

Propuesta para abordar la esclavitud en una clase de física

Proposal to address slavery in a physics class

Proposta para abordar a escravidão em uma aula de física

Wilmer Gómez Fierro

Maestrante en Educación
Universidad Surcolombiana
wilmer992015@outlook.com

Resumen

El objetivo del presente trabajo es abordar la esclavitud a partir del desarrollo de una secuencia didáctica (SD) sobre la temática potencia y trabajo en la física, para estudiantes de grado once de una institución oficial en la ciudad de Neiva. Este trabajo se desarrolla desde la virtualidad en un colegio público con 20 estudiantes de grado once, cuyas edades oscila entre 16 y 18 años de edad. Para este fin, se estableció una metodología mixta, como instrumento de recolección de datos se obtuvieron las perspectivas iniciales (PI) de los estudiantes y un taller final al final (TF) de la secuencia didáctica (SD). De igual forma, los aspectos analizados de carácter cualitativo fueron el punto de vista del estudiante frente a la construcción de las pirámides; las circunstancias de los esclavos; el análisis de los resultados; y la perspectiva actual de la esclavitud. Los resultados evidenciaron un reconocimiento en los estudiantes sobre la visión esclavista, racista y discriminadora de las sociedades antiguas y contemporáneas, y cómo la física con sus variables fuerza, distancia y tiempo en la temática potencia y trabajo permite explicar estas diversas situaciones.

Palabras clave: esclavitud, enseñanza, física, dinámica.

Abstract

The objective of this work is to address slavery from the development of a didactic sequence (SD) on the subject Power and Work in physics, for eleventh grade students from an official institution in the city of Neiva. This

work is developed from virtuality in a public school with 20 eleventh grade students, whose ages range from 16 to 18 years old. For this purpose, a mixed methodology was established, as a data collection instrument the initial perspectives (PI) of the students and a final workshop at the end (TF) of the didactic sequence (SD) were obtained. Similarly, the qualitative aspects analyzed were: the student's point of view regarding the construction of the pyramids, the circumstances of the slaves, the analysis of the results and the current perspective of slavery. The results showed a recognition in the students about the slavery, racist and discriminatory vision of ancient and contemporary societies, and how physics with its variables Force, Distance and Time in the thematic Power and Work allows me to explain these various situations.

Keywords: slavery, teaching, physics, dynamic.

Resumo

O objetivo deste trabalho é abordar a escravidão a partir do desenvolvimento de uma sequência didática (SD) sobre o tema Potência e Trabalho em Física, para alunos do décimo primeiro ano de uma instituição oficial da cidade de Neiva. Este trabalho é realizado virtualmente em uma escola pública com 20 alunos do décimo primeiro ano, cujas idades variam de 16 a 18 anos. Para tanto, foi estabelecida uma metodologia mista, como instrumento de coleta de dados foram obtidas as perspectivas iniciais (PI) dos alunos e uma oficina final ao final (TF) da sequência didática (SD). Da mesma forma, os aspectos qualitativos analisados foram: o ponto de vista dos alunos sobre a construção das pirâmides, as circunstâncias dos escravos, a análise dos resultados e a perspectiva atual da escravidão. Os resultados mostraram um reconhecimento nos alunos sobrevisão escravista, racista e discriminatória das sociedades antigas e contemporâneas, e como a física com suas variáveis Força, Distância e Tempo no tema Poder e Trabalho me permite explicar essas diversas situações.

Palavras-chave: escravidão, ensino, física, dinâmica.

Introducción

En la actualidad existe una necesidad de abordar una enseñanza de la física que otorgue interés al estudiante y lo conlleve a un aprendizaje comprometido con las necesidades socio-científicas. Por lo tanto, se buscan nuevas

estrategias que permitan desarrollar un proceso educativo más participativo, abierto y crítico.

No obstante, la física, en particular, se ha apropiado de un proceso de desarrollo intelectual lineal basado en un pensamiento hipotético-deductivo (Arruda,

2003) que parte de una fundamentación teórica. Por lo general, esta se encuentra descontextualizada de la realidad de los estudiantes y, a través de esta, se busca desarrollar las secuencias lógicas y problematizadoras.

