

# Implementación de la experimentación con el modelo 5E en la física

Romero Nava, Víctor Abel

2023-06

---

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/5778>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>



**IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPERIMENTACIÓN CON EL MODELO 5E EN  
LA FÍSICA**

Víctor Abel Romero Nava

Preparatoria Ibero Tlaxcala

Décimo cuarto coloquio interinstitucional de profesores.

30 de junio del 2023

### **Resumen**

Por muchos años, la enseñanza de las ciencias experimentales se ha llevado a cabo por medio de prácticas de laboratorio, estas actividades de aprendizaje se vieron afectadas por las clases virtuales en donde no se tenían los espacios e instrumentos adecuados para su correcta ejecución, lo cual influyó en el proceso de adquisición de contenidos básicos en las materias de ciencias. En este documento se explica una forma de retomar la experimentación tomando como base el modelo 5E dentro de la materia de física para evaluar su pertinencia a partir de las percepciones de los estudiantes.

**Palabras clave:** Enseñanza, estrategias, experimentación, física, modelo

## **IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPERIMENTACIÓN CON EL MODELO 5E EN LA FÍSICA**

Después de haber pasado dos años en clases virtuales, muchas de las actividades que fundamentan su didáctica en la presencialidad cayeron de forma súbita ante el uso de las nuevas tecnologías, se han logrado avances en el uso de simuladores virtuales, los cuales han desarrollado la parte experimental en la observación del fenómeno físico que favorece la comprensión de dichas manifestaciones complejas de analizar por limitaciones materiales, sin embargo, la experimentación de primera mano siempre será importante desarrollar en los estudiantes de bachillerato puesto que como lo menciona Briceño, Rivas y Lobo (2019) “La Física por su concepción de interpretar y comprender el universo que nos rodea es una ciencia esencialmente experimental” (p.4). En concreto, la experimentación física es fundamental en las materias de ciencias, ya que, de acuerdo con Quiroz y Zambrano (2021) “la experimentación como método de enseñanza es favorable para el logro de aprendizajes significativos” (p.12). A partir de estas premisas, se propone emplear la experimentación dentro del aula tomando como fundamento el modelo 5E en cada uno de sus momentos, pero, ¿qué es el modelo 5E?

Una de las principales metodologías empleadas en la enseñanza de las ciencias es el modelo 5E, el cual se sustenta en llevar a cabo cinco momentos específicos que ayudan al estudiante con la apropiación de los contenidos teóricos, experimentales y procedimentales de las materias de ciencias. Los cinco momentos los podemos resumir en: enganche, donde la meta consiste en capturar la atención de los estudiantes, exploración, en la cual los estudiantes participan en actividades que proveen el tiempo y las oportunidades para entender el contenido central del tema. La explicación es el momento en el que los estudiantes se mantienen conectados y explicando lo que sucede con acompañamiento primordial del docente, la elaboración es el cuarto punto en donde los estudiantes se envuelven en experiencias de aprendizaje que expandan y enriquezcan los conceptos y habilidades desarrolladas en las fases anteriores, y finalmente la evaluación, en la cual los estudiantes reciben retroalimentación de sus explicaciones y habilidades (Bybee, 2015, pp.4-8).

La experimentación se emplea como base para el modelo 5E en donde se realizan actividades secuenciales que logren momentos significativos que provoquen el aprendizaje de contenidos a través de fenómenos físicos específicos. En la materia de

Temas Selectos de Física, se emplea esencialmente una metodología basada en los ciclos de aprendizaje, dentro de estos se incorporan partes del modelo 5E con la experimentación como eje rector. La intención es desarrollar diversas actividades experimentales que logren abonar a la comprensión de la física desde los diversos momentos del modelo. A continuación, se explican algunas de las actividades desarrolladas en la clase en donde se realiza experimentación en los cinco momentos clave, las actividades no corresponden a un contenido central específico, es decir, no son de una secuencia didáctica, sino de diversos contenidos de la materia que ocurren en distintos momentos, se encuentran redactadas de acuerdo al orden secuencial de desarrollo propuesto por el Estudio Curricular de Ciencias Biológicas, desarrollador del modelo 5E.

Para el enganche se incluyó a la clase de efectos electromagnéticos, en la cual se presentaron electroimanes caseros que los estudiantes pudieran conectar y experimentar con ellos, el objetivo es observar que ocurre al momento de pasarlos cerca de algunos artículos metálicos, en plenaria se analiza el fenómeno desde los conocimientos previos de los estudiantes para comenzar a encontrar explicaciones a lo que se estaba suscitando físicamente con estos dispositivos. Esta actividad resultó muy atractiva para los estudiantes, ya que les surgieron muchas dudas e inquietudes que en las siguientes clases se fueron resolviendo conforme se avanza en el contenido en otros momentos del modelo en donde no se emplea la experimentación.

En la etapa de exploración se pretende indagar con el objeto de estudio de forma amplia, las prácticas desarrolladas en la materia se vuelven el centro de atención, se destinó la experimentación para la clase de circuitos serie y paralelo, se realizó una práctica empleando resistencias y diodos emisores de luz, con el objetivo de analizar las características de caídas de voltaje, resistencias equivalentes, al igual que ventajas y desventajas de usar circuitos en serie y paralelo. A pesar de que los estudiantes presentan dificultades para la realización de conexiones con los dispositivos electrónicos, la actividad les pareció bastante entretenida, visto que muy pocos de ellos habían tenido acercamiento con la elaboración de este tipo de circuitos, la complejidad de la actividad fue un factor nuevo de motivación, ya que parecían incluso estar compitiendo para finalizar de forma satisfactoria el ejercicio.

