



# IDEAS Y PERCEPCIONES DE LA FÍSICA EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

## IDEAS AND PERCEPCTIONS OF PHYSICS IN HIGH SCHOOL STUDENTS

*Julieta Jiménez Parra<sup>1</sup>*  
*Simón Bolívar Cely<sup>2</sup>*

Recepción: 26/03/2018  
Aceptación: 30/05/2018

Artículo de investigación.

### **Resumen**

En el proceso de aprendizaje de la Física, algunos autores han realizado estudios para identificar causas de bajo desempeño académico. En este escrito se muestra la opinión que tienen los niños frente a algunos temas de Física en grado séptimo de educación básica secundaria, situación que a su vez permite la reflexión de la práctica docente. Mediante el enfoque cualitativo, con investigación acción educativa, se aplicó una prueba que posteriormente fue analizada, para identificar las ideas y concepciones que tienen los estudiantes sobre la electricidad y electromagnetismo. Se resalta la importancia e incidencia que tiene el razonamiento natural de los estudiantes en la apropiación del conocimiento y las aptitudes científicas. Del análisis y resultados de la investigación, se deduce que la enseñanza tradicional

- 
- 1 Estudiante Maestría en Educación Matemática de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Docente Colegio Boyacá. Licenciada en matemáticas.julieta\_jimenez@yahoo.es.
  - 2 Magister en Ciencias-Física de la Universidad Nacional. Docente Titular, Escuela de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Licenciado en Física y Matemáticas de la UPTC. Grupo de investigación Pirámide. julieta\_jimenez@yahoo.es.



debe ser reevaluada, planteando estrategias pedagógicas fundamentadas en herramientas didácticas computacionales que vayan acordes a los intereses que exige el mundo globalizado en que se encuentran inmersos los estudiantes.

**Palabras clave:** aprendizaje de la Física, razonamiento natural.

## **Abstract**

In the Physics learning process some authors have carried out studies to identify the academic performance decrease causes. This document shows the seventh graders' opinion about some Physics. This situation allows to reflect about the teaching practice. Through the qualitative approach and educational action research, a test was applied which was later analyzed to identify the ideas and conceptions that students have about electricity and electromagnetism. The importance and incidence of the natural reasoning of students in the appropriation of knowledge and scientific skills is highlighted. From the analysis of the research's results it is deduced that the traditional education must be reevaluated, proposing pedagogical strategies based on didactic tools which match the interests demanded by the globalized world in which the students are immersed.

**Key words:** learning in physics, natural reasoning.



## Introducción

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2004), establece los estándares básicos de competencias para las diferentes áreas fundamentales del conocimiento en educación básica y media. Según los estándares definidos en Ciencias Naturales para el grado séptimo, esta área se divide en tres disciplinas que son: biología, química y física, en las cuales se estudian los procesos biológicos, químicos y físicos respectivamente, al igual que la interacción entre los mismos. Algunos estándares relacionados con la física para grado séptimo son: verifico la acción de fuerzas electrostáticas y magnéticas y explico su relación con la carga eléctrica, relaciono energía y movimiento, analizo el potencial de los recursos naturales de mi entorno para la obtención de energía e indico sus posibles usos.

Teniendo en cuenta que la física es una de las disciplinas del área de Ciencias Naturales que causa mayor dificultad de aprendizaje en los estudiantes de secundaria, varios autores han realizado trabajos muy importantes sobre su enseñanza y aprendizaje. A nivel internacional, autores como Smith, Disessa y Roschelle (1994), Elby (2000) y Picquart (2008) concuerdan en que los conceptos previos de los estudiantes son punto referente para planterar estrategias de mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta ciencia. Así mismo, Serrano y Prendes (2012), y Carmona (2009) consideran en sus investigaciones que la reflexión docente es importante para promover estrategias innovadoras, que salgan del parámetro de la enseñanza tradicional, como la planeación y ejecución de proyectos pedagógicos, incorporando el uso de la tecnología de la información y la comunicación en el aula de clase. En el ámbito nacional, autores como Ciro (2012), Londoño (2014), Mendoza (2002), Reyes y González (2006) en sus estudios han determinado que la enseñanza de las ciencias y en especial de la física, no deben quedarse en la parte retórica y repetición de fórmulas, sino llevarla a la praxis mediante la observación, experimentación y razonamiento de los fenómenos físicos, al igual que incorporar a los contenidos de la física, situaciones contextualizadas que despierten el interés de los estudiantes, que permitan un aprendizaje significativo por medio del trabajo colaborativo y cooperativo.