Para cambiar el paradigma educativo en la enseñanza de la física se busca separarse en gran medida de este proceso tradicional y permitir que la vinculación de las temáticas disciplinares se contrasten con problemáticas sociales, que orientan a los y las estudiantes a desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo, nociones básicas en aspectos del pensamiento científico (Rodríguez y Heredia, 2017).

En este sentido, hablar de esclavitud en la educación resulta un gran reto, pues su palabra evoca imágenes remotas y poco relevantes para el contexto actual, ya que todavía se cree que la esclavitud solo fue de las negritudes, de contextos externos al nuestro y del pasado (Fernández, 2020; Lanzavecchia y Vidal, 2017).

De este modo, el propósito de este trabajo es abordar la esclavitud a partir de la enseñanza de la física a 20 estudiantes de grado once de un colegio público de la ciudad de Neiva, durante el desarrollo de una secuencia didáctica (SD).

Material y método

Contexto

Este trabajo se desarrolla desde la virtualidad en un colegio oficial de la ciudad de Neiva-Huila, con 20 estudiantes de grado once, cuyas edades oscila entre 16 y 18 años de edad.

La institución educativa se encuentra ubicada en Colombia, un estado social de derecho en donde la constitución política reconoce y consagra los derechos de cada ciudadano, así como lo estipula la carta universal de los derechos humanos. Sin embargo, en la actualidad se evidencian casos de esclavitud moderna como la trata de personas con fines de trabajo forzoso, matrimonio servil, explotación infantil, prostitución forzada y explotación sexual (Lombana, 2020).

En el Huila, según la Oficina de la Mujer, Infancia, Adolescencia y Asuntos Sociales (2019), el reporte de casos de violencia y abuso sexual tiene una variación porcentual del 17,8%, pasando de 8.788 registros en el año 2015, a 10.350 registros en el 2018. Además, 20 municipios del Huila están en condiciones de vulnerabilidad para la explotación infantil, cuyas formas varían en oficios del hogar en riesgo, trabajo infantil, entre otras.

De igual forma, la Secretaría de Salud, en 2017, estableció que la población de 25 a 44 años es la población económicamente activa que representa la fuerza laboral y

estudiantil que a su vez tiene dificultades en fuentes laborales y en oportunidades de estudios superiores, lo que facilita diferentes tipos de explotación.

Construcción y análisis de datos

En este trabajo se establece el método mixto, ya que los datos para analizar serán obtenidos a partir de una experiencia de aula, pues, de este modo, se obtiene una visión más amplia sobre el aprendizaje del estudiantado (Johnson y Christensen, 2000). Como instrumento de recolección de datos se obtuvieron las perspectivas iniciales (PI) de los estudiantes, que fueron grabadas con permiso de estos, garantizando la no identificación de las y los estudiantes y el tratamiento ético de las informaciones. Además, se tuvieron en cuenta los resultados de un taller final (TF) de la secuencia didáctica (SD).

Los aspectos analizados de carácter cualitativo fueron el punto de vista del estudiante frente a la construcción de las pirámides; las circunstancias de los esclavos; el análisis de los resultados; y la perspectiva actual de la esclavitud. Por otra parte, los aspectos analizados cuantitativamente fueron con relación al desempeño en la resolución del TF.

Resultados

Análisis de la secuencia didáctica (SD)

Una de las problemáticas en la enseñanza de la física radica en la falta de motivación del estudiantado, ya que no consigue asimilar los conceptos físicos y entender la función de estos (Arruda y Antuña, 2001; Gómez et al., 2020). Por lo tanto, la SD empezó con una problemática para motivar a los estudiantes y con la que se basó la temática de potencia y trabajo. Esta se tituló “¿Las pirámides la hicieron los humanos o los alienígenas?”, en donde los estudiantes empiezan por argumentar que las pirámides la hicieron los alienígenas, pues como mencionaba uno de ellos: “Esas megaestructuras no puedo haberlas construido un hombre, solo seres de otro mundo con un conocimiento elevado” [E8].

