

## **Diseño de un banco óptico de bajo presupuesto con fines docentes**

Diana Rosa Hernández Valdés  
Zenén Vizcaíno Vasallo  
Estudiantes de Diseño Industrial

M. Sc. Antonio Berazain Iturralde  
Departamento de Diseño Industrial  
[antonio@isdi.co.cu](mailto:antonio@isdi.co.cu)

Instituto Superior de Diseño  
La Habana, Cuba

### **Resumen**

En la enseñanza de la Física las demostraciones experimentales juegan un papel muy importante, toda vez que permiten ilustrar de manera convincente los conceptos y principios vistos en las clases de teoría. En el caso de la Óptica, el banco óptico es el elemento esencial para estos fines.

Por tal razón, durante la práctica laboral del curso 2007 – 2008 dos estudiantes del tercer año de la carrera de Diseño Industrial se dedicaron al diseño y construcción de un banco óptico utilizando los recursos disponibles en los talleres del ISDi.

Contaban además con un conjunto de lentes y otros accesorios obtenidos a través del programa ALOP de la UNESCO. El resultado final fue la fabricación de un prototipo que a la vez que enriquecerá las clases de la asignatura Física de los Productos para los estudiantes de Diseño Industrial puede servir de referencia a otras instituciones que requieran de este instrumento.

### **Introducción**

Desde hace poco más de una década se introdujo en el Instituto Superior de Diseño en el primer semestre del tercer año de la carrera de Diseño Industrial la asignatura Física de los Productos, con el objetivo general de brindar al futuro diseñador los principios y conceptos de la Física que le permitan comprender el funcionamiento de determinados productos y la explicación de fenómenos naturales.

La labor científico metodológico ha estado encaminada a la elaboración de una metodología de trabajo, el perfeccionamiento del programa, la elaboración de un libro de texto y el establecimiento de un sistema de tareas docentes adecuado.

Se ha logrado presentar las aplicaciones correspondientes de cada concepto tratado en el curso, a fin de que los estudiantes puedan apreciar su utilidad a la vez que tener referencias para sus trabajos de diseño. Sin embargo, por limitaciones materiales, no se cuenta con una demostración experimental de cada concepto o ley física.

En el 2007 el tutor de este trabajo (AB) participó en el Taller internacional ALOP (Active Learning in Optics and Photonics) que organizó la UNESCO en San Luís Potosí, México. Entre las ideas básicas de este programa está promover una enseñanza de la Física en fuerte relación con el experimento, utilizando en caso necesario recursos locales, alternativos, reutilizados, etc.

La donación al ISDi por parte del Comité Organizador del Taller de un conjunto de lentes ópticas y otros accesorios abrió la posibilidad de construir un banco óptico de bajo presupuesto para incrementar las demostraciones experimentales del curso de Física de los Productos.

El resultado final fue la fabricación de un prototipo que contribuirá a enriquecer las demostraciones experimentales de Óptica para los estudiantes de Diseño Industrial al tiempo que puede servir de referencia a otras instituciones que requieran de este instrumento.

### **Diseño del banco óptico**

El proyecto y realización del banco óptico estuvo a cargo de dos estudiantes del tercer año de la carrera de Diseño Industrial durante la práctica laboral del primer semestre del curso académico 2007 – 08.

Tras la revisión en la literatura especializada se enunció el problema, consistente en el diseño y construcción de un banco óptico, entendido como un equipo que permite mover y mantener alineados dispositivos ópticos como fuente de luz, lentes, pantalla, polarizadores, rendijas y otros a fin de ilustrar fenómenos como la refracción, la polarización, la difracción o la actividad óptica.

Se tuvo en cuenta además las posibilidades de los talleres de metales y de madera del ISDi, que cuentan con suficientes herramientas pero limitados en cuanto a la disponibilidad de materiales.

### **Requisitos de diseño**

De igual forma se establecieron los requisitos de diseño, a saber:

- a) Producible en el ISDi con los materiales accesibles, madera y metal.
- b) Coherente con los accesorios disponibles: puntero láser, bombillo incandescente, pantalla, lentes, prismas de base triangular, contenedor de base rectangular, diapositivas y cristales polarizadores.
- c) Posibilidad de colocar 6 dispositivos ópticos a la vez, de variar su altura y determinar su posición.
- d) Intercambiar las fuentes de luz y rotarlas horizontalmente.
- e) Sujeción de cada componente óptico.

