

# Congreso Internacional de **Investigación y Pedagogía**

**nuevos** ESCENARIOS  
**SUJETOS**  
**ESCUELAS** **nuevas**



**11-15**  
**OCTUBRE**

**Freire y la Educación Contemporánea 2021**





## **LA ETNOFÍSICA COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA**

### **Autores:**

**Gómez Fierro, Wilmer Alberto**

Universidad Surcolombiana

**Correo electrónico:** [Wilmer992015@outlook.com](mailto:Wilmer992015@outlook.com)

**Herrera Pérez, Mauricio**

I. E. INEM "Julián Motta Salas"

**Correo electrónico:** [mauricioherrera1180@gmail.com](mailto:mauricioherrera1180@gmail.com)

**Pava Pérez, Juan Carlos**

I. E. Departamental "Tierra de Promisión"

**Correo electrónico:** [jcpava2@gmail.com](mailto:jcpava2@gmail.com)

**Eje temático:** Experiencias Pedagógicas Innovadoras 1

**Resumen:** La física es un área que genera gran desinterés por parte de los estudiantes, pues el currículo tradicionalista presenta esta rama de la ciencia como una serie de hechos desconectados de la realidad, ocasionado una actitud poco carismática y tediosa en relación con las concepciones abordadas en el aula. Una muestra clara de esto es que la mayoría de los estudiantes la considera como una asignatura abstracta, difícil y árida, generando de este modo bajos niveles académicos en la secundaria y el poco interés para estudiarla en una instancia

universitaria. Por lo tanto, como alternativa para la enseñanza de la física se plantea una metodología que permita al estudiante incentivar la curiosidad, propiciar la capacidad de asombro y el cuestionamiento durante todo el proceso de aprendizaje. De este modo, se contribuye a la inclinación natural de buscar el significado y entendimiento del mundo que los rodea, además, se busca priorizar la realidad propia del estudiante y con esto poder establecer conexiones con experiencias nuevas, las cuales, no sólo debería generar emoción y satisfacción personal, sino también, la revelación de que pueden aportar a su propio conocimiento por medio de la indagación activa. En este sentido, se presenta la etnofísica como una herramienta que permite la relación entre los conceptos empíricos del mundo natural y las dinámicas propiamente teóricas de la física, permitiendo así preponderar los saberes y realidades propias del estudiante para construir un aprendizaje colectivo en relación con esta área. De igual forma, se incentiva a una apropiación cultural de los saberes durante el transcurso y el desarrollo de las comunidades. Con base en esto, el presente trabajo tiene como objetivo explorar, a través del self-study, una secuencia de clases para estudiantes del grado décimo de una institución pública en la ciudad de Neiva, en donde, se diseña una metodología basada en la etnofísica. Dando como resultado una secuencia de clase, la cual, permite que el estudiante evidencie la física como un conjunto de conocimientos que permiten analizar, aprender y entender la naturaleza y todas las dinámicas que giran en relación a esta ciencia. Priorizando un aprendizaje, en donde el estudiante puede relacionar su cultura con lo evidenciado en el ámbito conceptual de la temática, enfatizando no solo los aspectos cognitivos sino también los aspectos de actitud, los cuales, en este caso contribuirían al desarrollo de habilidades científicas genéricas que son necesarias para resolver los diversos problemas de la cotidianidad. Asimismo, permitiendo el abordaje de una cultura indígena y campesina, la cual, se debe priorizar en las aulas colombianas. En este sentido, con base en lo plasmado en este documento, se concluye que la enseñanza de las temáticas en física, se

pueden abordar desde una concepción que propicie aprendizajes menos memorísticos y más aplicado conforme al contexto de los estudiantes. Por lo tanto, plantear como metodología curricular la etnofísica permite una educación en ciencias no ligada solo a teorías y conceptos, sino como una progresión hacia contextos sociales y de territorio, en donde, se puede abordar en conjunto para explicar eventos y fenómenos propio de esta rama de la ciencia. De este modo, se propicia el desarrollo de habilidades científicas y críticas frente a fenómenos del entorno natural y social, contribuyendo a la inclinación de buscar el significado y alternativas de solución frente a las circunstancias del mundo que los rodea, dando así una mejora en las dinámicas de la clase.