Tener esta perspectiva en relación con las comunidades egipcias es afirmar que los estereotipos de “menos inteligentes” está relacionadas con las personas racializadas y, por ende, un desconocimiento de saberes para la construcción en esa época (Marín y Cassiani, 2021). Esto ratifica el desconocimiento de los estudiantes con relación al racismo y cómo este ha servido como argumento para un proceso de discriminación y explotación laboral (Gómez y Peralta, 2022).

Posterior a esto, se les planteó la siguiente problemática: Si decimos que los alienígenas construyeron las pirámides, entonces, pensemos desde la ciencia por qué el ser humano no pudo construirlas. Para

responder a esto, los estudiantes propusieron cómo harían los seres humanos para partirlas y colectarlas, teniendo respuestas como: “Lo más lógico para contarlas sería con piedras más pequeñas, así como hacían los micos en los documentales” [E12]. Siendo este argumento muy común en el discurso de los estudiantes, pues desconoce los avances tecnológicos del pueblo africano, así como lo menciona Pinhero (2020), que los jóvenes solo conocen de la historia africana con relación al tráfico de seres humanos, haciendo referencia a que la condición de esclavitud es innata y no un proceso forzado, pero desconocen los avances científicos y de construcción de estas comunidades.

El análisis que los estudiantes hacían, la contextualización de dónde se encontraban las pirámides y de dónde las traían (desde Hatnub hasta El Cairo), los llevaron a pensar que este proceso de construcción era un trabajo forzado al reconocer que se necesitaba mucha fuerza y, para esto, el trabajo de un gran equipo, así como necesitan saber la distancia que arrastrarían las piedras. Es decir, ya empezaron a reconocer la labor del esclavizado (pues los egipcios no se consideraban así) y algunos comentaron: “Esas piedras eran muy grandes, por lo tanto, lo más importante es saber la fuerza que los esclavos realizaron” [E1]; “Cuando yo cargo un objeto pesado tengo que descansar, hasta

por fin llevarlo a donde yo quiero” [E7]. Este análisis concluyó que para desplazar un objeto de un punto hacia otro se necesita aplicar una fuerza y a este fenómeno se le conoce como trabajo (W).

El avance en la apropiación del trabajo (W) se debe a que la mayoría de los estudiantes ven la relación existente entre la temática física con el mundo que los rodea. Así como menciona Harlen (2010), los estudiantes no van a percibir las ciencias naturales como una serie de hechos desconectados de su realidad, lo que facilita su aprendizaje.

Esto sirvió como base para entender la relación matemática entre fuerza y trabajo, pues permitió que los estudiantes analizaran que entre mayor fuerza haría el esclavo por arrastrarla y entre más larga la distancia, habría un mayor trabajo. Por lo tanto, llevando a la cotidianidad esto, los estudiantes interpretan las otras relaciones presentes en la ecuación, como “si los esclavos aplican una mayor fuerza, la distancia sería más corta para transportar la piedra” [E9]. Hidalgo (2018) menciona que, para hacer razonar en matemáticas, es realmente necesario que las actividades programadas sean significativas, útiles y nunca alejadas de la realidad.

Una vez abarcada esta parte, se planteó la problemática de ¿cuál sería la potencia con la que los esclavos debían construir estas

pirámides? Para ello, los estudiantes planteaban que “lo más difícil es traer las piedras, considero yo, por lo tanto, eran forzados para traer las piedras rápidamente” [E18]. Esto sirvió como base para analizar cómo los esclavos arrastraban más rápido las piedras. Entonces, en los argumentos de los estudiantes se encontraba los siguientes: “Que los latigaran más” [E6]; “no dejar que se hundieran en la arena” [E11]; “Evitar la fricción y si es posible que esto fuera en superficies inclinadas” [E15].

Todas estas percepciones permiten que el estudiante empiece a darle sentido a la temática que se quiere estudiar, ya que liga experiencias o suposiciones para la solución de una problemática. Una vez elaboradas las estrategias con las que los egipcios arrastraban rápidamente las piedras, se les preguntó ¿cómo evaluamos que algo es rápido? Todos acertaron que entre menos tiempo se tardara, lo que sirvió para explicar la ecuación, en donde se analizó que entre menos tiempo tendría más potencia este desplazamiento de las piedras.