Con lo descrito anteriormente y teniendo en cuenta el bajo nivel de desempeño de los estudiantes en la asignatura de física, según consta en



los registros académicos del Colegio de Boyacá, año 2015, se presenta la necesidad de realizar un estudio que permita identificar las causas de este desempeño asociadas a las ideas previas de los estudiantes. Para tal fin, se diseña una prueba para la recolección de información que permita identificar algunas concepciones de los estudiantes y opiniones sobre la física y, a partir de ésta realizar un proceso de reflexión del quehacer docente.

Es importante tener en cuenta que la construcción del conocimiento de una ciencia y, por ende, su aprendizaje y comprensión, debe ser abordado por diferentes caminos, teniendo en cuenta las nociones, conceptos previos, prejuicios, la interacción entre objetos y los fenómenos naturales, para permitir que el docente diseñe una estrategia pedagógica que encamine al estudiante a un aprendizaje significativo y efectuar oportunamente cambios conceptuales (Zamora, 1996).

## **Metodología**

Para iniciar la investigación, se toma una unidad de análisis de 33 estudiantes de grado séptimo del Colegio de Boyacá, con edades entre los 11 y 14 años, pertenecientes a estratos tres y cuatro, cuya procedencia es del perímetro urbano.

El trabajo investigativo está enmarcado en un enfoque cualitativo con investigación acción, teniendo en cuenta que:

La investigación cualitativa, considera que el enfoque naturalista es un requisito básico para realizar su intervención empírica. Por enfoque naturalista se entiende una intervención sobre la realidad en la que el investigador se abstiene de cualquier manipulación, estimulación, interferencia o perturbación con respecto a la realidad misma, que se estudia en el curso de su desarrollo natural. (Corbetta, 2007, p. 47).

Por lo anterior, cuando se realizan estudios sobre un grupo de individuos para establecer algunos comportamientos, es relevante realizar observaciones sobre el ámbito natural para dar una interpretación más cercana a la realidad y no crear ambientes artificiales que puedan generar contradicciones. Desde la perspectiva de la práctica docente es necesario



reflexionar y plantear acciones de cambio en favor del mejoramiento de la educación escolar.

Una práctica reflexiva social en la que no hay distinción entre la práctica sobre la que se investiga y el proceso de investigar sobre ella. Las prácticas sociales se consideran como “actos de investigación”, como “teorías-en-la-acción” o “pruebas hipotéticas”, que han de evaluarse en relación con su potencial para llevar a cabo cambios apropiados. Desde esta perspectiva, la docencia no es una actividad y la investigación-sobre-la-enseñanza otra. Las estrategias docentes suponen la existencia de teorías prácticas acerca de los modos de plasmar los valores educativos en situaciones concretas, y cuando se llevan a cabo de manera reflexiva, constituyen una forma de investigación-acción. (Elliott, 2000, p. 15).

Teniendo en cuenta que, el objetivo de esta investigación es identificar las ideas previas y concepciones que tienen los estudiantes en la asignatura de física y, que a su vez, sirva como medio de reflexión docente, la investigación acción se adapta de manera adecuada, puesto que el estudio sobre un grupo de personas busca interpretar comportamientos frente a diferentes situaciones.

