

# PROPUESTA ALTERNATIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ÓPTICA

## ALTERNATIVE PROPOSAL FOR TEACHING OPTICS

García Rodríguez, Diana Pequetita <sup>1</sup>, y Núñez Mojica, Edilson <sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Proyecto de lic. En Física*

<sup>2</sup> *Univrsidad Distrital Francisco José de Caldas, Proyecto de lic. En Física*

Noviembre 2006

### RESUMEN

Diseñamos una propuesta de trabajo en clase en donde la relación ciencia tecnología estimulen la curiosidad del alumno y motiven el aprendizaje de fenómenos cotidianos en torno a la óptica. Se pretende que el estudiante tenga una formación interdisciplinar y didáctica acerca de los fenómenos ópticos partiendo de la construcción de una cámara fotográfica, en donde surgen preguntas como ¿cómo llega la imagen a nuestras cámaras? y ¿la cámara funciona igual que los ojos?; etc. Se trabajó bajo la perspectiva de la enseñanza para la comprensión. Se busca que el estudiante tenga la capacidad de aplicar lo visto en las diferentes clases para mejorar la construcción de su cámara fotográfica, de esta manera el docente sabrá si efectivamente comprendieron aquellos fundamentos teóricos de la óptica.

**Palabras claves:** óptica, cámara fotográfica, ojo, didáctica, comprensión

### ABSTRACT

We design a proposal of classroom work based on the relationship between science and technology to stimulate student's curiosity and to motivate the learning of everyday phenomena around the optics. It is intended that student has an interdisciplinary and didactic training about the optical phenomena starting from the construction of a camera, where questions arise such as; how the image reaches our cameras? And, does the camera work the same as our eyes? etc. We worked under the perspective of teaching for understanding. It is sought that the student has the ability to apply what is studied in different classes to improve the construction of his camera, in this way the teacher will know if they actually understood those theoretical foundations of optics.

**Key Words:** optics, camera, eye, Didactics, understanding

## 1. INTRODUCCIÓN

La materia de física que se estudia en el bachillerato muestra que habitualmente los estudiantes sienten cierto rechazo y temor por la física. Está es considerada como una materia difícil y a veces la ven como algo que aparentemente no les va aportar nada para su formación, al contrario, que puede obstaculizar su camino hacia la culminación del bachillerato. Esta situación puede causar preocupación ya que en la actualidad el desarrollo de la ciencia y tecnología esta inmerso en nuestro estilo de vida.

Esta situación hace tomar conciencia sobre el grado de importancia de la física en la vida del joven; pero de sobre manera, incita a tratar de disminuir este recelo del estudiante, cautivándolo por medio de clases amenas e interesantes e incentivándolo hacia la investigación.

---

• Email: [pketa.gar@gmail.com](mailto:pketa.gar@gmail.com)

Por lo tanto, se pretende mostrar en este artículo como por medio de la enseñanza para la comprensión se puede alcanzar la explicación de la óptica de grado once de forma agradable y diferente de lo que comúnmente se trabaja en una clase presencial de física. El tema a desarrollar es la óptica física, siendo éste uno de los temas menos tediosos y con mayor número de aplicaciones.

El desarrollo de este tema partirá de la proposición de construir una cámara fotográfica casera (o cámara estenopeica) y hacer la comparación con el ojo.

Esta práctica permitirá la construcción teórica de los siguientes conceptos: Naturaleza de la luz, propiedades de la luz y óptica geométrica (espejos y lentes); partiendo de la teoría pedagógica de la enseñanza para la comprensión, que permitirá el desarrollo secuencial de la metodología utilizada para la adaptación de este trabajo en una aula de clase.

## **2. MARCO TEORICO**

Desde el modelo de la enseñanza para la comprensión se pretende la comprensión del tema de física óptica por parte del alumnado. “Desarrollar la comprensión significa hacer cosas usando los conocimientos previos en situaciones inéditas”<sup>[1]</sup>

La enseñanza para comprensión se caracteriza por: tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y evaluación diagnóstica continua.

-Tópicos generativos: son ideas, conceptos, temas preguntas, etc., fundamentales para una o más disciplinas o campos. Son asequibles para los estudiantes (hay muchos recursos disponibles para ayudar a los estudiantes a que se esfuercen por el tema y tiene muchas conexiones con las experiencias de los estudiantes tanto dentro como fuera de clase. Y lo más importante, son interesantes para el maestro. La pregunta para que el docente pueda escoger el tópico generativo es. ¿Qué debemos enseñar?

-Metas de comprensión: son enunciados o preguntas donde se expresan cuáles son las cosas más importantes que debe comprenderlos alumnos en una unidad o en un curso. Aquí la pregunta es: ¿Qué vale la pena comprender?