Al final, se les preguntó a los estudiantes si era posible que los humanos construyeran las pirámides con base en todo lo abarcado en la clases. En su mayoría opinaron que sí: “Yo considero que sí, solamente que el trabajo fue muy duro” [13]; “Sí, pero debieron morir muchas

personas con las condiciones climáticas y el duro trabajo” [8]. Con esto, los estudiantes no solo visualizan la parte estética de las pirámides, sino la lucha, esclavitud y discriminación vivida por parte del pueblo egipcio.

Discusión

Análisis de “Una Colombia libre”

Una vez analizadas de forma cualitativa las percepciones del estudiantado durante la secuencia didáctica de trabajo y potencia, pasamos a visualizar la apropiación matemática de los estudiantes y el análisis de la esclavitud en nuestro territorio. Para esto, se diseñó un taller titulado “Una Colombia libre” que empieza a contextualizar en paralelo lo sucedido en Egipto y lo sucedido en Colombia. Un fragmento del taller reconoce: “Desde la llegada de los españoles, los indígenas y campesinos fueron abusados cruelmente. Los hombres eran capturados en guerra y sometidos a trabajos forzados con el fin de extraer recursos naturales como la madera, oro, carbón, canela, entre otros. Además, las mujeres eran violadas y sometidas a trabajos domésticos”.

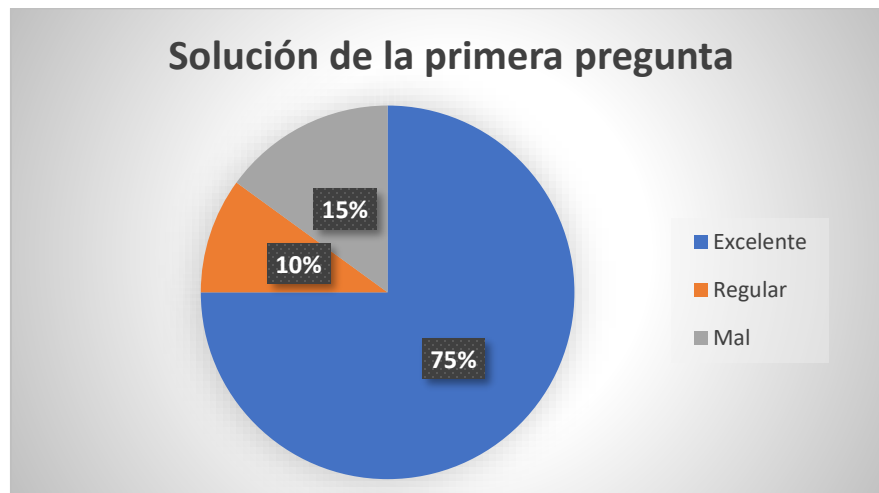
Con base en la parte introductoria del taller, se desarrollan dos relatos, uno con relación a Benkos Biohó, en donde se cuenta la lucha que tuvo para liberar a su pueblo y la

conformación de San Basilio de Palenque; y otro relacionado a la Gaitana, líder indígena del Huila y símbolo de la lucha en contra del ejército español.

A partir de esto, se desarrollaron tres preguntas: dos de ellas para el análisis matemático de las situaciones que padecieron los protagonistas del taller y la otra de forma reflexiva. Con respecto a la

forma de análisis matemático, se preguntó: El caballo en el que la Gaitana arrastró el cuerpo de Añasco tenía una masa de 1058 lb y una aceleración de 85 km/s². Si la Gaitana arrastró el cuerpo de Añasco desde Timaná hasta Neiva (165 km), ¿cuál fue el valor del trabajo hecho por el caballo? Argumenta si consideras posible este resultado.

Figura 1
Solución de la primera pregunta



Nota. Se muestran los resultados obtenidos, con sus respectivos porcentajes, sobre las respuestas de la primera pregunta. Fuente: elaboración propia.

En la Figura 1, la clasificación de respuestas con el calificativo de excelente se dio porque el estudiante obtuvo un buen manejo matemático con relación al resultado obtenido, además de un buen manejo de las unidades de medida. El calificativo de regular se da porque el estudiante finiquitó un buen resultado, sin embargo, el manejo de las unidades no fue el óptimo. Por último, el calificativo de mal es porque el estudiante no

pudo desarrollar el problema apropiadamente y no llegó al resultado óptimo.

