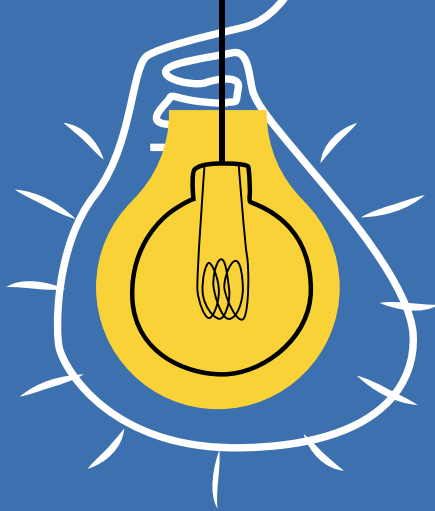




Educación e Innovación

Retos, perspectivas y
desafíos para transformar
la realidad social

Editores:

Julio César Rivera Aguilera

Javier Tarango

Coordinadores:

Luis Roberto Rivera Aguilera

Jonathan Ojeda Gutiérrez



UASLP

Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

Rivera Aguilera, Julio César y Tarango, Javier (editores). Educación e innovación: retos, perspectivas y desafíos para transformar la realidad social / Julio César Rivera Aguilera y Javier Tarango, editores; Luis Roberto Rivera Aguilera y Jonathan Ojeda Gutiérrez, coordinadores. San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí: Escuela Normal No.4 de Nezahualcóyotl: Universidad Autónoma de Chihuahua, 2026.

284 p.

ISBN: 978-607-535-533-7

1.Innovación educativa. 2.Educación inclusiva. 3.Competencia digital. 4.Inteligencia artificial. 5.Integridad académica. I. Tarango, Javier. II. Rivera Aguilera, Luis Roberto. III. Ojeda Gutiérrez, Jonathan. CDD 371.334 R5.E3

Educación e Innovación.

Retos, perspectivas y desafíos para transformar la realidad social

Derechos reservados por:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Escuela Normal No. 4 de Nezahualcóyotl

Universidad Autónoma de Chihuahua

Editores:

Julio César Rivera Aguilera

Javier Tarango

Coordinadores:

Luis Roberto Rivera Aguilera

Jonathan Ojeda Gutiérrez

Diseño editorial:

Alejandro Espericueta Bravo

ISBN: 978-607-535-533-7

Publicación dictaminada.

Todos los capítulos de la presente obra, a excepción de la introducción y prólogo, fueron evaluados con un proceso riguroso de revisión por pares, en modalidad doble-ciego, por un grupo de académicos integrantes del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SECIHTI-SNII, México).

Contenido

Introducción

Prólogo

I. Perspectivas conceptuales e innovaciones en la educación

- 14 Capítulo 1.** Paradojas de la innovación en la formación inicial y la práctica docente

Eduardo Mercado Cruz. Escuela Normal de Texcoco, México

- 40 Capítulo 2.** Formación de formadores: una crítica hacia la labor docente en medio de la lógica evaluadora y juicios de eficacia

Carmina Shapiro; Jonathan Ojeda Gutiérrez. Centro de Estudios de Fenomenología y Estética de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina; Escuela Normal No. 4 de Nezahualcóyotl, México

- 56 Capítulo 3.** Relatos de experiencia: una estrategia de formación inicial de profesores para escuelas multigrado

José Javier Martínez Ramos; Yolanda López Contreras. Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 241, México

- 70 Capítulo 4.** Aportes de conocimientos básicos de las neurociencias en la enseñanza de la historia utilizando recursos digitales

Teresa Ordóñez; Nancy Mendoza; Luis Fuentes. Escuela Normal de Atlacomulco, México "Profesora Evangelina Alcántara Díaz"

- 90 Capítulo 5.** Hacia una física educativa: Rediseño del discurso escolar desde la socioepistemología.

Nehemías Moreno Martínez; Rita Guadalupe Angulo Villanueva. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

II. Transformación e inclusión en la educación superior

- 106 Capítulo 6.** Cartografía de la igualdad: la transversalización de género como horizonte ético en la educación superior

Karla Elia Mosqueira Valencia. Universidad Autónoma de Querétaro, México

- 118 Capítulo 7.** Formación profesional de forma híbrida: una nueva visión de la Universidad Tangamanga
Nancy Jacqueline García Reyna. Aliat Universidades; Universidad Tangamanga Campus Industrias, México
- 130 Capítulo 8.** Literacidad en la educación superior: desafíos y oportunidades ante la innovación y las tecnologías emergentes
Antonia Olivia Jarvio Fernández. Centro de Estudios de la Cultura y la Comunicación; Universidad Veracruzana, México