### **Introducción**

En la actualidad, algunos teóricos establecen una obligación por adecuar la enseñanza de las ciencias naturales a las necesidades de una sociedad cada vez más relacionada con el mundo de las tecnologías y las comunicaciones, lo cual, según los partidarios de esta idea, brindaría una posibilidad al desarrollo social (Tipler y Mosca, 2004; Flórez et al., 2017; Salgado, 2017). Pues en concreto, los dilemas sociales corresponden a puntos de partida y motores de aprendizaje, ya que, permiten conectar las percepciones o saberes previos del estudiante para el tema que se aborde desde las ciencias.

Este estandarte le apuesta por permitir una enseñanza que otorgue a los estudiantes un conocimiento científico y tecnológico capaz de guiarlos a la solución de problemas y los desenvolvimientos en las actividades de la vida cotidiana (Guisasola et al., 2004). Lo mencionado anteriormente, entra en contradicción cuando se habla de la física a nivel de educación, ya que esta ha estado en un periodo extraordinario gracias al fulgor de los avances científicos y al desarrollo fundamental de sus investigaciones tanto teóricas como prácticas



(Raya, 2019). Sin embargo, en el ámbito educativo la física tiene otra perspectiva, debido a que no se ha obtenido el mismo progreso (Delord y Porlán Ariza, 2018).

La discrepancia entre lo disciplinar con lo educativo en la física, se enmarca en gran medida al curriculum tradicionalista que ocasiona un desinterés ya que se muestra esta área como una serie de hechos totalmente desconectado de la realidad, lo cual ocasiona una actitud poca carismática al tratar sus concepciones en un aula de clase (Rojas, 2019; Acosta, y Batalla, 2018; Harlen, y James, 1997). Una muestra clara de esto es que la mayoría de los estudiantes la considera como una asignatura abstracta, difícil y árida, generando de este modo unos bajos niveles académicos de en la secundaria y el poco interés para estudiarla en una instancia universitaria (Zarza et al., 2018).

Se ha establecido que los avances en la enseñanza de esta área se han centrado como punto de partida en los hechos, teorías científicas y aplicaciones tecnológicas (García, 2020; Vázquez y Manassero, 2018). Sin embargo, sigue existiendo una dificultad y es la de transmitir el conocimiento científico de forma transcendental y que se convierta en un componente permanente de su propia estructura cognoscitiva.

Por lo tanto, se plantea como alternativa para la enseñanza de la física una metodología que permita al estudiante incentivar la curiosidad, propiciar la capacidad de asombro y el cuestionamiento durante todo el proceso de aprendizaje. De este modo, se contribuye a la inclinación natural de buscar el significado y entendimiento del mundo que los rodea (Dyasi et al., 2015).

Además, se busca priorizar la realidad propia del estudiante y con esto poder establecer conexiones con experiencias nuevas, las cuales, no sólo debería generar emoción y satisfacción personal, sino la revelación de que pueden aportar a su propio conocimiento por medio de la indagación activa.

De este modo se presenta la Etnofísica como un mecanismo que permite la relación entre los conceptos empíricos del mundo natural y las dinámicas propiamente teóricas de la física, permitiendo así preponderar los saberes y realidades propias del estudiante para construir un aprendizaje colectivo en relación con esta área. De igual forma, se incentiva a una apropiación cultural de los saberes durante el transcurso y el desarrollo de las comunidades (Combariza, 2014; Navarro, y Juárez, 2015).

Bajo este contexto, el presente artículo tiene como objetivo explorar, bajo una perspectiva del self –study, una secuencia de clases en la asignatura de física para estudiantes del grado decimo de la Institución Educativa Departamental “Tierra de promisión” a través de la Etnofísica.

