

**Prácticas de laboratorio para el aprendizaje del contenido  
“Espejos planos y esféricos”**

---

**Laboratory practices for learning the content "Flat and  
spherical mirrors"**

**Autoras**

**Jessica Elieth Meneses Castillo<sup>1</sup>**

*[jessicacastillo170298@gmail.com](mailto:jessicacastillo170298@gmail.com)*

**Sara Elizabeth Mendiola Vanegas<sup>2</sup>**

*[saramendiolav@gmail.com](mailto:saramendiolav@gmail.com)*

**Sheyla María Acevedo Pérez<sup>3</sup>**

*[sheylaacevedo483@gmail.com](mailto:sheylaacevedo483@gmail.com)*

**Tutor**

**Norwin Efren Espinoza Benavides<sup>4</sup>**

*[norwesp82@gmail.com](mailto:norwesp82@gmail.com)*

***Recibido:* 19 de febrero de 2020**

---

<sup>1</sup> Egresada de la Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática. UNAN-Managua, FAREMEN-Estelí. Nicaragua

<sup>2</sup> Egresada de la Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática. UNAN-Managua, FAREMEN-Estelí. Nicaragua

<sup>3</sup> Egresada de la Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática. UNAN-Managua, FAREMEN-Estelí. Nicaragua

<sup>4</sup> MSc. En Pedagogía con mención en Docencia Universitaria.

## **Resumen**

La temática abordada en este estudio consistió en presentar una propuesta didáctica centrada en diseñar y validar prácticas de laboratorio para facilitar el aprendizaje del contenido espejos planos y esféricos, a fin de que estudiantes de secundaria del Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo logren alcanzar un aprendizaje significativo y de esta manera poder dar respuesta a la problemática encontrada en esta investigación.

Los principales resultados que se obtuvieron a partir del proceso de validación demuestran que con la implementación de dichas prácticas los estudiantes han mejorado en las dificultades, la aplicación de esta metodología ha constituido una forma eficaz de desarrollar dicho contenido.

**Palabras claves:** Propuesta didáctica, prácticas de laboratorio, metodología, validación, aprendizaje significativo.

## **Summary**

The theme addressed in this study consisted of presenting a didactic proposal focused on designing and validating laboratory practices to facilitate the learning of the content of flat and spherical mirrors, in order for high school students from the National Institute of Heroes and Martyrs of Pueblo Nuevo to achieve a meaningful learning and thus be able to respond to the problems found in this research.

The main results obtained from the validation process demonstrate that with the implementation of these practices students have improved in difficulties, the application of this methodology has been an effective way to develop such content.

**Key words:** Didactic proposal, laboratory practices, methodology, validation, meaningful learning.

## **Introducción**

Entre las tantas unidades temáticas que se abordan en secundaria en la asignatura de

Física, en esta investigación se ha decidido profundizar en la unidad de Óptica y de forma particular en el contenido espejos planos y esféricos para el que se presentan prácticas de laboratorio que permitan a los estudiantes conocer los elementos de los espejos planos y esféricos, identificar los rayos principales así como también analizar la formación de imágenes de dichos espejos.

Desde esa perspectiva el propósito de esta investigación consiste en brindar herramientas que contribuyan a la mejora del aprendizaje, en la que se enfatiza y promueve la práctica experimental con materiales de fácil acceso en el aula de clase sin desestimar la importancia que tiene la parte teórica y la resolución de problemas.

El planteamiento anterior deja indicada la tarea que el grupo investigador debe cumplir, por lo que se realizó una visita al Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo en búsqueda de información a través de una entrevista al facilitador de Física de undécimo grado.

A través de la entrevista que se realizó se pudo constatar que los estudiantes de años anteriores han presentado dificultades en el análisis, interpretación y trazo de

gráficos en espejos planos y esféricos debido a que los cálculos cuantitativos son meramente matemáticos, asimismo la aplicación de algoritmos de las fórmulas y leyes de los signos son otros de los factores que inciden en la comprensión de este contenido en cuanto a la formación de imágenes de los espejos.

Al tener conocimiento de tal problemática y la certeza absoluta de buscar alternativas de solución, se llegó al siguiente cuestionamiento: ¿Cómo contribuir al aprendizaje en el análisis, interpretación y trazo de gráficos en espejos planos y esféricos?, es por esa razón que el estudio realizado tiene como propósito fundamental validar prácticas de laboratorios para facilitar el aprendizaje del contenido espejos planos y esféricos que contribuyan a la mejora de la educación en Física y específicamente en la unidad de Óptica.