III. Tecnología, alfabetización digital e innovación educativa

- 150 Capítulo 9.** Innovar para transformar: ecosistemas digitales y cultura tecnológica en la educación contemporánea
Luis Roberto Rivera Aguilera; Julio César Rivera Aguilera. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
- 166 Capítulo 10.** El impacto de la alfabetización digital en estudiantes de inglés durante la COVID-19
Manuel A. Becerra Polanco; Deymi M. Colli Novelo; Sandra Valdez Hernández. Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, México
- 180 Capítulo 11.** Integración del modelo ambientes digitales de aprendizaje en asignaturas de la Maestría en Ciencias de la Información para la educación a distancia
Eduardo Oliva Cruz; Adriana Mata Puente; Hadtyr Axheli García Ortega. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

IV. Inteligencia artificial, ética y formación universitaria

- 196 Capítulo 12.** Percepciones sobre la automatización en la formación universitaria: IAGen y sus posibilidades éticas
Rafael Benjamín Culebro Tello; Jorge de la Vega Carregha. Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 241, México
- 214 Capítulo 13.** La inteligencia artificial en la formación en educación superior, indicadores para su regulación
Diana Magali Núñez Soto; Ricardo Moreno Espinosa. Escuela Normal No. 4 de Nezahualcóyotl, México

- 226 Capítulo 14.** La inteligencia artificial (IA) y su impacto en la integridad académica en estudiantes de pregrado
Lucila Berenice Martínez Tapia; Ma. Esther Orta Martínez; Manuela Jiménez Meraz. Universidad Marista de San Luis Potosí, México
- 240 Capítulo 15.** Uso de IA en la enseñanza del inglés a niños de preescolar
Use of AI in Teaching English to Preschool Children
Pedro José Mayoral Valdivia; Carmen Alicia Magaña Figueroa; Joinner Alexander Rodríguez Delgado; Carlos Enrique Hoyos
Universidad de Colima, México; Universidad de Los Llanos, Colombia
- 258 Capítulo 16.** La inteligencia artificial en los procesos de la metodología de la investigación basada en el diseño
Andrés Vázquez Faustino. Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 241, México
- 270 Capítulo 17.** ¿Cómo integrar la inteligencia artificial (IA) como herramienta para la práctica educativa desde la ética?: una propuesta para la educación superior
María Selene Ordaz Rodríguez; Cándido Eugenio Aguilar Aguilar. Universidad Marista de San Luis Potosí, México

CAPÍTULO 5

HACIA UNA FÍSICA EDUCATIVA:

REDISEÑO DEL DISCURSO ESCOLAR DESDE LA SOCIOEPISTEMOLOGÍA

Nehemías Moreno Martínez
Rita Guadalupe Angulo Villanueva
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

Resumen

Este capítulo parte de una distinción entre el conocimiento matemático disciplinar y el conocimiento matemático escolar señalada en el campo de la Matemática Educativa, para establecer, de manera análoga, una distinción entre el conocimiento físico disciplinar y el conocimiento físico escolar para esbozar lo que llamaremos Física Educativa. Se describe el tratamiento del concepto físico de presión hidrostática que presentan algunos libros de texto de bachillerato y secundaria y se discute, desde una perspectiva socioepistemológica, el tratamiento que realizan los autores para obtener un primer acercamiento a la física que se imparte en el aula, así como a entender lo que podría ser la Física Educativa. Al igual que en la matemática escolar, la perspectiva socioepistemológica nos lleva a plantear un rediseño del discurso de la física escolar que propone una enseñanza de la física apoyada en la descentración del objeto de conocimiento físico, como una respuesta a la problemática escolar promovida por la enseñanza tradicional de la física en la escuela centrada en la enseñanza de leyes, principios físicos y procedimientos de resolución de problemas que, frecuentemente, resultan carentes de sentido para los estudiantes debido a que no es parte del cotidiano de los alumnos.

Palabras clave: Socioepistemología; Física Educativa; Presión hidrostática; Resignificación del conocimiento físico; Física escolar.

Introducción

El estudio de la enseñanza y del aprendizaje de la física en la escuela puede decirse que compete a un nuevo campo de conocimiento que podemos llamar Física Educativa, que tome en cuenta tanto aspectos ontológicos y epistemológicos del objeto a ser aprendido así como también aspectos psicológicos, pedagógicos, sociales, culturales, entre otros, implicados en el aprendizaje. Para dar luz acerca de algunas características de la llamada Física Educativa, en este capítulo se discute el tratamiento que realizan los libros de texto de física universitario y de nivel básico acerca del concepto de presión en un fluido y su variación con la presión donde se busca responder a la pregunta general ¿Qué características tendría la Física Educativa? y ¿Cómo es el tratamiento que realizan algunos libros de texto a la luz de estas características?. Como un primer paso, nos situamos en la física escolar y analizamos desde la mirada de la teoría de la Socioepistemología (Cantoral, Montiel y Reyes-Gasperini, 2015), proveniente del campo de la Matemática Educativa, cómo es el tratamiento que realizan los autores de estos libros de texto de física.

