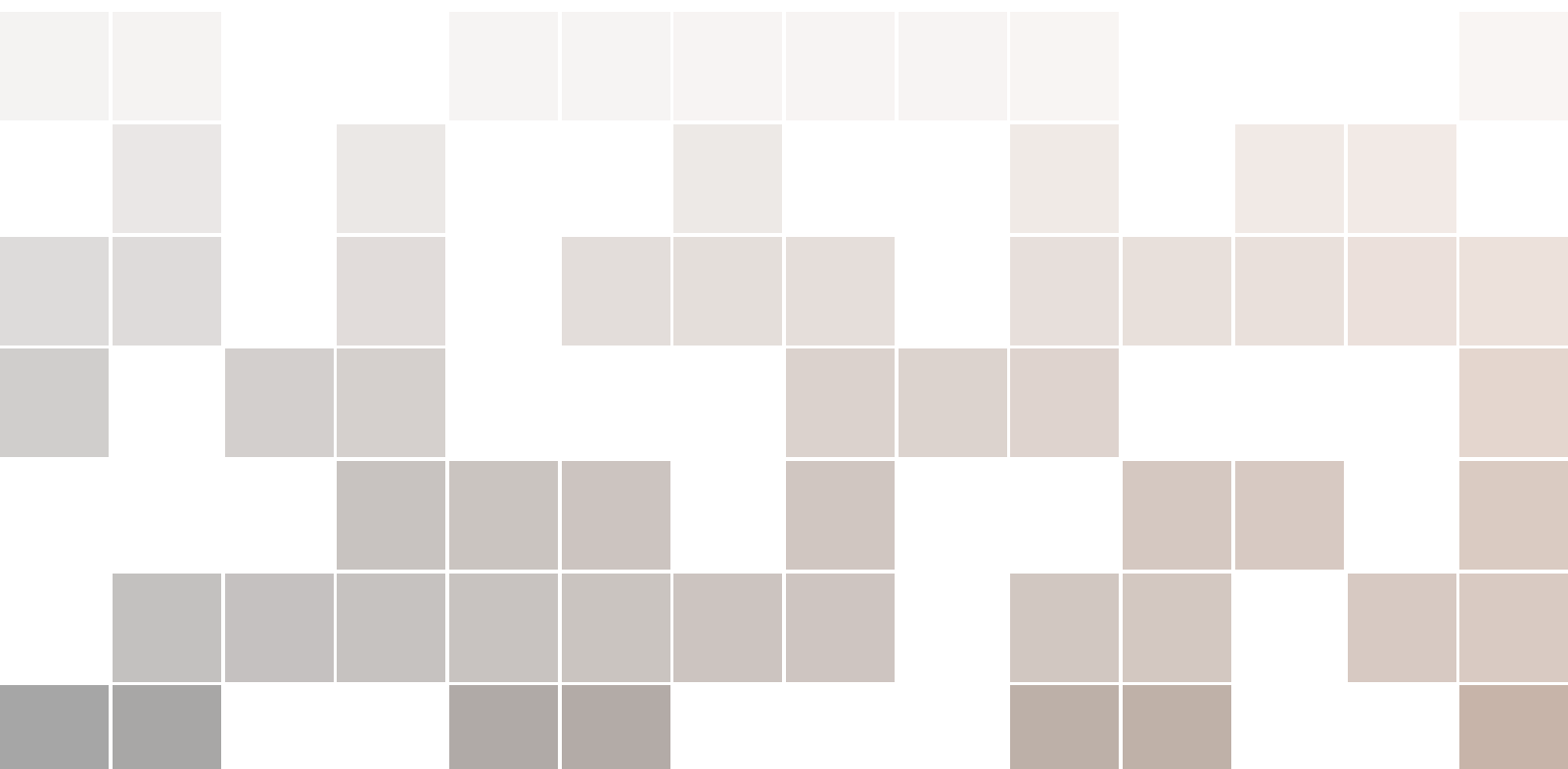


Manual para la Construcción y Uso de un Caleidoscopio

Chicas Solares, tuciencia.org

Victoria Ramos



Copyright © 2017 SAOMLab

PUBLICADO POR EDICIONES UNAM

WWW.TUCIENCIA.ORG

Licenciado bajo la licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 3.0 Unported (la "Licencia"). Usted no puede usar este archivo excepto en conformidad con la Licencia. Usted puede obtener una copia de la Licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>. A menos que sea requerido por la ley aplicable o haya sido acordado por escrito, el presente libro distribuido bajo la Licencia se distribuye bajo una base de "TAL COMO ESTÁ", SIN GARANTÍAS O CONDICIONES DE NINGÚN TIPO, ya sea expresa o implícita.

Primera impresión, Diciembre de 2017.

Índice General

1	Construcción de un caleidoscopio	5
1.1	Fenómeno de reflexión de la luz	5
1.2	Relación con texto de ciencias.	5
1.3	Relación con otros temas de ciencias	5
2	Principio de funcionamiento	7
2.1	Ley de reflexión	7
2.2	Descripción de este experimento	8
3	Construcción	11
4	Uso	15
4.1	Observación de resultados	15
4.2	Errores y tolerancias	15
5	Aplicaciones	17
5.1	Películas	17
5.2	Cómo divertirse con el experimento	17
5.3	Base del telescopio	17



1. Construcción de un caleidoscopio

1.1 Fenómeno de reflexión de la luz