## **Metodología**

### Aspectos metodológicos

La presente investigación se realiza bajo la perspectiva del self-study, siendo esta, una técnica de comprensión más profunda de la relación entre la enseñanza acerca de la enseñanza y el aprendizaje sobre la enseñanza (Loughran, 2007), en donde, el objeto de estudio será la clase de física dada por un estudiante practicante que enseña a través de la etnofísica. Las metodologías y estrategias utilizadas durante las clases serán discutidas por el practicante, con la finalidad de ir construyendo el valor que tiene abordar la etnofísica en el aula y algunos lineamientos que sirvan como guía para los docentes al instante de enseñar la física.

### Contexto y participantes

Las clases se desarrollaron en la I. E. Departamental “Tierra de promisión”, la cual, se encuentra ubicada en el municipio de Neiva, departamento del Huila.



Esta investigación se desarrolló con los estudiantes del grado décimo a través de la virtualidad. Los autores de esta investigación son:

- El practicante del área de ciencias naturales de la Universidad Surcolombiana.
- El cooperador de práctica pedagógica y docente titular de la Institución Educativa Departamental "Tierra de promisión",
- El asesor de Práctica Pedagógica

## DISCUSIÓN DE LAS CLASES DE ETNOFÍSICA

### Movimiento y los cielos indígenas

Elegir adecuadamente los sistemas de referencia para describir fenómenos físicos como el movimiento, es un aspecto poco estudiado en los trabajos curriculares (Arredondo et al, 2020). Además, siempre se ha optado por definir de forma tradicional el movimiento como característica propia de los cuerpos y no del sistema de referencia (Galperin, 2016). Desde esta perspectiva, al estudiante no le genera interés la temática, ya que, en la cotidianidad se logra definir la tierra como un sistema de referencia absoluto y todo resultaría predecible, como por ejemplo ¿Qué sucedería si aplico una fuerza sobre una caja? Claramente el estudiante va a describir el cambio de posición de la caja, pero, ¿Qué hay de llamativo en esto? Nada.

Con base en esto, se propuso trabajar en el aula con un sistema de referencia poco utilizado en las clases y muy llamativo para los estudiantes, el universo. Sin embargo, partiendo desde la cosmovisión de los pueblos indígenas y nuestro saber popular. Siendo uno de los ejes transcendentales, la perspectiva que tienen las personas cuando observan el cielo, en donde, crean símbolos que no solo se perciben como estrellas o constelaciones, sino que representan las creencias y costumbres de nuestros territorios (Arce, 2018).



En este sentido, el punto de partida fue propiciar la generación de preguntas por parte de los estudiantes en relación a los fenómenos astronómicos a través de un comic (figura 1) y la siguiente pregunta: ¿Cómo explicarías el fenómeno del día y la noche? Este tipo de estrategia generó en los estudiantes inquietudes como: ¿Profesor será que la luna nos sigue o nosotros seguimos la luna? ¿Las estrellas son las mismas todas las noches?, esto nos ilustra acerca de cómo los estudiantes han forjado un conocimiento o pre-saberes en relación con los fenómenos astronómicos, ya sea, a través de los cuentos, relatos de sus padres, la televisión, los dibujos animados, entre otros (Moralo, 2016; Iglesias et al., 2007). Pero, también nos permite entender que los estudiantes asocian el movimiento como una propiedad solamente de los cuerpos, más no de su sistema de referencia, lo cual, afirma lo mencionado por los autores anteriores.



Figura 1. Comics de Matilda.

Una vez dialogado las preguntas y argumentos con los estudiantes, se les relató acerca de cómo los pueblos ingas explicaban el día y la noche basados en los dioses Ch'issin ch'aska, Cuscan tuta ch'aska y Pachapacariq ch'aska. Esta intervención se desarrollaba a través del simulador Stellarium, el cual, permitía ver el movimiento de los astros del cielo.



Que los estudiantes visualizaran el comportamiento de los cuerpos celestes en nuestro cielo por medio de Stellarium no solo motivaba y generaba curiosidad (Pérez, 2020), también fue circunstancial para ir construyendo una lógica en relación con el movimiento. Así como permitió brindarles dos perspectivas, desde el saber milenario y la lógica cotidiana, dando un eje más amplio en relación con este concepto.