Una vez analizada la prueba, se discute sobre los conceptos previos de los estudiantes y la pertinencia conceptual de estos, a su vez se reflexiona sobre el quehacer del docente y la necesidad de hacer parte de un mundo globalizado. Además, para llevar a cabo esta investigación, se considera otros instrumentos para la recolección de información, como: diario de campo, grabaciones de clase, cuestionarios, entre otros.

El análisis de la información obtenida de la prueba se hizo mediante la tabulación de los datos, dándole una interpretación por el investigador de acuerdo con el fenómeno investigado y teorías de algunos autores que han trabajado sobre temas relacionados con la enseñanza, aprendizaje y la forma como se razona en física. La investigación cualitativa permite evidenciar la evolución de un fenómeno y proporciona métodos para estudiarlo y comprenderlo.

## **Desarrollo del trabajo**

Para poder determinar el nivel de conocimientos básicos que poseen los 33 estudiantes de grado séptimo, se aplica una prueba, consistente en cuatro partes. La primera de ellas presenta el siguiente texto:



El aparato telefónico está alimentado por una corriente continua que proporciona la central telefónica del área correspondiente. Si se produce un corte de luz en el domicilio, el teléfono sigue funcionando, ya que toma la energía de la central telefónica, no del suministro eléctrico general. Además, si el corte de energía afecta la central telefónica, entran inmediatamente en servicio unos acumuladores situados en la propia central, capaces de proporcionar la energía necesaria para mantener el servicio durante un periodo limitado. (MEN, 2008, p. 88).

Con base en el texto anterior, los estudiantes deben responder:

1. ¿Por qué el teléfono sigue funcionando cuando se va la energía eléctrica?
2. ¿Qué ocurre si hay un corte de energía en la central telefónica?
3. ¿De qué manera está alimentada la red de servicio telefónico?

El propósito para esta parte de la prueba es examinar las habilidades lectoras del estudiante, especialmente el nivel literal e inferencial de textos científicos.

En la segunda parte, se suministran las imágenes de algunos aparatos eléctricos, como: la estufa, una pantalla, una bombilla, una plancha para cabello y un parlante, de los cuales, se pide a los estudiantes que escriban el tipo de energía en que se transforma la electricidad. Aquí, se busca que el estudiante identifique la relación de algunos conceptos básicos sobre la transformación de la energía con su entorno.

En la tercera parte, se tiene como propósito que los estudiantes identifiquen algunos conceptos básicos de electricidad, magnetismo y electromagnetismo, para tal fin, se plantean cinco preguntas tipo selección múltiple con cuatro opciones de respuesta.

Para la cuarta parte, se formulan preguntas abiertas de opinión frente a lo que los estudiantes piensan sobre la enseñanza de la física; teniendo como objeto identificar intereses y motivaciones de los estudiantes para aprender la física.

Revisando los hallazgos en la prueba, se evidencian aspectos fuertes y débiles en relación a los conceptos previos que deben tener los estudiantes para el nivel de física de grado séptimo, tal como se puede ver en la Tabla 1.



Tabla 1.

Hallazgos de la primera, segunda y tercera parte de la prueba.

<i>Parte</i>	<i>Aspectos fuertes</i>	<i>Aspectos débiles</i>
1.	Se evidencia que los estudiantes poseen un nivel literal de lectura, puesto que la mayoría respondió de forma acertada y las respuestas adicionales fueron del mismo texto.	En las preguntas 2 y 3, donde se observa además del nivel literal el nivel inferencial, los estudiantes presentan dificultades, dando respuestas incorrectas, lo que indica carencias por parte del estudiante para deducir significados aplicables a la física que no están presentes dentro del texto.
2.	Se evidencia que los niños aplican conceptos por sentido común o los relacionan con su entorno y vivencias, reconociendo varias transformaciones de la energía.	Aunque los estudiantes dieron respuestas por medio de su intuición, algunas de ellas no fueron acertadas, por ejemplo, en la opción estufa y plancha para el cabello, hay pluralidad de respuestas, asociadas a las vivencias y la manipulación que tienen del objeto señalado. Encontrando que en la opción estufa, algunos estudiantes la asocian con el “fuego”, sin tener en cuenta que el aparato es eléctrico.
3.	Se evidencia que algunos conceptos fueron adquiridos de manera intuitiva y espontánea de su entorno, ejemplo de ello es la pregunta de la función del circuito eléctrico, donde, la mayor parte de los estudiantes selecciona la opción: encender un bombillo.	En las preguntas del átomo y de los imanes se puede evidenciar que algunos estudiantes no manejan vocabulario técnico o propio de la física.

