

DISEÑO DIDÁCTICO: LUZ Y ÓPTICA A NIVEL PREESCOLAR

Humberto Ángel Albornoz Delgado
Universidad Nacional Autónoma de México
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, Laboratorio de Pedagogía Cognitiva y Aprendizaje de las Ciencias
Circuito Exterior s/n Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, C.P. 04510, México, D.F.
albornoz@servidor.unam.mx

Laura Talía Escalante Rodríguez
Universidad Nacional Autónoma de México
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, Laboratorio de Pedagogía Cognitiva y Aprendizaje de las Ciencias
Circuito Exterior s/n Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, C.P. 04510, México, D.F.
di_tigger@yahoo.com.mx

Leticia Gallegos Cázares
Universidad Nacional Autónoma de México
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, Laboratorio de Pedagogía Cognitiva y Aprendizaje de las Ciencias
Circuito Exterior s/n Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, C.P. 04510, México, D.F.
gallegos@aleph.cinstrum.unam.mx

Abstract

Didactic Design: light and optics for preschool level

Since 2003, we have been developing a pedagogic proposal and didactic material for teaching Light and Optics to kindergarden children that enhances the construction of the first scientific thinking schemes. The design (industrial and graphic) applied to this project has generated an educational product composed of 44 objects. These materials allow teaching concepts such as: combination of colors, light indispensable to see, formation of shadows and images are not objects. These have been developed as inciters of curiosity, capable to awake the innate restlessness of children, achieving to stimulate their creativity. The purpose is to explore knowledge and construct their own ideas; enrich their experiences and inquire a reality that was drawn grey and tedious, generating a process of manipulation-action and then representation-conceptualization. This product has been successfully used as a pilot test in a kindergarden, reflecting significant gains in students' science learning.

1. Introducción

Desde 2003 el Laboratorio de Pedagogía Cognitiva y Aprendizaje de las Ciencias ha realizado una propuesta pedagógica y desarrollado material didáctico para la enseñanza de Luz y Óptica en el jardín de niños, que coadyuvan la construcción de los primeros esquemas de estructuración de pensamiento científico. El diseño (industrial y gráfico) aplicado a esta propuesta didáctica ha generado un producto educativo compuesto por 44 objetos que permiten abordar conceptos tales como: la mezcla de colores, la luz indispensable para ver, la formación de sombras y las imágenes no son objetos. Estos se han diseñado como incitadores de la curiosidad, capaces de despertar o reorientar la inquietud innata de los niños, logrando estimular su creatividad para que sean ellos mismos quienes deseen explorar en el conocimiento y formen sus propias ideas, amplíen su experiencia

e indaguen por sí mismos una realidad que antes sólo se dibujaba gris y tediosa, generando un proceso de manipulación-acción y de ahí al de representación-conceptualización.



Imagen 1: Esquema de organización de la propuesta.

Entre los equipos que se han diseñado están láminas plásticas que permiten visualizar el fenómeno de la resta de color mediante gráficos de fácil reconocimiento por parte de los niños preescolares, una perinola que consigue demostrar la suma de colores, un visor de transición obscuridad-luz, espejos cóncavos y convexos, lentes y vasos bicóncavos y biconvexos que utilizan agua como medio refractor, un periscopio, un caleidoscopio, entre otros. Así mismo, se han diseñado tarjetas con gráficos atractivos que complementan el material didáctico, logrando que objetos y gráficos interactúen conjuntamente dentro de la propuesta didáctica. Ésta, también incluye el diseño gráfico de cuadernos de trabajo para los educandos, guías de actividades para la educadora y libro de conceptos teóricos y pedagógicos. El paquete didáctico ha sido utilizado, desde el tiempo en que se comenzó a desarrollar, como prueba piloto en el jardín de niños adjunto a la Escuela Nacional para Maestras de Jardines de Niños, de forma exitosa y reflejando logros significativos en los preescolares.

La presencia del diseño (industrial y gráfico) como componente en el equipo multidisciplinario de desarrollo ha permitido obtener un producto atractivo y funcional, probado por los usuarios y avalado por las educadoras como una alternativa eficaz para iniciar la curiosidad científica en los niños.

Dada la incorporación tecnológica a los sectores escolares, la presencia de computadoras en el aula plantea el siguiente paso que actualmente se encuentra en desarrollo, éste consiste en diseñar dispositivos que permitan el uso de software para complementar la enseñanza de Luz y Óptica. Utilizando las posibilidades de los medios digitales, la propuesta educativa se escala mediante la combinación de los dispositivos ya diseñados y la incorporación de nuevos diseños ex profeso, que harán de la enseñanza de los temas ya mencionados, una propuesta integral que aprovecha la tecnología para su visualización digital.