Se aplica un fenómeno físico fundamental, de uso en la vida diaria, en un instrumento sencillo y divertido.

1.2 Relación con texto de ciencias.

El tema de este experimento se analiza en los textos oficiales, en la parte de Ciencias. Pueden consultarse en la ref. AAAA.

En los textos se manejan los temas (nivel entre paréntesis):

- caleidoscopio y electroscopio, páginas 122-124 (4°)
- reflexión y refracción, páginas 103-108 (libro de ciencias para 4° grado, ref. [texto 4o]), 115 (libro de ciencias para 6° grado ref. [texto 6o])
- periscopio, páginas 108 (4°), 118 (6°)
- reflexión de colores, páginas 108 (4°)
- Espejos, páginas 116 (6°)

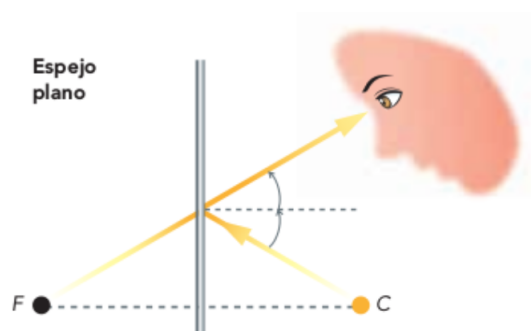
1.3 Relación con otros temas de ciencias

Temas de astronomía, sobre todo en los libros de 4° y 6°

2. Principio de funcionamiento

2.1 Ley de reflexión

Fenómeno de la luz cuando se encuentra una superficie lisa, en lugar de seguir viajando en forma rectilínea es regresada al mismo medio en que venía, pero en sentido contrario.



La luz forma ángulos bien definidos con respecto a la superficie reflectora, lo cual puede verificarse en casa por el estudiante, usando una lámpara o un rayo de luz y un trozo de vidrio o espejo, como se ve en la siguiente figura, tomada del texto de 6^o, ref. [texto 60], págs. 110 y 115.