La física y su enseñanza

La física como disciplina y la física que se imparte en la escuela

En el estudio de la enseñanza y el aprendizaje de la física es importante distinguir entre la física disciplinar y la física que se enseña en la escuela, lo cual conduce al problema de que saber física es una condición necesaria para poder enseñarla (no se puede enseñar algo que no se sabe), sin embargo, no es una condición suficiente, ya que muchos profesionistas que incursionan en la docencia de la física enfrentan el gran desafío que va más allá de la transmisión de conceptos y principios físicos sino también que los alumnos desarrollen habilidades, creatividad, actitudes, valores, entre otros.

Apoyados en la noción de transposición didáctica (Chevallard, 1991), entendida de manera somera como el paso del saber sabio al saber enseñado, es posible advertir “dos tipos de física”, una proveniente de una física a la que llamamos disciplinar y la otra obtenida de la transformación de dichos conocimientos, nombrada como física escolar. La Tabla 1 nos muestra características distintivas de estos dos tipos de física.

Física escolar	Física disciplinar
Es la física que enseña el profesor en el aula	Es la “física del físico”
Se aborda la resolución de problemas superados por la comunidad científica hace años, décadas o siglos. Por lo que no son de interés científico.	Se abordan problemas de frontera, de interés científico actual.
Los problemas que se abordan ya han sido resueltos. Se conocen a priori las soluciones.	Los problemas que se abordan no tienen una solución a priori, motivando la investigación.
Conocimiento físico que ya se encuentra en el sistema educativo.	El conocimiento no ha ingresado al sistema educativo
El conocimiento lo valida el profesor o la academia de profesores de física en una institución educativa.	El conocimiento físico lo valida la comunidad científica.
Es un conocimiento pensado para ser enseñado, para formar ciudadanos con conocimiento de su entorno o profesionistas (físicos, ingenieros).	No es pensada para ser enseñada.
Se comunica a través de libros de texto o mediante las clases que imparte el profesor.	Se comunica a través de artículos especializados, coloquios y congresos.
a experimentación se apoya en simulaciones computacionales o equipo de laboratorio de “uso rudo” con fines demostrativos y por lo regular económico	La experimentación considera equipo sofisticado, por lo regular costoso y de alta precisión

Tabla 1. La física disciplinar y la física escolar. Fuente: (Moreno, Villaseñor y Ramírez, 2024).

La primera columna de física escolar en la tabla anterior da cuenta de que existen algunos conocimientos de las ciencias físicas los cuales han sido transformados para ser enseñados en el aula, cabe señalar que dicha transformación va acompañada de ciertas prácticas que vuelven operativo dicho conocimiento transpuesto en el ámbito escolar, por ejemplo, la despersonalización del conocimiento, que lleva a separar el conocimiento del sujeto o grupos de sujetos que desarrollaron dicho conocimiento; prescindir de los hechos históricos, situaciones o fenómenos sociales, económicos o culturales que dieron origen a dicho conocimiento; la fragmentación de los conocimientos, para luego ser presentados de manera secuenciada, con un inicio y un fin, y ligados a otros contenidos curriculares; por mencionar algunas de estas.

Es menester señalar que en ningún momento se está poniendo en duda la veracidad del conocimiento de la física disciplinar, si no más bien, lo que se está discutiendo es la manera en la que esta se enseña en el aula. En este sentido, es importante que el docente esté consciente de qué física imparte en el aula, esto es, si lleva a cabo una enseñanza apoyado en un enfoque disciplinar o en un enfoque escolar, lo cual le lleva a realizar ciertas prácticas y a manejar cierto discurso favorable, o no, para la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes.

En la siguiente sección se describe el tratamiento que realizan los autores de dos libros de texto de física y se discute cuál es el enfoque que manejan cuando explica el contenido físico de la presión y su variación con la profundidad de un fluido.

Para identificar algunas características de la Física Educativa, en esta sección se describe el tratamiento que realizan algunos autores de libros de texto acerca de la presión y su variación con la profundidad que realizan el libro de Serway y Jewett (2008), un libro empleado en bachillerato y el primer año de las carreras de ciencias e ingeniería, y el libro DGME (2024) Saberes y pensamiento científico, que se emplea en segundo grado de secundaria en México en el marco de la Nueva Escuela Mexicana (NEM).