2. Resta de colores

El material didáctico para primer grado de preescolar diseñado para el tema de “resta de colores”, es el

siguiente:

2.1. Laminados plásticos impresos con gráfico y/o área de color homogéneo en colores primarios

Diseño: Para la actividad de “mezcla de colores con filtros” se diseñaron un conjunto de 15 laminados plásticos con gráficos impresos de figuras de fácil reconocimiento por parte del niño preescolar: hormiga, camión de bomberos, manzana, ramo de flores, paleta, pato, trompo, sol, pelota, elote, pez, dulce, estrellas, muñeca de trapo e hipocampo; cada gráfico en el color primario (rojo, amarillo y azul) con el cual los niños preescolares relacionan el objeto. Y otro conjunto de 3 laminados plásticos con un área impresa de color homogéneo, cada uno de un color primario.

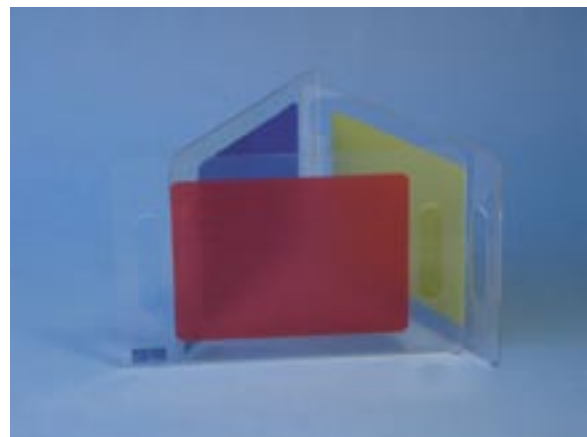


Imagen 2: Laminados plásticos impresos con gráfico.



Imagen 3: Laminados plásticos impresos con área de color homogéneo.

Funcionamiento: Al sobreponer una lámina con gráfico impreso de una figura y una lámina impresa con área de un color primario (rojo, amarillo y azul) se obtiene un color secundario (anaranjado, verde y morado). El objetivo de esta acción es que los niños preescolares descubran que a partir de la combinación de los colores primarios se puede obtener un color diferente a los que lo forman, y asocien que las mismas combinaciones se pueden obtener tanto con pigmentos líquidos como con impresiones de color e incluso empleando otro tipo de materiales o medios digitales.

2.2. Perinola de suma de colores

Diseño: Para una de las actividades libres se diseñó este recurso didáctico, el cual consiste en un lanzador, un eje de giro que sustenta 2 discos con tres diferentes gráficos de 12 divisiones radiales de dos colores primarios pigmento o substractivos intercalados y un gráfico de 9 divisiones radiales de los tres colores primarios aditivos intercalados, y una jaladera.

Funcionamiento: Al hacer girar cada uno de los discos que tienen un gráfico con 12 divisiones radiales de dos colores primarios pigmento o substractivos (rojo, amarillo y azul) intercalados, describen un movimiento circular sobre su eje formando un color secundario. Y al hacer girar el disco que tiene un gráfico con 9 divisiones radiales de los tres colores primarios aditivos (cian, magenta y amarillo), en tonalidad pastel, intercalados; describe un movimiento circular sobre su eje formando



Imagen 4: Perinola de suma de colores.

el color blanco. Para observar este fenómeno es necesario colocar el disco deseado en el lanzador y tirar de la jaladera para hacer girar el eje del disco en cuestión. El objetivo de esta actividad es el ejemplificar algunas de las combinaciones de los colores luz, las cuales, se definen como de suma de color.

3. Luz y sombras

El material didáctico para segundo grado de preescolar diseñado para el tema de “luz y sombras”, es el siguiente:

3.1. Visor de transición oscuridad-luz con figuras al fondo

Diseño: Para la actividad titulada “la luz nos sirve para ver” se diseñó un dispositivo dentro del cual se encuentra un gráfico que sólo se puede observar por la mirilla de éste, si la luz entra a través del orificio que permanece cubierto hasta que es girada la pieza que lo tapa. Y el objetivo del dispositivo es que los niños preescolares reconozcan que es necesaria la presencia de la luz para ver su entorno.