-Desempeños de comprensión: son actividades que desarrollan y a la vez demuestran la comprensión del alumno en lo referente a las metas de comprensión, al exigirles usar lo que saben de nuevas maneras. El docente se preguntará: ¿Cómo debemos enseñar para comprender?

-Evaluación diagnóstica: es el proceso por el cual los estudiantes obtienen realimentación continua para sus desempeños de comprensión con el fin de mejorarlos. La pregunta que se responderá el docente es: ¿Cómo pueden saber estudiantes y maestros lo que comprenden los estudiantes y cómo pueden desarrollar una comprensión más profunda?

## **3. METODOLOGÍA**

Se desarrolló el trabajo partiendo de los cuatro temas principales de la Enseñanza para la comprensión.

### **3.1 TÓPICO GENERATIVO**

El tema del curso de óptica física que servirá para fomentar en los alumnos cierto grado de interés y de confianza, está representado por la siguiente pregunta *¿Cómo funciona y se*

*construye una cámara fotográfica?* Esta pregunta será el nombre llamativo del curso de óptica física.

### 3.2 METAS DE COMPRENSIÓN

Las cosas más importantes que el estudiante debe comprender de un curso de óptica serán los siguientes: *¿Cómo funciona la cámara fotográfica?, ¿Cómo funciona el ojo humano?, ¿Qué ve la cámara y el ojo humano?, ¿Qué problemas o que enfermedades tiene el ojo humano?* Cada una de estas preguntas llevará al estudiante a cuestionarse acerca de la importancia de la óptica para la comprensión del cuerpo humano y la fabricación de la cámara fotográfica.

Cada una de estas metas de comprensión propiciará ciertas actividades que tendrán como fin la comprensión de los conceptos teóricos de la física óptica.

### 3.3 DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN

Por cada una de las metas de comprensión será necesario proponer ciertas actividades que dirija la clase hacia la comprensión de las aplicaciones y conceptos de la óptica física. De esta manera se plantará las preguntas con sus respectivas actividades:

-*¿Cómo se construye y funciona una cámara fotográfica?* El estudiante deberá hacer una investigación sobre el funcionamiento de la cámara estenopeica, esta investigación nos llevara a formular la siguiente pregunta:

-*¿Cómo funciona el ojo?* Por grupo de estudiantes, realizará la disección de un ojo de vaca o cerdo. Donde el niño conocerá las partes externas e internas del ojo y su función. Deberá reconocer cuales son las principales partes del ojo que intervienen directamente para la formación de la imagen en la retina. Se pasaría a la siguiente pregunta:

-*¿Cómo se construye una cámara fotográfica casera?* Gracias a la investigación, que de antemano, ya había realizado, el docente pedirá los materiales apropiados para la construcción de la cámara fotográfica. Al construir la cámara fotográfica se le pedirá al estudiante que diga cuales son las analogías entre el ojo y la cámara estenopeica. Luego de realizar estas experiencias se preguntara al estudiante:

-*¿Qué es lo que llega al ojo y a la cámara?, ¿Qué es lo que vemos?* En ese momento se esperará recibir una “lluvia de ideas” hasta llegar al tema de la luz. Con base en estas preguntas se discutirá la naturaleza de la luz y sus propiedades. Haciendo énfasis, ante todo, en la cámara fotográfica y en el ojo. Por ejemplo la reflexión estaría dentro de esta pregunta: *¿Por qué el interior de la cámara debe ser totalmente negro?* Para la refracción *¿Qué sucede cuando pasa el rayo de luz por el humor acuoso y el vítreo?*. Otra pregunta acerca de las propiedades de la luz sería: *¿Qué ves cuando cierras los ojos y solo dejas entrar un poco de luz? ¿Tus pestañas que papel desempeñarían en la difracción?*

- Se mostrará el tema del ojo sano y los defectos de la visión. En este avance. La preguntas son: *¿Cómo ve el ojo sano?, ¿Qué diferencia tiene el ojo sano con el ojo miope?, ¿Cómo ve el ojo que tiene hipermetropía?, ¿Qué sucede cuando hay problemas de visión cansada en el ojo?, ¿Cómo ve una persona que tiene astigmatismo?* Cuando el estudiante ya conoce los defectos de la visión, el docente debe proponer en la clase los instrumentos ópticos capaces de corregir estos problemas de la visión.

Esto se haría con una intervención del profesor explicando los casos de la formación de imágenes en las lentes convergentes, divergentes, planas y la combinación de estas. Luego del

profesor procederá a escuchar las opiniones de los estudiantes para la corrección de los defectos de la visión por medio de la adaptación de cierto lente.

El último tema por tratar del curso de óptica es el de los espejos esféricos; este se trató por medio de exposiciones de los alumnos y gracias a la explicación de los lentes por parte del profesor, los alumnos lograron deducir fácilmente la geometría que involucra estos casos.