Un libro de texto universitario

Los autores inician el tratamiento describiendo la experiencia que tienen los buzos y los pasajeros de aeronaves cuando la presión aumenta o disminuye con la profundidad o la altitud, respectivamen-

te. Apoyados en la imagen que se presenta en la Figura 1, muestran cómo la presión de un líquido aumenta con la profundidad.

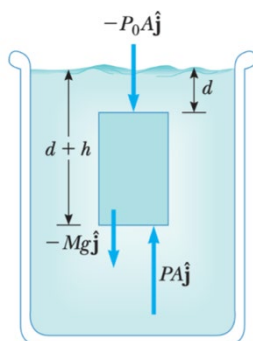


Figura 1. Fluido en reposo, el rectángulo representa la vista lateral de un pequeño cilindro de fluido que se analiza mecánicamente. Fuente: (Serway y Jewett, 2008, p. 392).

Los autores realizan varias consideraciones antes de realizar la demostración, estas son: (i) la densidad “ ρ ” es uniforme en todo el fluido, es incompresible; (ii) se selecciona una porción de fluido contenido en un cilindro, pensado como imaginario pero con área de sección transversal “ A ” con la cara superior e inferior a una profundidad “ d ” y “ $d+h$ ” respectivamente, ver la Figura 1; (iii) el fluido circundante al cilindro ejerce fuerzas perpendiculares en todos los puntos sobre este; (iv) el fluido ejerce una presión “ p ” y una fuerza en sentido ascendente “ PA ” sobre la cara inferior del cilindro; (v) el fluido ejerce una presión “ P_o ”, y una fuerza en sentido descendente “ $P_o A$ ” sobre la cara superior del cilindro; (vi) la masa de la porción de fluido es “ $M = \rho V = \rho Ah$ ”; (vii) el peso de la porción de fluido cilíndrico es “ $Mg = \rho Ahg$ ” (“ g ” representa la aceleración debida a la gravedad); (viii) se considera que la porción cilíndrica de fluido está en equilibrio, por lo que la fuerza neta o total que actúa sobre este es nula; y por último, (ix) se elige hacia arriba como la dirección “ y ” positiva para describir la acción de las fuerzas sobre la porción de fluido.

Con base en las consideraciones anteriores los autores escriben:

$$\sum \vec{F} = PA\hat{j} - P_o A\hat{j} - Mg\hat{j} = 0$$

La cual es una ecuación vectorial que expresa las consideraciones (i)-(v) y (vii)-(ix). Posteriormente, con base en la consideración (vi), los autores reescriben la expresión anterior de manera escalar de la siguiente manera:

$$PA - P_0A - \rho Ahg = 0$$

Y finalmente, los autores obtienen la ecuación:

$$P = P_0 + \rho gh.$$

Los autores interpretan esta expresión señalando “la presión P a una profundidad h bajo un punto en el líquido donde la presión es P_0 es mayor por una cantidad ρgh ” (Serway y Jewett, 2008, p. 392). Posteriormente, los autores reinterpretan la ecuación argumentando que si P_0 es la presión en la superficie del líquido, P_0 tendría el valor de la presión atmosférica, que experimentalmente se encuentra que es $P_0 = 1.00 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$.

Otra interpretación de la ecuación $P = P_0 + \rho gh$ que realizan los autores es que en un fluido la presión es la misma en todos los puntos que se encuentren a la misma profundidad, independientemente de la forma del contenedor. Y como consecuencia de esta aseveración, los autores destacan que este hecho fue reconocido por primera vez por el científico francés Blaise Pascal a través de la ley que lleva su nombre “un cambio en la presión aplicada a un fluido se transmite sin disminución a todos los puntos del fluido y a las paredes del contenedor”. Finalmente, se señala que la prensa hidráulica es una aplicación directa de la ley de Pascal.

Un libro de texto de la Nueva Escuela Mexicana

La Nueva Escuela Mexicana señala que tiene como propósito brindar calidad en la enseñanza y se plantea como una respuesta al rezago histórico reportado en las mediciones realizadas mediante diversos instrumentos nacionales e internacionales aplicados a la educación básica y media superior en áreas como la comunicación, las matemáticas y las ciencias. La NEM asume la educación desde el humanismo y postula al estudiante como el eje central del modelo educativo y son vistos de manera integral y como integrantes de una comunidad, en este sentido, los procesos de instrucción fortalecen el acercamiento de los alumnos a la realidad cotidiana para afrontar en lo colectivo los problemas que se viven en los distintos contextos del país. Así mismo, la NEM promueve la interculturalidad en el sentido de que busca que los alumnos entiendan las ciencias, las matemáticas y los fenómenos sociales desde la forma de pensamiento y cosmovisión propias de cada lengua originaria (SEMS, 2019), esto a partir de la implementación de proyectos comunitarios por parte de los docentes.

