

---

## TRABAJOS PRÁCTICOS EN EL APRENDIZAJE DE LOS FENÓMENOS ONDULATORIOS

**Autor:** Dora Magaly García Ibarra; Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia. [domaga2409@gmail.com](mailto:domaga2409@gmail.com)

**Tema.** Eje temático 8.

**Modalidad.** 1. Nivel educativo secundaria.

**Resumen.** La Física es una de las áreas de conocimiento que aparentemente a los estudiantes poco les motiva debido a que muchas veces no la comprenden, por tal razón la presente investigación tuvo como objetivo contribuir al aprendizaje de los fenómenos ondulatorios por medio de trabajos prácticos de laboratorio y de campo en un contexto de educación secundaria. El método de la investigación fue de tipo mixto, con elementos cuantitativos y cualitativos, tomando un enfoque de investigación acción, utilizando como técnica de recolección de la información el cuestionario, la encuesta sociodemográfica y las guías de laboratorio. Los resultados evidencian que los estudiantes reconocieron el funcionamiento y la formación de las ondas como perturbaciones que transmiten energía de un lugar a otro modificando físicamente la materia y ocasionando distintos fenómenos naturales y artificiales.

**Palabras claves.** Trabajos prácticos, aprendizaje, fenómenos ondulatorios.

### Introducción

Los docentes deben estar a la vanguardia de las nuevas generaciones, a los nuevos contextos, los nuevos métodos de enseñanza y a las diferentes formas de aprendizaje. Es por eso, que el aprendizaje de la física resulta importante para poder entender por qué y cómo suceden los fenómenos del universo y la interacción que existe entre la materia y la energía. Para ello, es necesario buscar los medios adecuados para que el estudiante comprenda y aplique adecuadamente los conceptos en su entorno.

La enseñanza de la Física en algunos aspectos se ha sido tradicional sujeta principalmente en el contenido (conceptos), ya que, “la Física tiene como principales características que su enseñanza y aprendizaje están orientados hacia el conocimiento y no hacia el proceso de aprendizaje” (Elizondo, 2013, p.70). Es decir, la física ha sido enseñada desde los contenidos de aprendizaje y no desde el desarrollo de competencias y habilidades científicas, de ahí la apatía de los estudiantes hacia la física, ya que la ven como una asignatura difícil, poco entendible que no representa importancia y aplicabilidad en la vida cotidiana.

Es por ello que, “los trabajos prácticos resultan ser una herramienta significativa ya que implican que el profesor tome decisiones en cuanto a la naturaleza de estos y sobre el papel que deben desempeñar los estudiantes en las actividades para poner en práctica los procedimientos construyendo conocimiento y comprobando lo aprendido” (Correa, 2012). Los trabajos prácticos de laboratorio dirigen excesivamente la actuación del estudiante para lograr los resultados esperados en el menor tiempo posible. De este modo, Sierra et al (2009) considera que “los trabajos prácticos presentan el potencial no sólo de ayudar a confirmar y elaborar conocimiento teórico en un contexto significativo, sino que facilitan el aprendizaje de procedimientos científicos”

En ese orden de ideas, la presente investigación tuvo como objetivo principal “Identificar las contribuciones de la aplicación de trabajos prácticos de laboratorio y de campo en el aprendizaje de los fenómenos ondulatorios en la enseñanza de la física”, y para su desarrollo se propusieron como objetivos específicos: Categorizar los preconceptos que tienen los estudiantes sobre los fenómenos ondulatorios, de igual manera, definir las guías de laboratorio, según los contenidos, finalidades, y recursos de

---

acuerdo al desarrollo de actividades prácticas de laboratorio y de campo, así como también analizar los aportes y limitaciones de los trabajos prácticos en la reestructuración del concepto de onda y el desarrollo de habilidades científicas y por último, comparar las concepciones del cuestionario inicial y final luego de la aplicación de los trabajos prácticos.

### Referente teórico

Siguiendo la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1976), “indagar cuáles son las ideas previas sobre las ondas, su naturaleza y aplicación, nos permite determinar los conceptos inclusores que, en principio, tendrían los estudiantes y los organizadores previos que se pueden utilizar como punto de partida para un aprendizaje significativo del fenómeno ondulatorio”. A su vez, indagar cuáles de estas ideas previas constituyen concepciones alternativas es un punto de partida fundamental para poder contrastar y, eventualmente, re-describir dichas concepciones en formatos acordes con el conocimiento científico actual.