Fuente: elaboración propia

En la cuarta parte, se encontró que las respuestas de los estudiantes en cuanto a ¿cómo le gustaría que fueran las clases de física?, presentan opciones como: “más práctica que teórica”, “con uso de TIC”, “fuera del aula”, “lúdica pero con exigencia”. De lo anterior, se evidencia que los estudiantes ven la física como algo muy teórico, cuando se les pregunta ¿Cómo considera la enseñanza que ha recibido de la física? y ¿por qué?, se resaltan algunas respuestas, como las siguientes:



E1: “Porqué en la mayoría de cosas veo mucha teoría y otras cosas como videos casi no los dan”

Por que en la mayoría de cosas veo  
muchas teoría y otras cosas como videos casi no  
los dan

**Figura 1. Respuesta estudiante E1**

E2: “Falta un poco de nuevas técnicas, un poco de entender a los estudiantes, porque todos no vemos las cosas como las ves tú, y estar un poco más cómodo en clase”

falta un poco de nuevas técnicas un  
poco de entender a los estudiantes  
porque todos no vemos las cosas como  
la vez tú.  
y estar un poco más cómodos en clase.

**Figura 2 Respuesta estudiante E2**

E3: “Porque a veces la profesora se concentra en sus operaciones y deja la explicación de un lado”.

porque a veces la profesora se concentra  
en sus operaciones y de la  
explicación de un lado

**Figura 3 Respuesta estudiante E3**

Con lo anterior, los estudiantes muestran intereses diferentes a los proporcionados en una clase magistral o tradicional, es así que dentro de los recursos que se les proporcionaron para que escogieran como aprender la física, ningún estudiante seleccionó la opción libros.



## **Análisis y Resultados**

Hoy en día es importante que toda persona presente un nivel adecuado de comprensión de lectura, puesto que está inmersa en diferentes contextos: social, económico, educativo, jurídico, entre otros. La comprensión de un texto implica su interpretación, por eso, es imprescindible para lograr el éxito en la educación escolar y a su vez el progreso y desarrollo de las sociedades (Solé, 1987). Entonces, para el aprendizaje de la física se hace necesario que los estudiantes manejen un nivel literal e inferencial, para poder comprender lecturas de tipo científico.

De acuerdo con el análisis de la primera parte de la prueba, se puede deducir que los estudiantes en su mayoría se encuentran en un nivel literal, puesto que en este se ubican las ideas principales e informativas del texto, estando explícitas dentro del contenido del mismo y el lector puede identificar sus partes (Gordillo & Flórez, 2009). De igual manera, se puede notar el nivel inferencial de lectura que tienen algunos estudiantes, en el sentido que obtienen respuestas acertadas, que provienen de la contextualización del vocabulario técnico de la física, dando una interpretación adecuada al texto. Desde la física, la comprensión de textos de carácter científico es importante para que el estudiante adquiera aprendizajes significativos, puesto que deben extraer significados y construir nuevos conocimientos con el apoyo de pre-saberes (Macias, Castro & Maturano, 1999).