#### 3.4 EVALUACIÓN DIAGNOSTICA

Durante el proceso de la construcción de la cámara fotográfica, el docente tendrá en cuenta la construcción de la cámara y la solución dada a los defectos de la visión, estos como principales temas de evaluación. También el docente estimará y apreciará el ánimo a la participación e investigación por parte del alumnado.

### CONCLUSIONES

De esta experiencia se pudo observar un mayor interés por parte de los estudiantes por el estudio de los fenómenos ópticos, pues al ver, desde el inicio del curso, la aplicabilidad de la teoría y presenciar las clases dinámicamente experimentales pudieron concientemente percibir el objeto de y la finalidad del estudio de la física. Por otra parte el nivel de comprensión de los conceptos y fundamentos teóricos del curso de óptica física fue mayor ya que la motivación de estos jóvenes por poder construir una cámara fotográfica por si mismos ayudó a promover su iniciativa para la investigación y atención de los temas que físicamente envuelve el desarrollo de una cámara estenopeica.

También se logró con los contenidos del trabajo y de las experiencias fomentar el espíritu de la interdisciplinariedad, favoreciendo la construcción de nociones y conceptos, donde se establecen permanentes conexiones entre lo actual y lo cotidiano, llegando a promover en los estudiantes cuestionamientos, debates y reflexiones.

Esta propuesta nos permite desarrollar todo el tema de la física óptica, no es solo una clase de experimentos, sino abrirá camino para conocer los fenómenos ópticos. La duración es de mínimo dos meses con cuatro horas a la semana.

Finalmente la labor del docente se hace más practicable al crear espacios diferentes de intercambio entre los estudiantes y de estos con el docente, promoviendo la participación protagonista del estudiante en la construcción de los conceptos de óptica física.

### REFERENCIAS

- [1] Blythe, T. (1999) *La enseñanza para la comprensión. Guía para el docente*. Paidós
- [2] SERWAY, R (1997), *física tomo II*. México: McGraw Hill
- [3] [http://www.exploratorium.edu/learning\\_studio/cow\\_eye/coweye.pdf](http://www.exploratorium.edu/learning_studio/cow_eye/coweye.pdf) EXPLORATORIUM, Cow's eye dissection,
- [4] Castro, A, *Simplicidad de la cámara estenopeica*, Madrid.

[5] Herrera, L, *Fotografía estenopeica* Revista, paginas, año

ANALISIS DEL TRABAJO PRESENTADO EN EL COLEGIO MILITAR ALMIRANTE PADILLA A  
LOS ESTUDIANTES DEL GRADO ONCE

Cuando llegamos a clase no tuvimos la mejor bienvenida ya que los muchachos se encontraban en la semana de recuperación. Pero nuestro mayor objetivo era modificar su actitud por medio de lo que les íbamos a mostrar.

La sesión duro dos horas. Presentado a 16 estudiantes del grado once en presencia del profesor Heriberto Núñez.

Nosotros nos encargamos de llevar los materiales para realizar la parte principal de la propuesta. Formamos grupos de cuatro personas de tal manera que dos de ellos e encargaran de realizar la cámara y los otros dos diseccionaron el ojo de una vaca. Nos encargamos de dirigir las dos experimentaciones. Al final de las experimentaciones, los estudiantes explicaron las similitudes entre la cámara fotográfica y el ojo de la vaca mejor dicho de otra manera, como ve el ojo.

Tuvimos una gran ventaja y era que los muchachos ya habían visto el tema de óptica y se acordaban de ciertos temas y fue muy fácil encaminarle sus explicaciones hacia donde nosotros queríamos: encontrar las conexiones entre la cámara y el ojo.

Analizando las respuestas de los muchachos en la primera: los muchachos recibieron el tema de la óptica como el tema de la cámara fotográfica y del ojo, ya que el trabajo de la óptica tiene una duración de mínimo dos meses con cuatro horas a la semana.

Los estudiantes aprendieron principalmente el funcionamiento de la cámara fotográfica y el ojo, también conocieron sus partes y “como ve” cada uno de estos objetos.

Casi todos los estudiantes coincidieron en lo importante que es la experimentación para la motivación y el aprendizaje de los temas de la física en este caso de la óptica. Cuando ellos encuentran que en la realidad existe la física y que el campo de estudio de la física óptica es aquel que comienza por la visión y hace referencia a todas las percepciones que nosotros tenemos en todo momento, los muchachos empiezan a interesarse por entender la “realidad” que percibe.

Para la mayoría las explicaciones fueron claras por su forma experimental y porque ellos mismos crearon los instrumentos necesarios para ver estos fenómenos.

Se puede decir que el trabajo cumplió con los objetivos que se llevaban para esta sesión; principalmente aumentó el interés por la clase de física y gracias a sus conocimientos básicos ellos mismos pudieron construir las analogías de la cámara fotográfica y el ojo por medio de preguntas realizadas en la actividad.