Los “Trabajos Prácticos”, son considerados como actividades de la enseñanza de las ciencias en la que los estudiantes han de utilizar ciertos procedimientos para resolverlas (Del Carmen, 2000), en donde intenta acercar al estudiante a un conocimiento científico escolar. De igual manera, “Son actividades realizadas por los estudiantes bajo la supervisión o guía del docente, que permiten establecer relaciones de complementariedad con la teoría, el ambiente cotidiano y el trabajo de las Ciencias, sin ser muy relevante el lugar en donde se realicen dichas prácticas” (Barberá & Valdés, 1996).

Las ondas mecánicas son un medio de transferencia de energía al facilitar que una perturbación se propague a través del aire u otro medio. Algunos ejemplos de las ondas mecánicas son las ondas sísmicas y las ondas oceánicas. Por otro lado, “La radiación electromagnética se refiere a las ondas electromagnéticas como la luz, microondas y ondas de radio. Los ejemplos de este método de transferencia incluyen cocinar una papa en su horno de microondas y la energía luminosa que viaja del Sol hacia la Tierra a través del espacio” (Serway & Jewett, 2009).

### Metodología

La presente investigación fue desarrollada con estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa San Lorenzo del municipio de Suaza en el departamento del Huila, en el cual se estudia la incidencia de los trabajos prácticos de campo y de laboratorio en el aprendizaje de los fenómenos ondulatorios. El método de la investigación fue de tipo mixto, con elementos cuantitativos y cualitativos, tomando un enfoque de investigación acción, utilizando como técnica de recolección de la información el cuestionario, la encuesta sociodemográfica y las guías de laboratorio.

Para el análisis de contenido se usó el software atlas ti 7.0 con su respectiva licencia de uso en donde se organizaron categorías, sub- categorías y tendencias que organizaron las comunicaciones escritas y orales de las guías de laboratorio, el cuestionario inicial, el cuestionario final y las grabaciones de los laboratorios. Para el caso de los resultados presentados en el presente artículo, la codificación de los estudiantes correspondió a la letra E seguida del número asignado para cada uno de ellos, de igual manera la letra C para los cuestionarios seguido del número del mismo, y finalmente el número de la pregunta al interior del cuestionario. Por ejemplo, el código E22.C1.7 corresponde a la comunicación escrita del estudiante 22, del cuestionario 1 (inicial) en la pregunta 7.

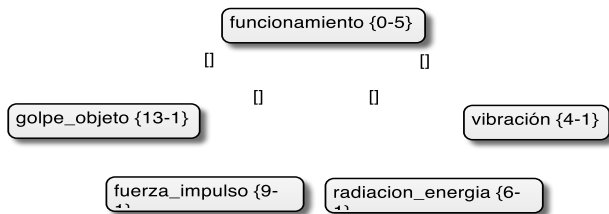
## Resultados y discusión

Se lograron identificar tres grandes subcategorías en el marco de los fenómenos ondulatorios: Concepto, Tipo y Fenómenos. Por temas de espacio en el presente artículo se mostrarán algunos resultados relacionados con la Sub-categoría Concepto, en relación a las tendencias “funcionamiento”. A continuación, se mostrarán los resultados de la tendencia con su respectivo ejemplo e interpretación tanto en el cuestionario inicial, como en el final.

### 1. Concepciones en el cuestionario inicial

Tendencia Funcionamiento: En esta tendencia se pudo evidenciar 4 subtendencias: golpe-objeto, fuerza-impulso, radiación-energía y vibración (ver gráfico 1).

Gráfico 1. Concepciones acerca del funcionamiento de las ondas en el cuestionario inicial con base en el Atlas ti



Fuente. Autor (2018)

- Sub-tendencia golpe-objeto: El 43,3% de los estudiantes afirman que el funcionamiento de una onda se debe al golpe entre objetos de la naturaleza, es decir un choque fuerte entre cuerpos.

E26.C1.2. “Una onda funciona o se genera cuando algo choca con otro objeto, es decir, se produce un ruido bastante duro y este es el que forma la onda que son como círculos que encierran el objeto chocado y se van esparciendo hasta desaparecer”

- Sub-tendencia fuerza-impulso: El 30% de los estudiantes consideran que las ondas funcionan gracias a la fuerza o el impulso que algunos materiales, sin embargo, asocian las ondas solamente con el sonido o las ondas en el agua.