La explicación fue empleada para dar ilustración a fenómenos analizados durante la clase de forma teórica, para esta etapa del modelo 5E se abordaron contenidos de

reflexión y refracción de luz por medio de láseres, espejos, filtros y prismas que ayuden a explicar los fenómenos ópticos con una mayor claridad, empleando los términos adecuados y un lenguaje científico para comprender por qué cambia la trayectoria de la luz. Esta actividad fue bastante vistosa, debido a que, al ir cambiando la orientación de los prismas, colocar espejos y filtros, se logran observar los cambios de la trayectoria de la luz, lo cual despertó el interés de los estudiantes sobre el fenómeno y les hizo comprender de forma más fácil la relación entre dichos fenómenos y el modelo matemático relacionado.

La parte de la elaboración se llevó a cabo por medio de la fabricación de un prototipo, en el cual involucren los fenómenos eléctricos como parte de la solución de una problemática de su contexto próximo, en este apartado desarrollan dispositivos los cuales integran los conocimientos en circuitos eléctricos, electromagnetismo y óptica de manera que puedan desarrollar un artefacto con los principios básicos que consideren necesarios para la resolución de un problema encontrado en la preparatoria, esta actividad al desarrollarse de forma colaborativa presenta una dificultad aún mayor, debido a la complejidad del trabajo colaborativo, aunque los resultados en dos de los tres equipos se reflejaron muy favorables para la solución de la problemática, del tercer equipo, el mecanismo diseñado no resultó funcional, no obstante, se observa una comprensión mayor de los fenómenos físicos asociados, análisis de los factores que influyen en el diseño del prototipo al igual que considerar las posibles causas y soluciones a los problemas encontrados.

La evaluación por medio de la experimentación se realizó con una práctica de energía con limones, la cual consiste en crear una reacción química a partir de mitades de limones y electrodos de diferentes materiales (zinc y cobre), se mide la diferencia de potencial entre los electrodos y se conecta un diodo emisor de luz, los estudiantes analizan la situación y determinan por qué el diodo emisor de luz no enciende a pesar de que hay voltaje eléctrico entre sus terminales. Se solicita que den una explicación y solución para poder encender ese diodo emisor de luz, la actividad se presenta a modo de reto, por lo que los estudiantes cuentan con un tiempo para brindar una solución en parejas, a partir de esta solución se da retroalimentación a los avances presentados por ellos con respecto a las competencias del curso, la actividad no cuenta como una calificación cuantitativa sino como un acercamiento a su progreso en el aprendizaje y el aumento presentado en la

comprensión de los fenómenos físicos, la idea es motivar a los estudiantes a seguir su proceso de construcción del conocimiento sin necesidad de una calificación de por medio.

Una vez llevadas a cabo las actividades de experimentación en cada uno de los apartados del modelo 5E, se realiza un análisis de la percepción de los estudiantes respecto a las actividades desarrolladas con experimentación por medio de una encuesta al final del curso. De la encuesta realizada, se puede concluir: los estudiantes opinan que las actividades de experimentación son divertidas y entretenidas, aunque en ocasiones son complejas pero que ayudan a comprender los contenidos teóricos de forma más profunda ya que se analiza una situación contextualizada o aplicada de las ciencias. Cerca del 90% de los estudiantes, creen que las actividades experimentales le ayudaron a comprender la parte teórica de la materia y todos opinan que la comprensión de los fenómenos físicos relacionados con la electricidad y el magnetismo se ha incrementado a tal punto de entender la relación entre dichos aspectos de la física y su vida diaria.

Desde el desarrollo de las actividades, se nota mayor interés en los estudiantes por comprender las aplicaciones e implicaciones que tienen los fenómenos físicos en la cotidianidad, al igual que como se emplean estos conocimientos para la solución de problemas e incluso un incremento en la participación durante las clases teóricas, esto desde luego se ve reflejado en una mayor comprensión de los problemas contextualizados con contenido matemático que se desarrollan en los temas centrales. Al tener un nivel alto de comprensión de los contenidos básicos y fundamentales, es posible aumentar la profundidad de análisis de los temas e incluso llegar a reflexionar acerca de cómo estos conocimientos tienen una repercusión en el desarrollo científico, tecnológico, social, cultural y medio ambiental.

Finalmente, la experimentación física dentro del aula resulta ser una herramienta eficaz para la enseñanza de las ciencias experimentales, normalmente asociamos a las prácticas de laboratorio como la experimentación, debido a que estas se encuentran más enfocadas al modelo científico, sin embargo, la experimentación puede suceder en diversos contextos, otras circunstancias e incluso bajo diversas complejidades dentro de las materias de ciencias, como se logra observar al implementar la experimentación en los diversos momentos del modelo 5E, para que esto suceda es importante tomar en cuenta una base pedagógica sólida en conjunto con la planificación de las actividades dentro y fuera del aula, considerando desde luego, que toda actividad que se requiera para fomentar el aprendizaje de los estudiantes debe ser deliberada y no fortuita.

### **Referencias Bibliográficas**

- Briceño, J., Rivas, Y., y Lobo, H. (2019). La Experimentación y su Integración en el proceso Enseñanza Aprendizaje de la Física en la Educación Media. *Revista Latinoamericana de Estudios en Cultura y Sociedad*, 5, 1-17.
- Bybee, R. (2015) *The BSCS 5E Instructional Model: Creating Teachable Moments*, National Science Teachers Association, ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/iberopueblaebbooks/detail.action?docID=5254062>.
- Quiroz, S. y Zambrano, L. (2021). La experimentación en las ciencias naturales para el desarrollo de aprendizajes significativos. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 5,1-9.