Funcionamiento: La utilización de este aparato consiste en que los niños preescolares visualicen un gráfico que está ubicado al fondo de éste a través de la mirilla, sujetándolo con ambas manos, pero la intención es que no lo puedan hacer hasta girar la pieza que cubre el orificio que permite la entrada de la luz a éste. De esta manera, identificarán que la luz es la que hace que puedan ver el



Imagen 5: Visor de transición oscuridad-luz..

gráfico que se encuentra dentro, ya que es necesario que los ojos perciban la luz reflejada en el objeto, en este caso el gráfico, para observarlo.

3.2. Superficies plásticas de diferentes cualidades ópticas

Diseño: Para la actividad de reconocimiento de diferentes cualidades ópticas de las superficies se propusieron cinco tipos de laminados plásticos: el transparente, el transparente de color, el translúcido, el opaco y el espejo, con el objetivo de que los niños preescolares identifiquen la característica de cada uno en función de la cantidad de luz que dejan pasar.

Funcionamiento: El empleo de estas superficies plásticas consiste en que los niños las tomen individualmente y traten de ver a través de cada una de ellas, separándolas y distinguiéndolas entre las que no permiten que vean nada y las que sí lo permiten. El objetivo de esta acción es que éstos reconozcan y diferencien las características de cada superficie, como: la transparencia, la opacidad y la reflectancia (acción de reflejar que es sinónimo de reflejar).

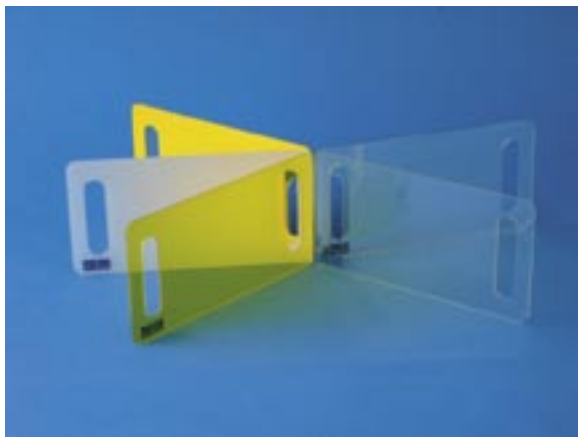


Imagen 6: Superficies plásticas de diferentes cualidades ópticas.

3.3. Superficies plásticas con figuras para formar sombras

Diseño: Para la actividad de formación de sombras se diseñó un conjunto de 8 laminados plásticos con gráficos impresos de figuras atractivas a los niños preescolares como: un hipopótamo, una niña, una araña, una mariposa

y una rana. Las figuras tienen diferentes características: unas son de zonas opacas y transparentes, otras de zonas opacas, transparentes y transparentes de color y otras de zonas transparentes y transparentes de color, con la finalidad de que la sombra que forme cada una sea de distinto tipo. El objetivo de estos gráficos es que éstos identifiquen que las sombras se forman por la obstrucción total o parcial de la luz, que éstas pueden ser tanto grises o negras como de colores, y que las superficies que dejan pasar la luz totalmente no forman sombras.



Imagen 7: Superficies plásticas con figuras para formar sombras.

Función: El uso de estas superficies plásticas consiste en que los educandos las tomen individualmente junto con una lámpara sorda, la cual, encenderán y colocarán frente a cada una de ellas para dirigir las hacia la superficie blanca que servirá de pantalla para proyectar la sombra de la figura impresa. Los niños observarán y aprenderán a identificar cual es el área de sombra y cual no. El objetivo de esta acción es que éstos reconozcan y diferencien las características de cada sombra proyectada.

4. Formación de imágenes

El material didáctico para tercer grado de preescolar diseñado para el tema de “formación de imágenes”, es el siguiente:

4.1. Espejo plano con tarjetas rígidas y tarjetas flexibles con gráficos impresos

Diseño: Para una de las actividades con “espejos” se

diseñó un espejo plano con base, 13 tarjetas con gráficos impresos de figuras de fácil reconocimiento por parte del niño preescolar: gusano, arcoiris, dulce, peces en el agua, rombo, línea ondulada, contorno de cara de gato, contorno de cara de muñeca, líneas onduladas, araña, perro para lateralidad; y 2 laminados plásticos con gráficos impresos en ambas caras: perro-gato y gallo-pájaro.