Por último, se les propuso a los estudiantes dibujar un atardecer en los cielos visto desde el hogar. Esta actividad se estableció con el fin de que los estudiantes concretaran que el movimiento depende de cómo el observador mira el suceso desde su punto de referencia, ya que, los atardeceres fueron distintos a pesar de estar situados en la misma ciudad. Lo mismo sucedía con los pueblos milenarios y sus dioses, y con la propia perspectiva de los estudiantes en relación con el fenómeno del día y la noche. Todo va ocurriendo dependiendo del observador.

En consecuencia, al posicionar a los estudiantes en la perspectiva topocéntrica del cosmos hace posible relacionar la posición del estudiante y sus propios aprendizajes, vinculando de este modo las observaciones directas con los fenómenos que observa. Permitiendo la construcción de explicaciones acordes y sumamente predictivas, tal como hicieron las culturas de la antigüedad hace muchos siglos (Galperin y Raviolo, 2014).

¿Somos perfectos?

Las magnitudes y su inherente medición, son dos cuestiones relacionadas a los procesos históricos del ser humano. Pues, desde tiempos inmemorables el hecho de medir las parcelas para los cultivos, la distancia entre poblados, el intercambio de comercio, entre otros, han representado hitos decisivos en el desarrollo de la humanidad (Camino y César, 2016).

Sin embargo, numerosos estudios han mostrado que la enseñanza de esta temática se transmite a partir de visiones de la ciencia alejadas de la forma como se construyen y evolucionan los conocimientos científicos. Además, se reducen a una tabla de notaciones y unidades científicas (Gil et al., 2005; Patiño, 2018).

En este sentido, se abordó la enseñanza de las magnitudes físicas partiendo de la idea acerca de lo que se puede medir y lo que no. Por lo tanto, se abordó la perspectiva de la belleza, la inteligencia y la bondad, en donde, los estudiantes analizaban las diversas formas y estrategias con las cuales se pueden medir estas cualidades.

Con esto, lo que se busca es generar procesos cognitivos que le permitan al estudiante modos de observar la realidad y modos de relacionarse con la realidad; de tal manera que el estudiante pueda organizar con criterios el conocimiento científico (Cordero, 2009).

Posteriormente, se realizó un conversatorio con los padres de familia, en donde, se dialogó acerca de las situaciones que vivían en su juventud y cómo fueron construyendo un saber en relación con las mediciones. Este conversatorio giró en relación a cómo aprendieron a preparar los alimentos, cómo en la comunidad campesina median y preparan los terrenos, cómo tomar la temperatura cuando se presentaba un cuadro de fiebre, y cómo se media la ropa sin tener que probarla.

Este conversatorio permitió que los estudiantes entendieran que se podía medir la masa, longitud, temperatura, y el tiempo, sin tener que utilizar los instrumentos actuales. La relación entre el conocimiento común y el conocimiento científico no es tan limitada, de hecho, con ayuda del profesor es posible utilizar en algunos momentos el conocimiento común para la enseñanza de las ciencias (Patiño, 2018). En este sentido, el conocimiento común los llevó a reconocer que existe

una diversidad de pensamientos en relación con estas magnitudes física, y que durante su cotidianidad lo han utilizado.

Este factor último fue indispensable para empezar a reconocer y construir un concepto apropiado para cada magnitud y su respectiva unidad. Por lo tanto, para las magnitudes anteriormente mencionadas, se dialogaba en relación con: ¿Qué se busca cuando se mide las tazas de arroz? ¿Cómo saber si el maracuyá está llena o vacía? ¿Por qué el pueblo misak consideraba algunos astros como dioses? ¿Con qué finalidad se colocaba la ropa detrás de la nevera? ¿cómo los campesinos e indígenas medían los terrenos?