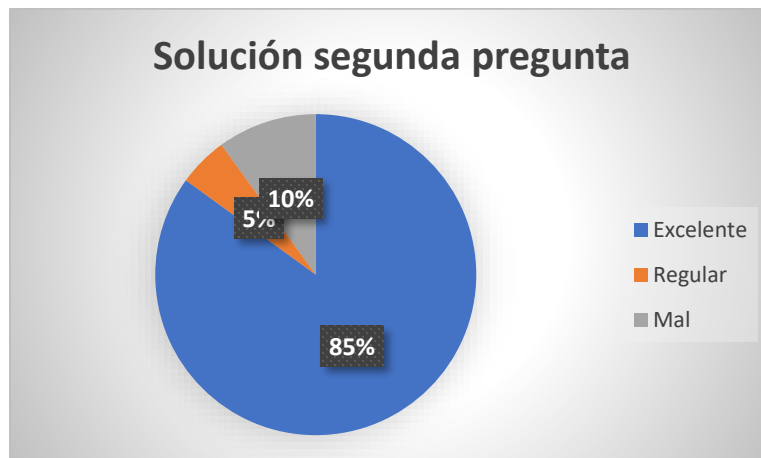
Sin embargo, cuando se le pidió que argumentaran acerca de si consideran posible este resultado, algunos de sus comentarios fueron: “No, porque el caballo no puede alcanzar estas aceleraciones” [E17]; “Sí, porque los caballos tienen la fuerza necesaria para arrastrar el cuerpo”

[E10]. Estos comentarios en particular evidencian errores conceptuales respecto a la velocidad y aceleración, además de que no hay una apropiación de la temática de trabajo. Sin embargo, autores como Cervantes et al. (2019) indican que los estudiantes pueden alcanzar un desarrollo matemático competente, pero, por lo general, tienen dificultades para razonar, argumentar o validar este tipo de conjeturas. Por lo tanto, para llegar a un nivel de análisis profundo de los resultados, se necesita un proceso de indagación

amplio y constante en el estudiante (Ferrés, 2017).

La segunda pregunta con análisis matemático fue la siguiente: Benkos, cuando huyó de su esclavista, realizó una fuerza de 0.09 kilonewton (KN) y un trabajo de 254 J para desplazar a su familia en sus hombros hasta San Basilio de Palenque: ¿qué distancia recorrió Benkos con su familia? y ¿cómo se puede saber la ciudad en la que se encontraba Benkos con su familia antes de huir a San Basilio?

Figura 2
Solución segunda pregunta



Nota. Se muestran los resultados obtenidos, con sus respectivos porcentajes, sobre las respuestas de la segunda pregunta. Fuente: elaboración propia.

En la Figura 2, la clasificación de respuestas con el calificativo de excelente, regular y malo se dio bajo los mismos lineamientos de la primera pregunta. En esta parte, se obtuvo un gran desempeño a nivel matemático, pero, en comparación con la primera pregunta, los estudiantes sí pudieron reconocer el análisis de esta: “Benkos a pesar

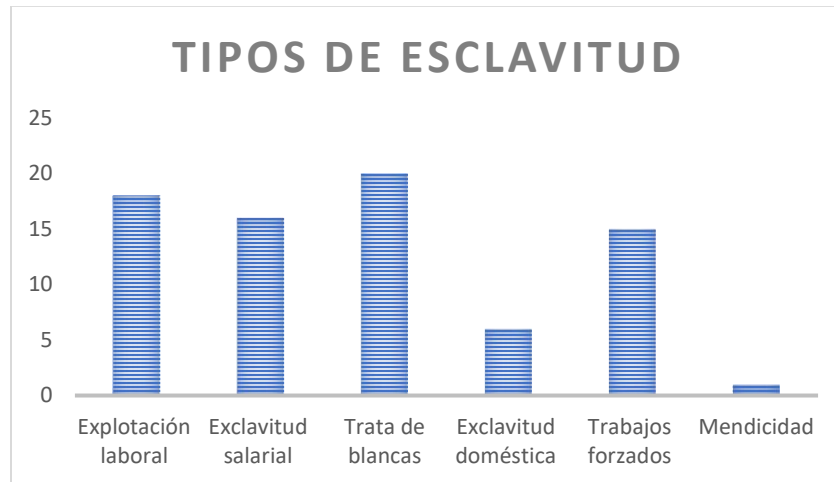
de su esfuerzo por liberar a su familia y a su pueblo no pudo avanzar mucho, tal vez por el trabajo que estaba haciendo” [E14]; “Esos metros no fueron nada, tuvo que esforzarse más si lo quería lograr” [E9]. Este buen análisis de pregunta se da porque los estudiantes pueden extrapolar ese resultado, ligado con un buen