En la NEM, el tema de la presión se aborda en segundo grado de secundaria y se presenta en el libro de Saberes y Pensamiento Científico (DGME, 2024). Esencialmente el tratamiento del tema inicia con la definición del principio de Pascal “El principio de Pascal establece que la presión se transmite por igual a todos los puntos del fluido sin importar su profundidad o la forma del recipiente que lo contiene” (DGME, 2024, p. 116). Posteriormente menciona algunos artefactos como el elevador, las puertas de camiones de pasajeros, el gato hidráulico, la pala mecánica, ver la Figura 2(a-c), y señala que “todos estos aparatos cuentan en su interior con una prensa hidráulica” y la ilustra mediante el esquema de la Figura 2(d), señalando que esta permite la aplicación de una fuerza que se transmite íntegramente en el interior y en las paredes de los tubos que conducen el fluido, para obtener al final de la prensa una fuerza que realiza el trabajo.

Luego de presentar la definición del principio de Pascal y señalar los artefactos que usan el principio de funcionamiento de la prensa hidráulica, se apoya nuevamente en el esquema de la Figura 2(d) para explicar cómo funciona la prensa hidráulica y señala que si una fuerza (F_1) se aplica sobre el émbolo de área menor (A_1) se obtiene una fuerza mayor (F_2) en el segundo émbolo ya que tiene un área más grande (A_2), y resalta que esto es de gran utilidad ya que permite levantar objetos pesados aplicando una fuerza menor.

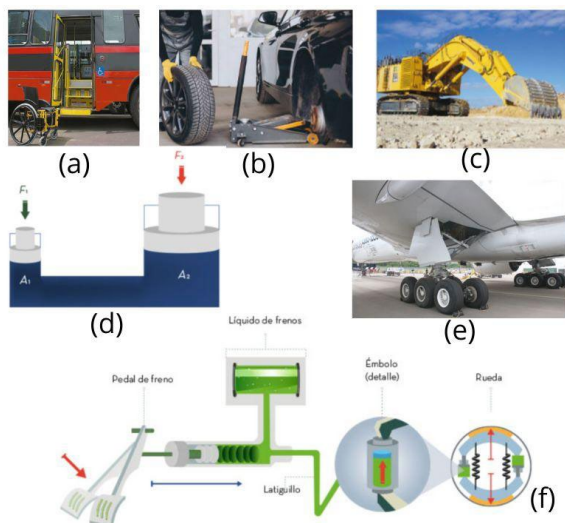


Figura 2. (a-c) aplicaciones de la prensa hidráulica, (d) prensa hidráulica, (e-f) tren de aterrizaje de avión y sistema de frenado de auto. Fuente: (DGME, 2024, p. 116 y 117).

Por último, señala un par de ejemplos adicionales y advierte que la prensa hidráulica la encontramos en los frenos y amortiguadores de automóviles, así como también en el tren de aterrizaje de los aviones, los cuales funcionan mediante el principio de Pascal.

Por último, es importante destacar que otros libros texto (Young y Freedman, 2009; Tippens, 2011; Resnick, Halliday y Kenneth, 2001) ampliamente usados en la enseñanza de la física en el bachillerato y los primeros años de las carreras de ciencias e ingeniería, también manejan un discurso similar a los textos discutidos anteriormente, pero por cuestiones de espacio, la verificación de este hecho se deja al lector.

Análisis del tratamiento de los libros de texto

Los libros de texto cumplen una función sustantiva en la enseñanza de la física en los diferentes niveles educativos. El análisis desde la perspectiva de la Socioepistemología del tratamiento que realizan los libros de texto descritos en la sección anterior deja ver los siguientes aspectos:

Enseñanza centrada en el objeto. Los libros realizan un tratamiento centrado en la enseñanza del objeto (concepto, propiedades y procedimiento/deducción), inician enunciando la definición del concepto de presión y algunas propiedades, posteriormente, en el caso de los libros de los libros universitarios (Serway y Jewett, 2008; Young y Freedman, 2009; Tippens, 2011; Resnick, Halliday y Kenneth, 2001) presentan la deducción de la fórmula de la variación de la presión con la profundidad en el fluido, con algunas diferencias, por ejemplo, en el caso de Young y Freedman (2009) la deducción se apoya en Cálculo diferencial, mientras que en el libro de Serway y Jewett (2008) se realiza una deducción vectorial, pero ambos manteniendo el mismo discurso.