Ahora, analizando la segunda y tercera parte que se relacionan con los conceptos previos, se puede deducir que la mayoría de los estudiantes se enmarcan en una conceptualización por sentido común; es decir, que sitúan y relacionan los conceptos con su cotidianidad, “el razonamiento común, se orienta siempre hacia la simplicidad. Así, donde la física introduce las magnitudes fuerza, energía, cantidad de movimiento, el razonamiento usual pone en marcha, bajo una denominación variable, una noción única” (Viennot, 2002, p. 231), es decir, que el estudiante centra su atención en vivencias para emitir su respuesta.

Sin embargo, no todo lo razonado por sentido común es aceptable o inaceptable, puesto que al razonar de esta manera, también influye lo que el niño ha aprendido en años escolares anteriores, “el razonamiento natural se conecta de alguna manera con un soporte artificial, a saber, la esquematización escolar de los circuitos. Los niños que no lo han visto



nunca, no cometen los mismos errores” (Viennot, 2002, p. 123), es decir; cuando no se está condicionado el pensamiento, es posible que el niño pueda recrear caminos diferentes para encontrar la respuesta, puesto que su creatividad e imaginación no está limitada.

Desde este punto vista, no solo aparece una barrera en el aprendizaje generada por el estudiante, sino también por el mismo profesor, que trata de enfocar su enseñanza con rigurosidad formal, así, “Las ciencias físicas describen los fenómenos en términos de magnitudes físicas y de leyes. En este proceso de abstracción, se construyen los conceptos mientras las nociones familiares pierden su utilidad” (Viennot, 2002, p. 123). Creando en el niño un barrera entre la física y su relación con el entorno.

En la parte final, donde se registran las opiniones acerca de la enseñanza de la física, aunque la mayoría de los estudiantes la consideran buena, también hicieron observaciones sobre el carácter matemático que tiene esta ciencia y la tendencia tradicional de enseñanza que emplean los profesores. Por tanto, se considera que el rol docente del siglo XXI, no puede permanecer estático, debe estar en el hoy y en las necesidades e intereses de los jóvenes que enmarcan este tiempo.

## **Conclusiones**

Es de considerar, que los resultados y análisis de la prueba permiten evidenciar algunos conceptos previos de los estudiantes, que han sido tomados de su cotidianidad, haciendo uso de un razonamiento natural, que aunque no todos sean correctos, permiten plantear una estrategia para mejorar el aprendizaje de la física. El razonamiento natural, precisa que los errores se convierten en puntos de partida para construir conocimientos de la física, porque demuestran la existencia de un pensamiento en el estudiante, que permiten delinear caminos para dar inicio al estudio de teorías y leyes físicas, al igual que el estudiante puede ir aprendiendo y construyendo nuevos conceptos paralelamente a los que posee.

También es evidente que dentro de la ciencia como ciencia, se presentan obstáculos en la formalización de conceptos, que algunos resultan abstractos ya que se le asocia a las magnitudes físicas una naturaleza material, como ejemplo estaría el color (Viennot, 2002).



Las opiniones de los estudiantes, sugieren cambiar los métodos y herramientas que el profesor utiliza para enseñar la física, hay que romper el paradigma de que el conocimiento de la física solo se puede hacer con una rigurosidad de pruebas en laboratorio y con cálculos, es decir, meramente matemático y pensar que aunque la física, necesite de una explicación de fenómenos por medio de las matemáticas, también se puede realizar una explicación cualitativa sobre la temática, es así que la relación existente entre magnitudes no solo se puede evidenciar de forma cuantitativa, sino que ésta puede traducirse o entenderse por medio de las palabras (Viennot, 2002).

Es importante resaltar que “una reflexión de fondo sobre lo “esencial y lo natural” en física no resulta vacía, sino que inspira objetivos y estrategias de enseñanza precisos y distintos de los que han prevalecido tradicionalmente” (Viennot, 2002, p. 31); con lo anterior, no queda más que implementar en la clase de física metodologías y recursos innovadores que sean acordes a la edad, necesidades y capacidad de abstracción de algunos temas de electricidad y electromagnetismo de estudiantes de grado séptimo.