manejo de unidades, a un contexto de su realidad. Ese es el objetivo en el ámbito de la enseñanza de las magnitudes físicas (Camino y Fernández, 2016). Por último, la pregunta final del taller era la

siguiente: Argumenta si en Colombia todavía sigue existiendo la esclavitud. Ante esto, todos los estudiantes reconocieron que sí, a través de las formas de esclavitud presentadas en la Figura 3.

Figura 3

Tipos de esclavitud en Colombia reconocidos por los estudiantes



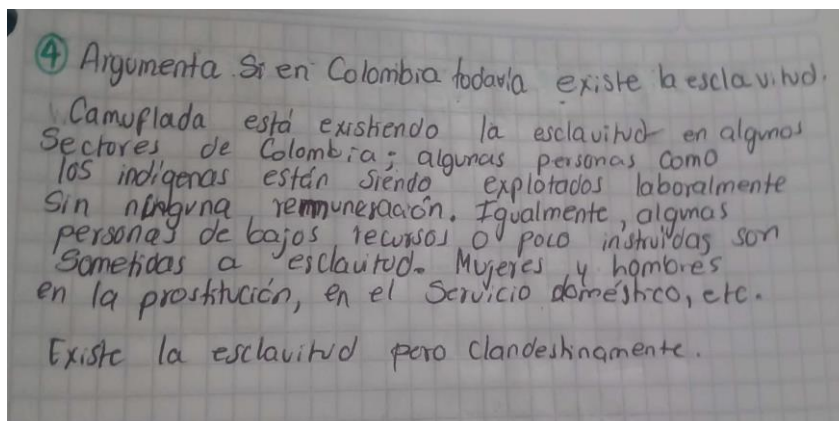
Nota. Fuente: elaboración propia.

A partir de esta pregunta, se evidencia en la Gráfica 3 que los estudiantes reconocen que la esclavitud no solo es de las negritudes y de contextos históricos pasados, sino también de la actualidad y que hay diferentes tipos de esclavitud. Tal como lo afirma González (2018), la esclavitud y la trata de seres humanos son prácticas muy presentes hoy en día y, en realidad, nunca han llegado a desaparecer. Es decir, los esclavos ya no llevan cadenas y grilletes, sino que se pueden encontrar en las acciones cotidianas y muchas veces de forma clandestina (Paniagua,

2017). De esta manera lo afirma la estudiante cuya respuesta se presenta en la Figura 4.

De igual forma, a través de estos argumentos se reconoce que los más vulnerables para las prácticas esclavistas modernas son las llamadas minorías y las mujeres: “Ya no son solo los negros, también, los indígenas y mujeres son violentados y esclavizados” [E20]. Chiarotti (2003) menciona que las víctimas del macabro negocio de la esclavitud en su absoluta mayoría son miembros de minorías muy vulnerables.

Figura 4



Nota. Reconocimiento de los tipos de esclavitud y los sectores inmersos en esta práctica.

Conclusiones

A través de este trabajo se estableció como posible abordar una problemática social, como lo es la esclavitud, a través de la física. Las metodologías y estrategias en la enseñanza de la física planteadas en esta investigación han permitido un espacio posible para que el estudiantado evidencie y analice cómo se vivenció el contexto de las civilizaciones antiguas como la egipcia en el proceso de construcción de las pirámides, y, a pesar de que ellos se consideraban como un pueblo libre, entendieron a través de los conceptos de potencia y trabajo que las acciones llevadas a cabo por los egipcios eran inhumanas y de índole esclavista. Asimismo, evidencia cómo el proceso de esclavitud se llevó a cabo en América y en específico en Colombia, pero aún este hecho no se ha acabado, sino que se ha transformado en diferentes prácticas, siendo las

minorías y las mujeres las más vulnerables.