Funcionamiento: El espejo plano con base tiene dos formas de uso, una con las 13 tarjetas con gráficos impresos al deslizarlas por debajo del espejo para generar simetrías, deformaciones, transformaciones y sensaciones de movimiento, y la otra con los 2 laminados plásticos con gráficos impresos en ambas caras al colocarlas verticalmente dentro de las ranuras hechas sobre la base del espejo para observar la reflexión de éstas, así como, la lateralidad.

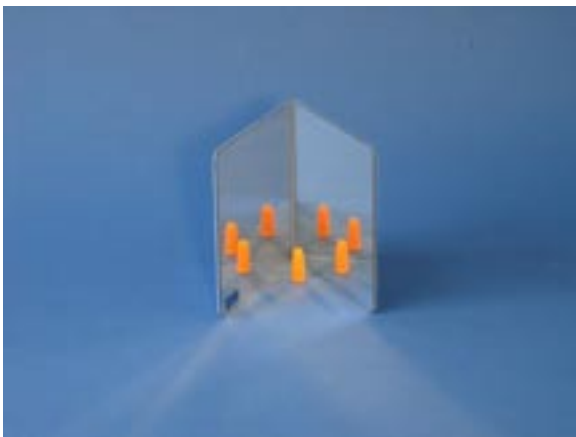


Imagen 8: Espejos planos con bisagra.

4.2. Espejos planos con bisagra

Diseño: Para otra de las actividades con “espejos” se hicieron unos espejos con bisagra para apreciar el fenómeno físico de reflexión “N” número de veces del objeto dispuesto entre ambos espejos.

Funcionamiento: Al disponer un objeto entre ambos espejos se apreciará el fenómeno físico de reflexión “N” número de veces de éste, de acuerdo, al ángulo en que éstos se dispongan.

4.3. Periscopio

Diseño: Para una más de las actividades con “espejos” se elaboró un dispositivo formado por dos espejos ubicados a 45° en un mismo eje vertical dentro de un tubo de cartón con dos mirillas en los extremos, cada una ubicada en sentido opuesto. Y el objetivo del dispositivo es que los niños se sorprendan, descubran e infieran el cómo es que pueden observar su entorno empleando éste, ya que, de acuerdo a su compleja configuración para éstos no logran comprender su funcionamiento, puesto que, no conocen la ley que describe la reflexión de la luz en los espejos; siendo una invitación a la inferencia de este tipo de fenómenos físicos.

Funcionamiento: La utilización de este aparato consiste en que los educandos visualicen un objeto que está ubicado detrás de un muro o algún obstáculo y que por si solos no lo pueden ver, mirando por medio de éste a través de una de las mirillas y sujetándolo con ambas manos de las agarraderas, ya sea en posición vertical u horizontal.

4.4. Espejo cóncavo y espejo convexo

Diseño: Para otra actividad con “espejos” se adecuaron dos espejos uno cóncavo y uno convexo para ser contenido cada uno de ellos, en material espumado y no sufrir de astillamientos e incluso la ruptura al momento de estarlo manipulando.

Funcionamiento: Al colocar frente al espejo cóncavo o convexo un objeto o una de las tarjetas con gráficos

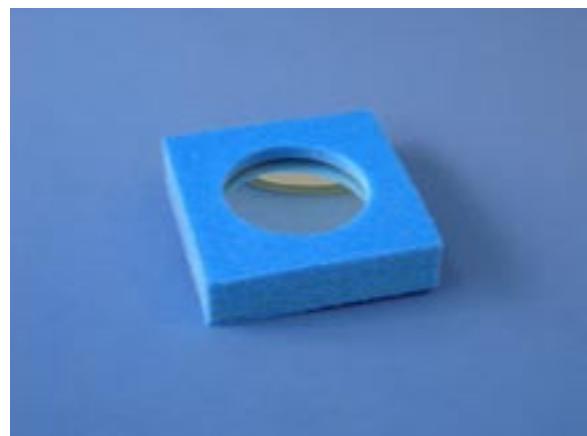


Imagen 9: Espejo cóncavo.