### **Materiales y métodos**

Esta investigación se llevó a cabo en el Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo, ubicado en el municipio de Pueblo Nuevo, Departamento de Estelí, en él se desarrollan clases en las siguientes modalidades: Secundaria regular y sabatina, se atiende a un total de 507

estudiantes (solo se expresa la cantidad de estudiantes de la secundaria regular) .

Se atiende el ciclo básico (7mo, 8vo y 9no grado) en el turno Matutino y en el turno Vespertino se atiende 9no, 10mo y 11mo grado.

El centro educativo cuenta con un área total de cuatro manzanas de las cuales una es ocupada por la planta física que fue construida de concreto (paredes de ladrillo, cemento, arena, hierro, paletas de vidrio y aluminio en las ventanas) techo de Zinc y perlines, piso de ladrillo, andenes embaldosados. Las Puertas son de madera y en algunas se utilizan verjas.

La planta física está compuesta por: Sala de espera, dirección, sub dirección, secretaría, biblioteca, servicios higiénicos, bodega para instrumentos musicales, bodega para material fungible y limpieza; seis pabellones que contienen trece aulas clase, un laboratorio de informática (sala TIC), bodega de uso de MINED, un laboratorio de Ciencias Naturales, una sala de medios, sala de consejería, bodega ocupada con residuos del taller de carpintería, así mismo el centro de estudios cuenta con áreas verdes, campo de béisbol para la realización de actividades deportivas y una cancha de básquetbol.

## **Población y muestra**

### **Poblacion**

En esta investigación se trabajó con una población de 69 estudiantes de undécimo grado del Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo.

La población de docentes corresponde a una cantidad de 25 docentes de aula.

### **Muestra**

La muestra que se ha seleccionado es de 23 estudiantes de undécimo grado C del Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo.

Se seleccionó a un docente de Física al que se le aplicó entrevista para recolectar información en cuanto al problema.

### **Tipo de muestreo**

El tipo de muestreo es no probabilístico ya que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. Aquí el procedimiento no es mecánico ni con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de

investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas

obedecen a otros criterios de investigación.

Para la selección de la muestra se aplicaron los siguientes criterios:

1. Ser estudiante activo del Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo.
2. Que curse por primera vez undécimo grado.
3. Ser estudiante de undécimo grado "C".

Para la selección de los docentes se aplicaron los siguientes criterios:

1. Ser docente de Física.
2. Impartir clase en undécimo grado.
3. Que tenga más de cinco años de experiencia.

Las prácticas de laboratorio fueron elaboradas bajo un formato de guía de laboratorio con una estructura fácil, detallada y comprensible, según los criterios de las investigadoras, las cuales se evaluaron mediante una rúbrica, guía de observación y la revisión de los cuestionarios que cada guía contiene. Por su parte, en la elaboración de estas

prácticas se tomó en cuenta las características de los estudiantes y el contexto de estudio, por ello, en la realización de los experimentos se previó que en estos se utilizaran materiales accesibles.

Previo a la validación de dichas prácticas las expectativas que se tenían radicaban principalmente en cumplir con los objetivos propuestos para cada una de ellas y asimismo con los indicadores y competencias que el programa de educación demanda, además, se esperaba que los estudiantes comprendieran las guías de laboratorio y mostraran interés por realizar los experimentos y de esta manera verificar si a través de estas prácticas se lograban minimizar o contrarrestar las dificultades de los estudiantes. En el transcurso del presente análisis se muestra si se cumplieron estas expectativas o no.

## **Métodos y técnicas de recolección y análisis de datos**

### **Método**

Martínez (2013) asegura que el término método proviene del griego métodos, donde la raíz metá, significa a lo largo o hacia y odos, camino, es decir, a lo largo del camino. La palabra método da la idea

de orden y de pasos a seguir para lograr un objetivo. Cuando se habla de seguir un camino en la investigación, se está haciendo alusión a los pasos ordenados que permiten el acercamiento a la realidad; son posibles vías para llegar a un objetivo, por lo tanto, no son infalibles. Dependiendo de los fines o del campo de estudio que se trabaje hay distintos métodos de abordaje.

### **Métodos teóricos**

Los métodos utilizados en esta investigación son: deductivo e inductivo.

#### **Método inductivo**

Behar, (2008) menciona que el método inductivo crea leyes a partir de la observación de los hechos, mediante la generalización del comportamiento observado; en realidad, lo que se realiza es una especie de generalización, sin que por medio de la lógica pueda conseguir una demostración de las citadas leyes o conjunto de conclusiones.