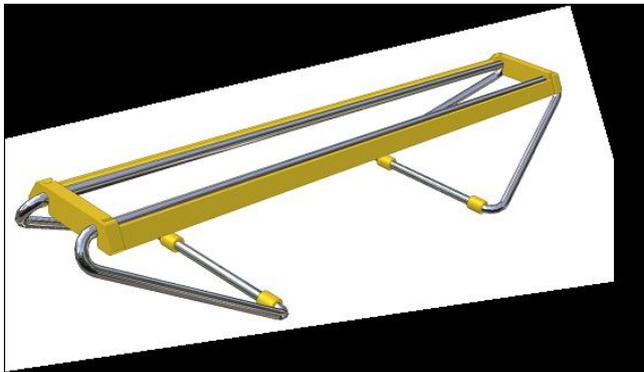
- f) Longitud al menos de 1m.
- g) Permitir rotar 360° a los polarizadores.
- h) Poderlo apoyar sobre la mesa del profesor, teniendo en cuenta la altura de la misma.

### El concepto de diseño

Dentro del proceso de diseño se define el concepto, que es la idea básica de la solución a un problema de diseño. El concepto cumple la función de describir y prevenir las consecuencias de la futura solución.

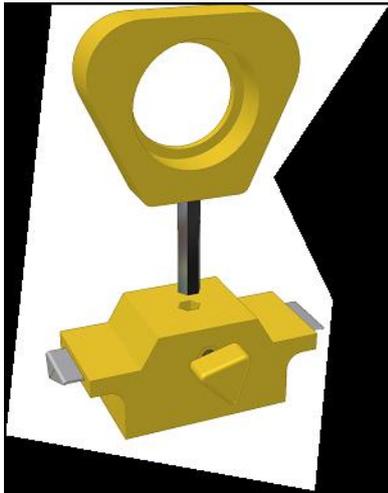
En el caso del proyecto del banco óptico, el concepto puede resumirse en:

- a) La estructura principal será desarmable, formada por dos tubos redondos doblados y ensamblados entre; podrá colocarse sobre una mesa, como se muestra en la figura 1.



**Figura 1.** Diseño de los carriles y la base del banco óptico, que tiene en cuenta el ancho de la mesa en la que se apoya.

- b) Sobre los carriles se montan los soportes que se desplazan con un indicador de posición y que sostienen los componentes ópticos, con altura regulable según se aprecia en la figura 2.
- c) El portalentes tiene forma de triángulo invertido, construido en madera contrachapada, con una circunferencia en el centro y la lente se fija con un fleje.
- d) De igual forma el resto de los soportes se adecua al dispositivo óptico particular.
- e) El puntero láser se ajusta en un cilindro que gira dentro de otro en el plano vertical, indicando la variación de estos ángulos; en la parte superior tiene un tornillo que acciona el encendedor



**Figura 2.** Diseño del portalentes y del soporte que permite su desplazamiento sobre los carriles del banco óptico.



**Figura 3.** Plano que muestra la estructura del banco, el puntero láser en su base y los soportes de una flecha objeto, una lente y la pantalla.

## Resultados

La construcción del banco óptico se realizó de acuerdo al proceso de diseño previsto y los resultados fueron los esperados, como puede observarse en las figuras 3, 4 y 5.

Los requisitos de diseño fueron cumplidos, de modo que la asignatura Física de los Productos cuenta con un importante elemento para enriquecer su sistema de demostraciones experimentales

## Conclusiones

El diseño y construcción de un banco óptico por parte de estudiantes de la carrera de Diseño Industrial contribuirá a resolver una necesidad muy concreta como es incrementar las demostraciones experimentales en la asignatura de Física de los productos.

A la vez que este tipo de proyecto coadyuva a la formación profesional de los futuros diseñadores, el producto final puede ser de interés a otras instituciones tanto nacionales como de países en vías de desarrollo que por limitaciones financieras no puedan acceder al equipamiento comercial.



**Figura 4.** En primer plano se aprecia un soporte con una diapositiva y al fondo un polarizador.



**Figura 5.** Vista general del banco óptico.

## **Bibliografía**

1. Berazaín A., Enfoque profesional de la asignatura Física de los Productos para la carrera de Diseño Industrial, Tesis de Maestría, Instituto Superior Pedagógico Enrique J. Varona, La Habana, 2000.
2. Landsberg N. , Óptica, Editorial Mir, Moscú, 1983.
3. Löbach B., Diseño industrial. Bases para la configuración de productos industriales, Editorial G. Gili, Barcelona, 1981.
4. Sears F, W. Óptica, Editorial Aguilar, Madrid, 1974.
5. Sokoloff D. et al, Active Learning in Optics and Photonics. Training manual, UNESCO, 2006.