Por último, en el caso del libro DGME (2024), se describen la aplicación del concepto y sus propiedades en algunas situaciones, ver las situaciones o contextos en la Figura 2(a-c, e, f), en el caso de los libros universitarios, además de señalar algunas situaciones tales como los vasos comunicantes (Young y Freedman, 2009), la prensa hidráulica (Tippens, 2011) y tubos en forma de U (Halliday y Kenneth, 2007), se describe la resolución de situaciones-problemas donde se aplica la fórmula, al final de la sección se plantean situaciones similares para que los alumnos emulen el proceso de resolución descrito en el ejemplo.

Atomización. El tratamiento que presentan los libros universitarios y el libro de la NEM se presentan desprovistos de elementos históricos, sociales, culturales e institucionales, los cuales podrían ayudar a los alumnos a aprender de manera significativa a partir de la relación entre el conocimiento nuevo que se les presenta en aula con los conocimientos previos obtenidos de sus experiencias, de sus costumbres, de su entorno y de su cultura. Es importante destacar que los libros de texto universitarios sí consideran elementos históricos, por ejemplo, el libro de Tippens (2011) destaca el aporte de Blaise Pascal mediante la ley que lleva su nombre y la fecha de nacimiento y muerte, esto es, solo se considera como un mero dato histórico.

Conocimiento acabado y continuo. Debido a que en el tratamiento que presentan los libros de texto está desprovisto de elementos sociales, culturales, históricos, los autores muestran un conocimiento físico como si este hubiese existido siempre y con un orden. Se presenta despersonalizado y descontextualizado, en el sentido de que se escinde de los problemas de la época, de las situaciones que vivió el o los científicos que dieron lugar al surgimiento de dicho conocimiento y más bien se prefiere presentar un conocimiento ordenado y estructurado, dando posiblemente a los estudiantes una visión ingenua del trabajo científico y de la ciencia, lineal, resultado del trabajo de un genio científico.

Carácter utilitario. La física que se transmite a través de los libros de texto considera de manera preponderante la utilidad del conocimiento a cualquiera de sus restantes cualidades. Esto es, se imparten conceptos, propiedades y procedimientos y se busca que los alumnos los apliquen a través de la resolución de problemas específicos, se trata pues de un sentido utilitario del conocimiento que promueve de alguna manera la memorización de definiciones y procedimientos.

Carácter hegemónico. Se refiere a que el único conocimiento aceptable es aquel conocimiento físico que se imparte en el aula y se ignora o se excluye al conocimiento físico que “vive” en los grupos de personas o comunidades. Se trata pues de una supremacía de argumentaciones, significados y procedimientos, frente a otras.

Es importante destacar que los aspectos anteriores muestran que la enseñanza de la física en los libros de texto es muy similar a lo

que ha señalado la Socioepistemología acerca del discurso matemático escolar (dME) (Soto y Cantoral, 2010), se trata de una enseñanza centrada en el objeto, conceptos y procedimientos, en donde se busca aplicarlos en contextos específicos, algunos hasta inventados, que excluye al alumno en el sentido que se considera una verdad absoluta a la cual se debe acceder (que según el discurso, no todos los sujetos pueden acceder) y soslaya aspectos de su contexto sociocultural.

Una física escolar más cercana al estudiante

El conocimiento físico también “vive” en las comunidades o grupos de personas. En el caso de la presión en un fluido y su variación con la profundidad, podemos encontrar que la humanidad ha tenido conocimiento de esto desde hace siglos y lo ha aprovechado para su beneficio, por ejemplo, a través de lo que se conoce como el fenómeno de los vasos comunicantes. Sin retroceder al pasado, donde es claro que muchas culturas antiguas tales como los Incas y los Aztecas en América así como otras civilizaciones en Europa emplearon vasos comunicantes para la distribución del agua a través de acueductos y, actualmente, en la construcción y modificación de inmuebles, los albañiles emplean los vasos comunicantes para “correr niveles con manguera” (Técnicas de construcción-Oscar Daidon, 2022), esto es, los albañiles pueden hacer marcas sobre un muro que se encuentren a la misma altura respecto al piso mediante el empleo de una manguera transparente abierta en sus extremos y con agua en su interior, el menisco de agua en ambos extremos siempre se mantendrá a la misma altura independientemente de la longitud, torsión y la separación de los extremos de la manguera, ver Figura 3(a-b).

La instalación de depósitos de agua sobre torres muy elevadas también se apoya en la idea de los vasos comunicantes. Dado que la presión ejercida por un líquido aumenta con la profundidad, los depósitos se colocan lo más alto posible sobre estructuras metálicas o de concreto. La altura del depósito genera una presión suficiente para que el agua pueda ser distribuida a través de las tuberías a los hogares, edificios y otros sitios de alguna comunidad, ver la Figura 3(c-d).