Dialogar en relación con esto permitió contrarrestar el problema de la educación acerca de las temáticas descontextualizadas. Harlen (2010) plantea que los jóvenes no ven la relación existente entre las ciencias naturales del colegio, con el mundo que los rodea, asimismo, no ven el sentido de estudiar algo que perciben como una serie de hechos desconectados de la realidad.

Por lo tanto, empezar a reconocer las magnitudes como un hecho propio de la realidad, facilita el proceso de apropiación del conocimiento. Además, contribuye a que el estudiante relacione las temáticas con el mundo que los rodea, trayendo consigo aprendizajes significativos.

#### REFLEXIONES FINALES

A través de esta secuencia de clase, se puede evidenciar la física como un conjunto de conocimientos que permiten analizar, aprender y entender la naturaleza y todas las dinámicas que giran en relación a esta ciencia. Sin embargo, en las escuelas su enseñanza es muy relacionada con situaciones de aprendizaje monótonas, donde los estudiantes se ven obligados a sentarse y escuchar la explicación del profesor (Supriyono, 2003).

Algunos autores han establecido que este ambiente académico de enseñanza genera tedio en los estudiantes, afectando de este modo las actividades y los resultados de aprendizaje (Carter et al., 2017; Triharyanti, 2012). Todo esto, es porque la física a nivel educativo, en específico colombiana, se ha adaptado con base a un material ligado a la ciencia de occidente (Sarwanto et al., 2014). Este tipo de física se explica a través de discursos metódicos y con un formalismo matemático, sin priorizar las percepciones, la cultura y la historia que ha convergido en los estudiantes, y con la cual perciben la realidad de su entorno.

Por lo tanto, los docentes y académicos deben entender que la cultura derivada al desarrollo de la ciencia occidental no es la misma que se debe priorizar en las aulas colombianas. Nuestro país es rico no solo en biodiversidad, sino también en el ámbito cultural, siendo esta razón material indispensable para desarrollar la enseñanza de la física.

Priorizando de este modo un aprendizaje, en donde el estudiante pueda relacionar su cultura con lo evidenciado en el ámbito conceptual de la temática, enfatizando no solo los aspectos cognitivos sino también los aspectos de actitud, los cuales, en este caso contribuirían al desarrollo de habilidades científicas genéricas que son necesarias para resolver los diversos problemas de la cotidianidad.

## **Conclusiones**

Con base en lo plasmado en este documento, se propone que la enseñanza de las temáticas en física, se pueden abordar desde una concepción que propicie aprendizajes menos memorísticos y más aplicado conforme al contexto de los estudiantes. Por lo tanto, plantear como metodología curricular la etnofísica permite una educación en ciencias no ligada solo a teorías y conceptos, sino como una progresión hacia contextos sociales y de territorio, en donde, se puede



abordar en conjunto para explicar eventos y fenómenos propio de esta rama de la ciencia.

De este modo, se propicia el desarrollo de habilidades científicas y críticas frente a fenómenos del entorno natural y social, contribuyendo a la inclinación de buscar el significado y alternativas de solución frente a las circunstancias del mundo que los rodea, dando así una mejora en las dinámicas de la clase.

### **Referentes Bibliográficos**

Salgado, M. E. R. (2017). Los recursos tecnológicos como soporte para la enseñanza de las ciencias naturales-Technological resources as support in natural sciences teaching. *HAMUT'AY*, 4(1), 85-95.

Flórez Romero, M., Aguilar Barreto, A. J., Hernández Peña, Y. K., Salazar Torres, J. P., Pinillos Villamizar, J. A., y Pérez Fuentes, C. A. (2017). Sociedad del conocimiento, las TIC y su influencia en la educación.

Delord, G. C. C., y Porlán Ariza, R. (2018). Del discurso tradicional al modelo innovador en enseñanza de las ciencias: obstáculos para el cambio.

Rojas, R. M. Á. (2019). Problemas científicos y filosóficos en la química contemporánea. *Scripta Philosophiæ Naturalis*, (15), 36-51.