Dichas conclusiones podrían ser falsas y, al mismo tiempo, la aplicación parcial efectuada de la lógica podría mantener su validez,

por eso, el método inductivo necesita una condición adicional, su aplicación se considera válida mientras no se encuentre ningún caso que no cumpla el modelo propuesto.

#### **Método deductivo**

Este método, a diferencia del inductivo, es el procedimiento racional que va de lo general a lo particular. Posee la característica de que las conclusiones de la deducción son verdaderas, si las premisas de las que se originan también lo son. Por lo tanto, todo pensamiento deductivo nos conduce de lo general a lo particular. De este modo, si un fenómeno se ha comprobado para un determinado conjunto de personas, se puede inferir que tal fenómeno se aplica a uno de estos individuos así lo afirma, Gómez(2012b)

### **Métodos Empíricos**

Para la recolección de información se aplicó una entrevista al facilitador de Física del Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo con el propósito de identificar desde su perspectiva las dificultades que presentan los estudiantes en el contenido “espejos esféricos”.

### **Procedimiento y análisis de datos**

Para la elaboración de la investigación se realizó una entrevista dirigida a facilitadores de Física que permitió identificar los diferentes problemas que presentan los estudiantes en relación al contenido “espejos esféricos”, en base a ello se formuló el problema de investigación y asimismo el tema, seguidamente se redactaron los objetivos, lo que a su vez facilitó la realización de la justificación, posteriormente la búsqueda de información bibliográfica para sustentar el marco teórico y finalmente el diseño metodológico.

Para la recopilación de información se utilizó la entrevista como instrumento de recolección de datos al docente de Física

### **Análisis:**

Como valoración a la entrevista aplicada al docente de Física del Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo se ha de decir que dicho instrumento ha sido un pilar fundamental para la realización de la investigación a través de la cual se ha obtenido información valiosa y necesaria para sustentar las bases de este estudio, ha servido para tener una perspectiva inicial

de undécimo grado del Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo, dicha entrevista ha sido de mucha utilidad para esta investigación ya que a través de ésta se logró identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el contenido espejos esféricos siendo este el primer objetivo al cual se le dio salida mediante la aplicación de ésta entrevista.

La entrevista aplicada dispone de la siguiente estructura: datos generales, saludo y objetivo, compuesta además por cinco preguntas enfocadas a las dificultades, a las alternativas de solución y a las prácticas de laboratorio, la información que se ha obtenido se refleja en la siguiente tabla.

de la situación y el contexto de tema que se deseaba trabajar y se trabajó.

Cuando se trata de aplicar prácticas de laboratorio u otro tipo de estrategia metodológica se considera que los mejores evaluadores indirectos son los estudiantes, ya que de alguna manera a través de su forma de involucrarse a las actividades, comportamientos y la manera de asimilar

los aprendizajes compartidos en algún tipo de proceso, les da las pautas necesarias al equipo investigador para determinar la viabilidad y efectividad de las estrategias metodológicas y en este caso particular de las prácticas de laboratorio una vez que estas hayan sido validadas.

Por tal razón, al analizar los roles antes mencionados de los estudiantes, en las prácticas ya aplicadas en esta investigación, es meritorio afirmar que tuvieron gran aceptación para los estudiantes, puesto que, lograron alcanzar las competencias e indicadores de logros para cada una de las prácticas mediante la comprensión del contenido espejos planos y esféricos durante el proceso de validación.

De acuerdo al análisis de todo lo recopilado en las diferentes fuentes y principalmente de los resultados del proceso de aplicación, en el que se determinó que dichas prácticas son factibles para facilitar aprendizajes en

### **Análisis:**

A través de la aplicación de este instrumento a estudiantes de undécimo grado se logró conocer qué dificultades, fortalezas y conocimientos poseen en el contenido espejos planos y esféricos.

espejos planos y esféricos se proponen prácticas de laboratorio a fin de que sean utilizadas por docentes de años futuros.

Ser abierto al cambio debe ser uno de los aspectos que defina a los docentes de Física y como parte de ese cambio la implementación de diferentes estrategias como prácticas de laboratorio debe ser una de las alternativas a tomar en cuenta para la mejora de los procesos de aprendizaje, de ahí que en esta investigación se proponen dichas prácticas que además generan en los estudiantes motivación, disposición al trabajo y acciones para asumir compromisos para realizar de forma eficaz cada una de las actividades asignadas.

A partir de las dificultades que mencionaba el facilitador se procedió a desarrollar una serie de actividades en función al problema de estudio tales como el diseño, aplicación y prácticas de laboratorio.

Por lo que se puede afirmar que el aprendizaje alcanzado por los estudiantes no ha sido significativo puesto que en el transcurso de la entrevista se podía observar la inseguridad y el nerviosismo

de los estudiantes en sus respuestas, las cuales no fueron del todo acertadas por la mayoría de estudiantes entrevistados.