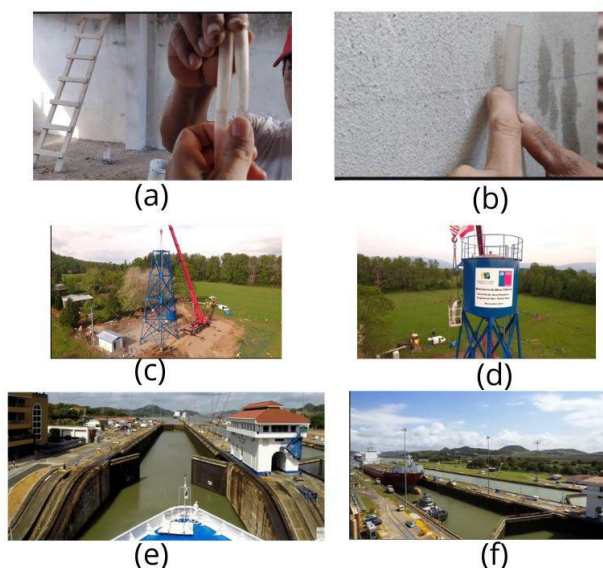


Figura 3. Vasos comunicantes. (a-b) manguera para niveles, (c-d) depósito en torre, (e-f) canal de Panamá. Fuente: (Técnicas de construcción-Oscar Daidon, 2022; OnRoad Media, 2016; Earth Tech, 2023)

Otro ejemplo de gran impacto social y económico lo encontramos en el canal de Panamá. Los buques comerciales y submarinos que transitan entre el océano Atlántico y el océano Pacífico, los cuales se encuentran a diferente altura, pasan por un sistema de esclusas que funcionan como vasos comunicantes que permiten elevar las embarcaciones al nivel del lago Gatún (lago artificial creado para abastecer de agua el canal) y luego que estas desciendan al nivel del mar al salir en el Pacífico, ver la Figura 3 (e-f).

Los ejemplos anteriores muestran que el conocimiento físico forma parte de nuestra vida cotidiana, sin embargo, en la escuela dicho conocimiento se presenta separado de la realidad donde se difunden definiciones y procedimientos y se busca aplicar los conocimientos en contextos, como el caso de los libros universitarios, o mostrar cómo se han aplicado en la realidad a través de herramientas, como es el caso del libro DGME (2024). En otras palabras, la enseñanza tradicional (observada en el tratamiento que presentan los libros de texto) va del conocimiento científico y busca su aplicación en la realidad del alumno.

Con base en lo anterior, en este trabajo se propone que el conocimiento físico que se imparta en el aula tenga un carácter funcional,

en el sentido de que logre integrar tal conocimiento a la vida del alumno para transformarla, es decir, se trata de llevar a los estudiantes de un conocimiento físico que vive en su realidad hacia un conocimiento científico, a través de las actividades que se plantean en el aula. Con esto, no se pone en duda la constitución del conocimiento físico disciplinar, sino más bien lo que se pone en duda es su enseñanza, es decir, se destaca la importancia de buscar la significación compartida del conocimiento físico mediante el uso de este en la cultura. Por lo que el conocimiento físico no se mira como un conocimiento absoluto, sino más bien lo que hay es una variedad de significados (relativismo de significados) que se encuentran en el seno de cada comunidad según los problemas que se aborden o resuelvan al interior de estas.

Conclusiones

El análisis realizado permite concluir que, a pesar del discurso innovador de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), el tratamiento del concepto de presión hidrostática en el libro de texto DGME (2024) reproduce el enfoque tradicional de la física escolar, caracterizado por una centralidad en el objeto de conocimiento, un carácter utilitario y una desconexión de los contextos socioculturales de los estudiantes. La inclusión de ejemplos tecnológicos (elevadores, gatos hidráulicos) no logra superar esta limitación, ya que se reduce a una aplicación superficial del conocimiento, sin integrarlo significativamente a la realidad cotidiana o a las cosmovisiones de las comunidades educativas.

Estos hallazgos refuerzan la necesidad de rediseñar el discurso de la física escolar desde una perspectiva socioepistemológica, que descentre el objeto físico y centre su atención en el estudiante y su contexto, en otras palabras, en la constitución del saber físico entre la población. Esto implica reconocer la legitimidad del conocimiento físico presente en las prácticas comunitarias —como el uso de vasos comunicantes en la construcción o la gestión del agua— y resignificarlo en el aula para construir puentes entre el saber científico y los saberes culturales. La enseñanza de la física debería partir de problemas reales y prácticas sociales, en lugar de definiciones abstractas y aplicaciones descontextualizadas.