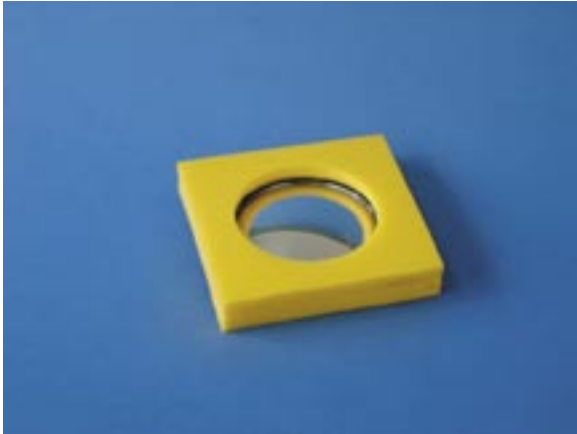


Imagen 10: Espejo convexo.

impresos se observarán las deformaciones de las imágenes del objeto o gráfico reflejado.

4.5. Lente de agua bicóncava y lente de agua biconvexa

Diseño: Para las actividades con “lentes” se utilizan lentes de agua que consisten en contenedores de líquido de dos paredes contrapuestas, ya sean cóncavas o convexas según sea el caso. Mediante dos pequeños orificios en la base de éstos se llena de agua y se obstruyen con tapones para impedir que ésta se salga. Las lentes satisfacen favorablemente los requerimientos para ser empleada por los niños preescolares.

Funcionamiento: Al posicionar detrás de cada una de las lentes de agua un objeto o una de las tarjetas con gráficos impresos se verán las deformaciones de éste o éstas al mirarlo(a) a través de éstas.

4.6. Vaso de caras planas, vaso de caras cóncavas y vasos de caras convexas

Diseño: Para otra actividad con “lentes” se utilizan contenedores de líquido de dos paredes ya sean, planas cóncavas y convexas contrapuestas, con una cubierta adherida que sirve de tapa para evitar el derramamiento de agua por parte de los niños al momento de manipularlo. Un pequeño orificio sobre la cubierta de cada vaso permite que se llenen de agua, éste se obstruye con un tapón.

Funcionamiento: Al ubicar detrás de cada vaso lleno de

agua un objeto o una de las tarjetas con gráficos impresos se mirarán las deformaciones de éste o éstas al mirarlo(a) a través de cada uno.

4.7. Caleidoscopio

Diseño: Para una de las actividades libres se diseñó este recurso didáctico, el cual está formado por un tubo que contiene una lámina reflejante doblada en forma triangular, una canica en uno de sus extremos y una mirilla en el otro extremo, por la cual se observan las reflexiones multiplicadas de los objetos que se miran a través de la canica.

Funcionamiento: Al observar por la mirilla se apreciarán las múltiples reflexiones deformadas de los objetos observados a través de la canica, que sirve como lente biconvexa o convergente.

5. Conclusión

El material desarrollado para esta propuesta ha sido diseñado especialmente para permitir a los niños preescolares, entre los 3 y 5 años de edad, manipular y realizar con ellos diversas experiencias prácticas relacionadas con el tema de Luz y Óptica. Éste a potencializado aptitudes de observación, análisis e investigación de acuerdo a su nivel de comprensión en forma amena y veraz, con el fin de que los educandos comprueben o confronten sus ideas acerca de los fenómenos cotidianos.

Las investigaciones realizadas por el Laboratorio de Pedagogía Cognitiva y Aprendizaje de las Ciencias, permitieron conocer la realidad de los niños en etapa preescolar de nacionalidad mexicana con referencia a los aprendizajes alcanzados en relación a los fenómenos afines a las ciencias naturales.

El material didáctico se determinó considerando factores de función, producción, ergonomía y estética, destacando la consideración de las dimensiones antropométricas de los preescolares mexicanos y la aplicación de una semiótica enfocada a los intereses de los niños en etapa preescolar. Se elaboraron prototipos que han sido empleados como equipo de pruebas piloto. Se efectuó la especificación del material didáctico como producto final

que satisface los requerimientos para la reproducción iterativa del mismo con fines de su comercialización.

Autoridades de la Secretaría de Educación Pública han mostrado interés en que la propuesta sea llevada al mayor número posible de escuelas y lo ha recomendado para ser incorporado al programa de Escuelas de Calidad.



Imagen 11: Niña preescolar



Humberto Ángel Alborno Delgado

Licenciado en Diseño Industrial

Diseño de material didáctico y software multimedia para la enseñanza de la ciencias.



Laura Talía Escalante Rodríguez

Pasante en Diseño Industrial,

Diseño de material didáctico y software multimedia para la enseñanza de la ciencias.



Leticia Gallegos Cázares

Doctorado en Pedagogía, Maestría en Enseñanza Superior, Licenciatura en Física,

Investigación educativa y desarrollo de estrategias didácticas aplicadas a software multimedia para la enseñanza.