E1.C1.2. “Para mí funciona cuando una fuerza llega a una cosa por ejemplo en el agua cuando hay mucha presión de la temperatura se forman las ondas como también hay muchos tipos como la de los sonidos etc...”.

- Sub-tendencia radiación-energía: El 20% de los estudiantes consideran que el funcionamiento de las ondas se debe a la energía y la radiación, la cual viaja de manera rápida.

E14.C1.2. “Para mí una onda funciona a través de energía que se expande hacia todo lado causando mucho ruido y muchos desastres por la onda”.

- Sub-tendencia vibración: El 13,3% de los estudiantes consideran que las ondas suceden por medio de una vibración que se expande generando un cambio o deformación en un determinado espacio.

E13.C1.2. “Yo creería que funciona dispersándose algún sonido al vibrar algo o para que vibre necesita una onda la cual se disperse para ocurrir algo como, por ejemplo: un terremoto, con las placas tectónicas explotan y producen una onda la cual hace vibrar a la población cercana”.

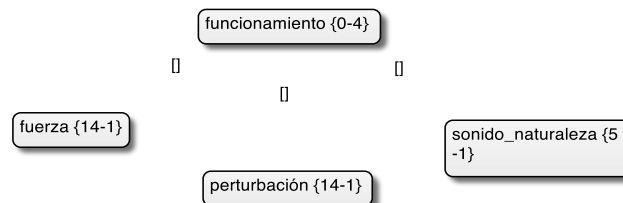
Las concepciones anteriormente presentadas dan a entender que la mayoría de estudiantes consideran que las ondas funcionan por el golpe de un objeto, como la guitarra o una soga lo cual da entender que algunos estudiantes no conocen el funcionamiento de una onda, ya que no incluyen las características periódicas y vibratorias de éstas, las cuales hacen posible la transmisión de energía de un lugar a otro según sea el medio de propagación.

Sin embargo, es importante destacar que algunos estudiantes consideraron que las ondas son generadas a través de la vibración y la radiación de energía en un determinado espacio. Estas concepciones se consideran favorables en el sentido que los estudiantes tienen una idea acerca de las propiedades y características principales de las ondas.

## 2. Concepciones en el cuestionario final

Tendencia funcionamiento: En esta tendencia se evidenciaron 3 subtendencias: fuerza, perturbación, sonido-naturaleza (ver gráfico 2).

Gráficos 2. Concepciones acerca del funcionamiento de las ondas en el cuestionario final con base en el Atlas ti



Fuente. Autor (2018)

- Sub-tendencia Fuerza: El 46,6% de los estudiantes argumentan que las ondas funcionan debido a la acción de alguna fuerza que es aplicada a un determinado sistema, el cual puede ser deformado o alterado.

E1.C2.2. “Una onda funciona mediante una magnitud fuerza resistencia ya que eso hace que se formen distintas clases de ondas, como cuando tiramos una piedra al río genera cierto tipo de ondas”.

E8.C2.2. “Una onda funciona a través de una fuerza aplicada y esta a su vez genera energía, porque si cae una gota de agua de mayor densidad se producirá una onda de mayor amplitud”

- Sub-tendencia Perturbación: El 36,6% de los estudiantes consideran que las ondas son una perturbación que viajan de un lugar a otro, transportado energía en un determinado medio, la cual es producida por el hombre o por la naturaleza.

E6.C2.2 “Una onda es una perturbación que se propaga de un punto y que va alrededor de este punto, una onda se produce principalmente al momento de chocar un objeto con algún otro, en un medio determinado”.

- Sub-tendencia Sonido-naturaleza: El 10% de los estudiantes consideran que las ondas funcionan por el sonido el cual se puede producir por la naturaleza o algún objeto musical.

#### E14.C2.2 "Las ondas funcionan mediante un sonido, la naturaleza y en el agua se generan otras ondas"

Es importante destacar que la mayor parte de los estudiantes afirmaron que las ondas funcionan debido a una fuerza ejercida la cual genera una perturbación que transmite energía de un lugar a otro, es decir se evidencia un concepto más elaborado sobre el término de ondas, lo cual permite entender que el estudiante ha experimentado un proceso de aprendizaje favorable en donde ha conocido y evidenciado el funcionamiento de una onda en diferentes escenarios como el río, el colegio y el laboratorio de física.