La problemática de este asunto radica en los diferentes factores tanto internos como externos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje. Los factores internos son aquellos que tienen lugar en el aula de clase uno de ellos es la forma tradicional de impartir los contenidos y facilitar los conocimientos.

Partiendo del análisis de este problema es donde se procede a realizar en esta investigación una propuesta de prácticas de laboratorio como una alternativa de solución, con el objetivo de proporcionarles a los docentes a fin de que las apliquen y que estas generen durante la implementación un cambio positivo en donde el mayor beneficiado sea el estudiante y que este adquiera un aprendizaje de larga duración.

Prever elementos para el diseño de prácticas es indispensable para lograr tener éxito en la aplicación de las mismas, por tanto, se tomaron en cuenta los datos recopilados en las entrevistas realizadas a docente y estudiantes en la que se constató que en dicho instituto no se aplican prácticas de laboratorio, respuesta en la

que coincidieron ambas partes, según el docente debido a diversos factores que intervienen entre ellos el tiempo y la falta de materiales para desarrollar este tipo de prácticas.

Ante las múltiples obligaciones que los docentes tienen en sus labores del día a día encontrar una forma de distribuir el tiempo debe ser prioritario si el docente tiene como objetivo realizar prácticas de laboratorio ya que estas no son tan difíciles de elaborar y desarrollar como parece, aunque sí deben considerar elementos como: características y comportamientos de los estudiantes, actitudes y aptitudes en el trabajo colaborativo, contexto de estudio e incluso la parte económica.

Otro de los aspectos fundamentales que se deben tomar en cuenta para la implementación de prácticas de laboratorio es sin lugar a dudas los conocimientos previos de los estudiantes, dominio de los contenidos naturaleza de la luz, propagación y velocidad de la luz, leyes de reflexión y refracción y por lo tanto del lenguaje de los términos físicos, organización para el trabajo en equipo, uso y materiales para los experimentos.

## I. Conclusiones

Después de realizar un estudio detallado en el que se analizó la información recopilada y los resultados alcanzados durante el desarrollo de este proceso investigativo se presentan las conclusiones en las que se sintetiza los factores positivos y negativos que han influido de manera directa e indirecta en esta investigación.

- Se determinó que es una temática en la que se pueden implementar prácticas de laboratorio, sin embargo, en la aplicación de instrumentos de recolección de datos el docente argumentó que no se logran desarrollar por la falta de materiales bien fundamentados y por la incidencia del factor tiempo, además de ello se identificaron las dificultades que presentan los estudiantes en el contenido espejos planos y esféricos y a partir de estas se elaboraron las prácticas de laboratorio de acuerdo a las necesidades de los estudiantes.
- Respecto a la realización de las prácticas de laboratorio cabe mencionar que se contó con el apoyo del docente de Física y la disponibilidad de los estudiantes de undécimo grado del Instituto Nacional Héroes y Mártires de Pueblo Nuevo.
- Con la implementación de las prácticas de laboratorio basadas en el contenido espejos planos y esféricos se obtuvieron resultados satisfactorios dado que se logró alcanzar el objetivo primordial de esta investigación, contrarrestar las dificultades que presentan los estudiantes en relación a dicha temática, propiciándoles de esta manera un aprendizaje más fundamentado.
- Se logró cambiar el ambiente rutinario que viven a diario los estudiantes despertando en ellos entusiasmo, interés y motivación al realizar las actividades correspondientes a cada una de las prácticas.
- Se presenta una propuesta metodológica a docentes de física del Instituto Nacional Héroes y

mártires de Pueblo Nuevo conformada por tres prácticas de laboratorio basadas en el contenido espejos planos y esféricos a fin de lograr un aprendizaje individual y

propiciar un aprendizaje colaborativo donde sean los estudiantes los principales protagonistas.

## Bibliografía

Behar Rivero, D. (2008). *Metodología de la Investigación*. Editorial Shalom .

Gómez Bastar, S. (2012). *Metodología de la investigación* (Primera Edición ed.). Estado de México: Red Tercer Milenio.

Hernández Sampieri , R., Fernández Collado, C., Lucio Baps, y Lucio Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta Edición ed.). D.F: McGraw Hill Education.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P.

(2004). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana .

<https://institutonacional.cl/wp-content/uploads/2015/11/1-F%C3%ADsica-Optica.pdf>. (2015).

López Rúa, A. M., y Tamayo Alzate, Ó. E. (Junio de 2012). <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>.