En respuesta a la pregunta sobre las características de la Física Educativa, este trabajo propone entenderla como un campo multidisciplinar dedicado al estudio de la construcción y transmisión del

conocimiento físico escolar, análogo a la Matemática Educativa. Su objeto de estudio no es el mismo que el de la física como disciplina, sino más bien los fenómenos educativos y socioculturales que rodean su enseñanza y aprendizaje. Por lo tanto, la Física Educativa debe nutrirse de herramientas teóricas y metodológicas provenientes de la sociología, la antropología, la historia, la psicología y la pedagogía, entre otras, para desarrollar propuestas didácticas inclusivas, contextualizadas y socialmente relevantes.

En síntesis, el futuro de la enseñanza de la física requiere abandonar el modelo transmisivo y utilitario, y avanzar hacia un enfoque funcional y sociocultural, donde el conocimiento físico se construya a partir de la experiencia, la cultura y la necesidad colectiva. Este es el camino para lograr una verdadera resignificación de la física en la escuela.

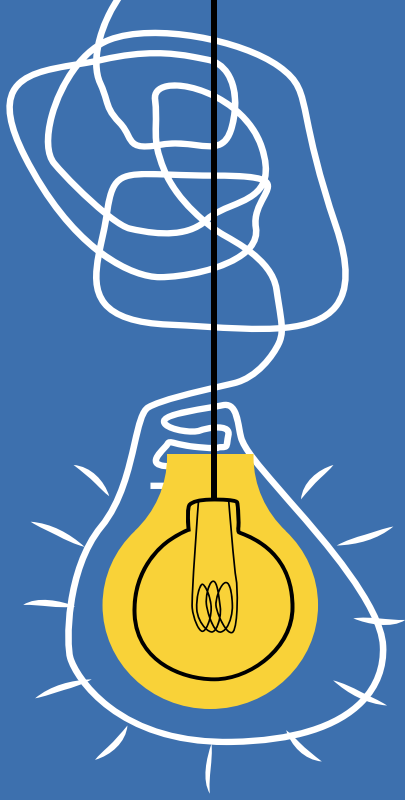
Referencias

- Cantoral, U. R. A., Montiel, E. G. y Reyes-Gasperini, D. (2015). El programa socioepistemológico de investigación en Matemática Educativa: el caso de Latinoamérica. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 18(1): 5-17.
- Chevallard, Y. (1991). *La Transposición Didáctica, Del saber sabio al saber enseñado*. Editorial Aique Grupo Editor S. A.
- DGME, Dirección General de Materiales Educativos (2024). *Saberes y Pensamiento Científico, segundo grado, Colección SK'ASOLIL*. Secretaría de Educación Pública.
- Earth Tech. (3 de febrero de 2023). *Cómo funciona el canal de Panamá* [Archivo de Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=4jqzm2dHpdg>
- Moreno, M. N., Villaseñor, Z. M. L. y Ramírez, G. J. J. (2024). Descripción gráfica de la resolución de problemas de la física escolar. *Revista Electrónica Opuntia Brava*, 16(2), 203-218.
- OnRoad Media (21 de noviembre de 2016). *Servindus, Torre de Agua Anacacomoe* [Archivo de Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=S46DRUx3X-vA&t=3s>
- Resnick, R., Halliday, D. y Krane, K. S. (2001). *Física 1* (4ª. Ed., Vol. 1). Compañía Editorial Continental.
- SEMS, Subsecretaría de Educación Media Superior (2019). *La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas*. Secretaría de Educación Pública. Recuperado de <https://goo.su/8U51rI>
- Serway, R. A. y Jewett, J. W. (2008). *Física para ciencias e ingeniería* (7ª ed., Vol. 1). Cengage Learning Editores
- Soto, D. y Cantoral, R. (2010). ¿Fracaso o exclusión en el campo de la matemática?. En P. Lestón (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 23, 839-847. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Técnicas de construcción-Oscar Daidon. (30 de septiembre de 2022). Cómo correr niveles con manguera [Archivo de Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=2EAFiqlq1r0>

Tippens, P. E. (2011). Física, conceptos y aplicaciones (7a ed.). McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V.

Young, H. D. y Freedman, R. A. (2009). Física universitaria (12ª ed., Vol. 1). Pearson Educación.



Educación e Innovación

Retos, perspectivas y
desafíos para transformar
la realidad social



*Esta obra se editó en el
Estudio Calavera de Alex e.Bravo
en la ciudad de San Luis Potosí,
México, año 2026.*