca de Grandes Pensadores. Madrid: Editorial Gredos.

Driver R. (1986). Psicología cognitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(1), pp. 3-15.

GIL-PÉREZ, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1), 26-33

Kant, Emanuel. (1983). *Crítica de la razón Pura*. Madrid: Alfaguara.

Moreno M. (2013) *Pensamiento Intuitivo*. [Internet]. [acceso 10 de junio de 2015]. Disponible en: <http://www.buenastareas.com/ensayos/El-Pensamiento-Intuitivo-En-Arist%C3%B3teles/2289344.html>

Pozo, J. I. (1989). *Teorías Cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Ediciones Morata,

Yacubsohn, Rodolfo. (2013). *Como aprender y enseñar Física*. Buenos Aires: El Escriba.