Es favorable encontrar estudiantes que consideran que las ondas transmiten energía y no materia, ya que ésta es una de las principales características de las ondas que desde luego permite entender su funcionamiento en el espacio. De igual manera, es necesario destacar que los estudiantes trascienden en su conocimiento, ya que no ven el sonido y las ondas del agua como las únicas ondas generadas en la naturaleza, sino que contemplan las ondas de tipo electromagnético las cuales se propagan en el vacío como el WIFI o las ondas de radio.

Es factible mejorar aún más las concepciones que tienen los estudiantes sobre las ondas, si se dedica un más tiempo, ya que en la experimentación los estudiantes tienen diferentes formas de proceder y de realizar un determinado trabajo práctico. De esta manera se lograría un mayor progreso en los estudiantes.

### Conclusiones

Partiendo de la indagación y sistematización de las concepciones de los estudiantes respecto a los Fenómenos Ondulatorios, se encontró que en el cuestionario inicial la mayoría de los estudiantes presentaron ideas reducidas en cuanto a conceptos, funcionamiento, características y tipos de ondas; a pesar que pocos estudiantes reconocieron el lugar de propagación de las ondas, sus ideas son escasas respecto a la explicación de fenómenos naturales a partir de elementos conceptuales científicamente elaborados.

Por otra parte, en el cuestionario final se evidenció que los estudiantes reconocieron el poder de ubicuidad, características, elementos, funcionamiento, y formación de las ondas que se encuentran en todos los espacios. Además, concibieron diferentes tipos de ondas como las mecánicas y la electromagnética teniendo en cuenta los conceptos de materia y vacío, al igual que los elementos que conforman las ondas como lo son el período, frecuencia, amplitud e intensidad, al igual que algunos fenómenos ondulatorios como la reflexión, refracción e interferencia, lo cual muestra que los estudiantes conciben las ondas desde una perspectiva científica y no una perspectiva coloquial como al inicio del proceso formativo.

Es importante destacar que los trabajos prácticos de campo y de laboratorio como herramienta didáctica, ayudan al estudiante a comprender, entender, explicar, analizar los diferentes temas de la física y en nuestro caso particular de las ondas. Además, sirven de espacios para el desarrollo de habilidades y actitudes para la reestructuración del conocimiento científico escolar acorde al contexto y a las experiencias de los estudiantes.

El trabajo practico de campo y de laboratorio, se puede implementar como una estrategia metodológica y didáctica de retroalimentación permanente de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales por parte de los estudiantes,



**Lema.**

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

---

con miras hacia la formación integral como persona, ciudadano y profesional en cualquiera de las ramas de las Ciencias Naturales, sea Biología, Química o Física, además en las Matemáticas y la Astronomía.

**Referencias bibliográficas**

- Ausubel, D.P (1976) *Psicología Educativa. Una perspectiva cognitiva*. Ed. Trillas. México.
- Barberá, O. y Valdés, P (1996). El Trabajo Práctico en la enseñanza de las Ciencias: Una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), Pp 365-379.
- Bausela, E. (1992). La docencia a través de la investigación–acción. *Revista Iberoamericana de Educación*, 20, 7-36. Disponible en <http://www.rieoei.org/deloslectores/682Bausela.PDF>.
- Correa, M. (2012). Estado del arte sobre los trabajos prácticos en la enseñanza de la biología (2004-2008): un aporte a la formación docente. Tesis de Maestría. Departamento de Postgrados. Universidad Pedagógica Nacional. 412.
- Del Carmen, L (2000). Los trabajos prácticos. En: Perales J y Cañal P (Coord) *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Editorial Marfil Alcoy: España.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). *Física: Para ciencias e ingeniería con Física Moderna / Raymond A. Serway y John W. Jewett, Jr (7a. ed.--)*. México D.F.: Cengage.
- Sierra, J., Bosque, J., Garcia, A.; Blanca, R.; Del, M.; Gámiz, L. y Alés, F. (2009). Aprendizaje de procesos analíticos mediante clases prácticas con laboratorios virtuales. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2459-2463.