Zarza, J. L., Ilchuk, V. B., y Coniglio, R. O. (2020). Una experiencia de Investigación-Acción en la enseñanza de la Física en la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones. *ENCUENTRO EDUCATIVO. Revista de investigación del Instituto de Ciencias de la Educación*, 1(1), 87-112.

García, M. B. (2020). Develando el currículo: Acompasando las ciencias y su enseñanza. *Tekhné*, 23(1).



Arce Valdivia, G. (2018). Observatorio astro cultural [Doctoral dissertation]. Universidad Mayor de San Andrés, La paz, Bolivia.

Raya, D. (2019). Development of physic learning system by using discovery learning model integrated into 21st century learning. In Journal of Physics: Conference Series, 1185 (1).

Acosta, R., y Batalla, M. (2018). Enseñanza de la Física y Matemáticas en un ambiente de retos. In Congreso Internacional de Educación y Aprendizaje.

Harlen, W., y James, M. (1997). Assessment and learning: differences and relationships between formative and summative assessment. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 4(3), 365-379.

Vázquez Alonso, Á., y Manassero-Mas, M. (2018). Más allá de la comprensión científica: educación científica para desarrollar el pensamiento. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 17(2).

Dyasi, H., Harlen, W., Figueroa, M., Léna, P., y López, P. (2015). Antología sobre indagación. México. INNOVEC. AC.

Combariza Cruz, E. (2014). Etnofísica transitoria: perspectiva historico-cultural de la física. Universidad del Valle.

Navarro, S. I., y Juarez, G. A. (2015). Etnofísica: Perspectiva sociocultural y pedagógica de la física. Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología, 6(3), 44-60.

Loughran. J. (2007) Researching teacher education practices: Responding to the challenges, demands, and expectations of self-study. Journal of Teacher Education, (58)1, 12-20.



Arredondo, E. H., García García, J. I., y Torres, M. M. (2020). La modelación metafórica del movimiento por estudiantes universitarios. *Formación universitaria*, 13(3), 55-64.

Galperin, D. J. (2016). Sistemas de referencia y enseñanza de las ciencias: el caso de los fenómenos astronómicos cotidianos [Tesis doctoral]. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Moralo, F. R. (2016). Concepciones alternativas de alumnos de segundo y tercer ciclo de primaria, sobre el sistema Sol-Tierra-Luna. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, 46(1), 147-174.

Pérez Lisboa, S., Ríos Binimelis, C. G., y Castillo Allaria, J. (2020). Realidad Aumentada y simuladores: astronomía para niños y niñas de cinco años. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 15(1), 25-35. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.02>

Galperin, D., y Raviolo, A. (2014). Sistemas de referencia en la enseñanza de la Astronomía. Un análisis a partir de una revisión bibliográfica. *Latin American Journal of Physics Education*, 8, 136-148.

Camino, A. y César, R. (2016). Metodologías en la enseñanza de las magnitudes y la medida en educación: la longitud. *Avances en Ciencias de la Educación y del Desarrollo*.

Patiño Aguilar, C. E. (2018). Estudio sobre la medición de la corriente eléctrica en el sistema de unidades absoluto: reflexiones para la enseñanza de la Física. Universidad Pedagógica de Colombia, Bogotá.

Harlen, W. (2010). Principios y grandes ideas de la educación en ciencias. Gran Bretaña. Ashford Colour Press



Supriyono, K. H. (2003). Strategi Pembelajaran Fisika (Revisi). Malang: JICA.

Triharyanti, C. (2012). "Pengembangan perangkat pembelajaran kuantum - think pair share (TPS) pada materi reaksi redoks". Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa.

Sarwanto, Sulisty, E.T., Prayitno, B.A., y dan Pratama, H. (2014). Integrasi Budaya Jawa Pada Pengembangan Bahan Ajar Bumi Dan Alam Semesta. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia 10(2): 15-21.

Sinulingga, K., y Sinaga, B. (2019). Ethnophysics in learning based on javanese culture to improve the generic skills of students'science. International Journal of Innovation, Creativity and Change (IJICC), 9(09), 226-241.