De igual forma, con este trabajo se reconoce una primera aproximación en los aspectos de la lucha antirracista y antiesclavista, trabajados con jóvenes de grado once en Colombia. Por lo tanto, se reconocen las diversas limitaciones de este mismo, en cuanto a tiempo de aplicación y las aproximaciones limitadas, en mayor medida desde el ámbito del análisis de preguntas realizadas por las y los estudiantes.

Referencias

- Arruda, J. R. (2003). Un modelo didáctico para enseñanza aprendizaje de la física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 25(1), 86-104. <https://doi.org/10.1590/S0102-47442003000100011>
- Arruda, J. R., y Antuña, J. M. (2001). Un sistema didáctico para la

- enseñanza: aprendizaje de la física. *Revista Brasileira de ensino de física*, 23(1), 329-350. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172001000300011>
- Camino, A., y Fernández 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*, 594-599.
- Cervantes-Barraza, J., Valbuena, S., y Paternina, Y. (2019). Argumentos de estudiantes de primaria en el contexto del álgebra temprana. *Educación y Humanismo*, 21(37), 120-138.
- Chiarotti, S. (2003). *Trata de mujeres: conexiones y desconexiones entre género, migración y derechos humanos*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Fernández, M. (2020). Sujeto pedagógico, poder y derecho a la educación desde una perspectiva decolonial. *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, 2(15), 89-97. <https://doi.org/10.35305/rece.v2i15.549>
- Ferrés-Gurt, C. (2017). El reto de plantear preguntas científicas investigables. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 410-426.
- Gómez-Fierro, W. A., y Peralta-Velosa, M. N. (2022). Concepciones de los estudiantes en una clase de química sobre la discriminación. *Revista TIA - Tecnología, Investigación y Academia*, 9(2), 63-69.
- Gómez-Fierro, W.; Lozano-Rodríguez, A. y Amórtegui-Cedeño, E. (2020). Desarrollando “grandes ideas de la ciencia” a través de una práctica pedagógica en un colegio oficial de Neiva. *Revista Electrónica EDUCyT*, 11(Extra), 327-338.
- González Díez, Inés. (2018). *La trata de seres humanos y la moderna esclavitud* [Tesis de pregrado]. Universidad de Valladolid.
- Harlen, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Ashford Colour Press.
- Hidalgo, M. I. M. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 9(1), 125-132.
- Johnson, B., & Christensen, L. (2000). *Educational research: Quantitative and qualitative approaches*. Allyn & Bacon.
- Lanzavecchia, H., y Vidal, M. F. (13-17 de noviembre de 2017). Cuerpos esclavos: El silenciamiento. Fines y consecuencias. En *12º Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias*. Universidad Nacional de La Plata, Ensenada, Argentina.

- Lombana Monroy, E. J. (2020). La esclavitud, una violación de los derechos humanos en Colombia. *Revisión teórica*. Universidad Santo Tomás.
- Marín Orozco, Y. A., y Cassiani, S. (2021). Enseñanza de la Biología y lucha antirracista: Posibilidades al abordar la alimentación y nutrición humana. *Revista de Educación en Biología*, 24(1), 39-54.
- Oficina de la Mujer, Infancia, Adolescencia y Asuntos Sociales. (2019). *Diagnóstico situacional de primera infancia, infancia, adolescencia y juventud*. Gobernación del Huila.
- Paniagua Requena, M. A. (2017). *Trata de personas: ¿forma contemporánea de esclavitud? una revisión en el marco del derecho internacional de los derechos humanos* [Tesis de maestría]. Universidad de Alcalá.
- Pinheiro, B. C. S. (2019). Educação em Ciências na Escola Democrática e as Relações Étnico-Raciais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 19, 329-344. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u329344>
- Rodríguez, E. S., y Martínez Heredia, N. (2017). La pedagogía Freinet como alternativa al método tradicional de la enseñanza de las ciencias. *Profesorado, Revista de*

Currículo y Formación del Profesorado, 21(4), 359-379.