Con los resultados y su posterior análisis se plantea ejecutar proyectos de aula que vayan acordes con algunos contenidos establecidos para grado séptimo; es así, que el proyecto de aula se considera como una herramienta pedagógica facilitadora del aprendizaje, que permite al estudiante adquirir un conocimiento de forma autónoma, flexible e interactiva (Cerde, 2001). Desde el quehacer docente, es necesario comprender que la actualización y reflexión sobre qué enseñar y cómo, debe ser constante, y para ello hay que investigar dentro del aula como espacio social interactivo de saberes, que es ahí donde generalmente se produce el aprendizaje.

## Referencias

- CARMONA GARCIA, A. (2009). Investigación en didáctica de la Física: tendencias actuales e incidencia en la formación del profesorado. *Educatio physycorum*, 369-375.
- CERDA, H. (2001). *El proyecto de aula*. Bogotá. Magisterio.
- CIRO ARISTIZABAL, C. (2012). *Aprendizaje basado en proyectos (A.B.Pr) como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la educación básica y media (tesis de postgrado)*. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- ELBY, A. (2000). What students learning of representations tells us about constructivism. *The journal of mathematical behavior*, 481-502.



- ELLIOTT, J. (2000). *La investigación acción en educación*. Ediciones morata.
- GORDILLO A, A., Y FLÓREZ, M. d. (2009). Los niveles de comprensión lectora. *Revista Actualidades Pedagógicas*, 95-107. Recuperado de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ap/article/view/1048>
- LONDOÑO, F. (2014). *Propuesta didáctica para promover el aprendizaje de los conceptos básicos de la electricidad, fundamentada en las instalaciones eléctricas domiciliarias. (tesis de postgrado)*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- MACIAS, A., CASTRO, J., & MATURANO, C. (1999). Estudio de algunas variables que afectan la comprensión de textos de física. *Eseñanza de las ciencias*, 431-440. Recuperado de [file:///D:/SALVAR4387/Downloads/21597-21521-1-PB%20\(4\).pdf](file:///D:/SALVAR4387/Downloads/21597-21521-1-PB%20(4).pdf)
- MENDOZA PÉREZ, A. J. (2002). Una estrategia de enseñanza - aprendizaje de la física experimental desde la perspectiva del desarrollo cognocitivo de Lev Vygotski. *Innovar para educar* (pp. 75-83). Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Ciencias Naturales y Educación Ambiental 5*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- PICQUART, M. (2008). ¿Qué podemos hacer para lograr un aprendizaje significativo de la física? *Educatio Physicorum*, 29-36.
- REYES R, J. D., Y GONZÁLEZ M, M. H. (2006). Consideraciones acerca de un modelo integrado de la educación en ciencias y perspectivas de cualificación. *Revista Colombiana de Física*, 730-733.
- SERRANO SÁNCHEZ, J. L., Y PRENDES ESPINOSA, M. P. (2012). La enseñanza y el aprendizaje de la física y el trabajo colaborativo. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 95-107.
- SMITH, J., DISESSA, A., Y ROSCHELLE, J. (1994). Misconceptions reconceived: a constructivist analysis of knowledge in transition. *The journal of the learning sciences*, 115-163.
- SOLÉ, I. (1987). Las posibilidades de un modelo teórico para la enseñanza de la comprensión lectora. *Infancia y aprendizaje*, 39-40.
- VIENNOT, L. (2002). *Razonar en física. La contribución del sentido común*. Madrid: A. Machado librrros.
- ZAMORA, J. E. (1996). *Constructivismo, aprendizaje y valores*. Bogotá: Orión Editores Ltda.

---

**Forma de citar este artículo:** Jiménez, J. & Bolívar, S. (2018). Ideas y percepciones de la Física en estudiantes de educación secundaria. *Voces y Realidades Educativas*, (1), pp. 115 - 126

---