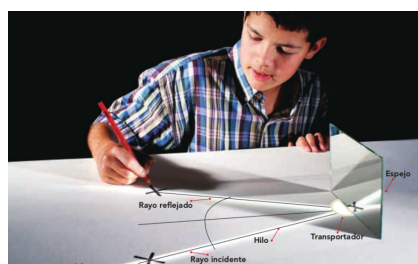
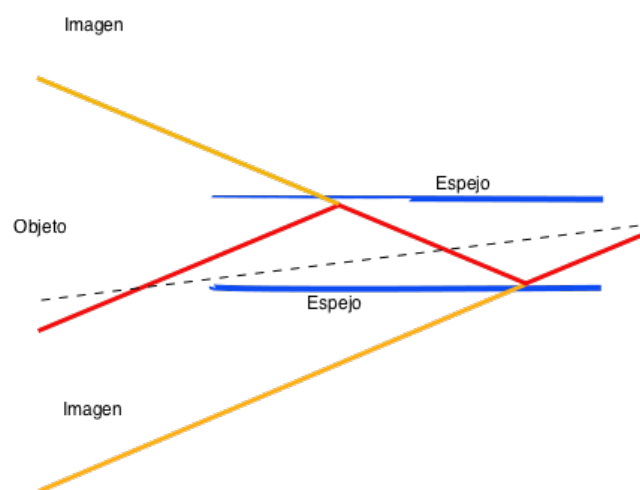




Figura 2.1: Kaleidoscopio abierto.

2.2 Descripción de este experimento

El caleidoscopio aprovecha la reflexión de la luz por un espejo y después reflejada nuevamente por otro, que hace un ángulo con respecto al primero.



Lo que veremos con el ojo, al asomarnos en el túnel hecho con los espejos, será una reflexión múltiple, además de la vista del objeto sin pasar por los espejos. En el ejemplo de la figura, se verán dos imágenes (conocidas como virtuales, porque realmente no están allí) y el objeto directamente.

Un caleidoscopio es un tubo que contiene varios espejos, desde dos al número que quiera el usuario. Los espejos hacen un ángulo entre sí, de manera que la luz se refleja de uno al otro, produciendo múltiples imágenes.

El objeto a observar se coloca en un extremo, ya sea en un recinto cerrado, o bien puede estar abierto al mundo. La siguiente es una fotografía con un caleidoscopio abierto, en ambos extremos, en uno está la cámara o el ojo, en el otro el mundo (fotografía de R. Machorro).

Dependiendo del número de espejos y el ángulo entre ellos, será el número de reflexiones. Le rogamos al maestro que haga pruebas con dos espejos a diferentes ángulos, con tres espejos en

Figura 2.2: 0 grados.



Figura 2.3: 90 grados.



Figura 2.4: 72 grados.

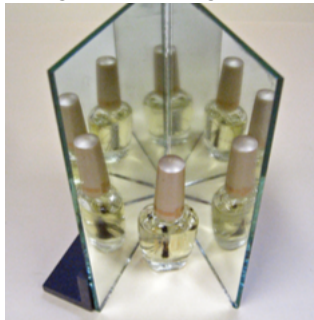


Figura 2.5: 45 grados.



MÚLTIPLES REFLEXIONES CON DOS ESPEJOS

triángulo equilátero, como el que se describe más adelante, secc. 3, o más, déjense llevar por la imaginación.

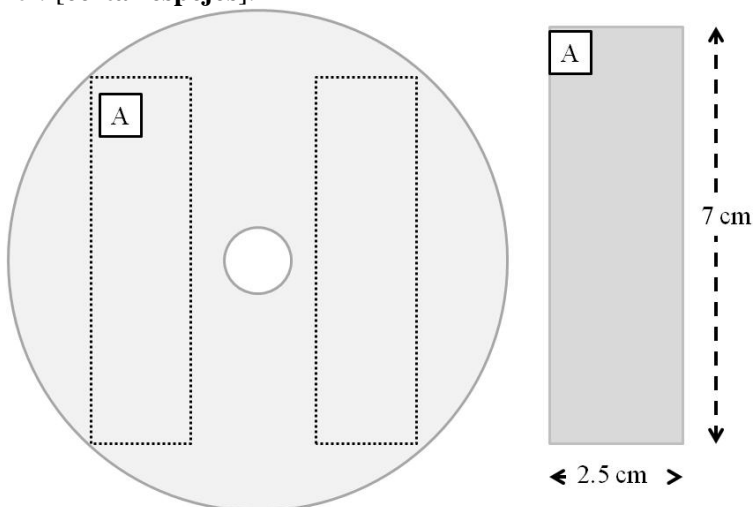
Al girar el caleidoscopio verán el movimiento de las imágenes, creando escenas maravillosas.

3. Construcción

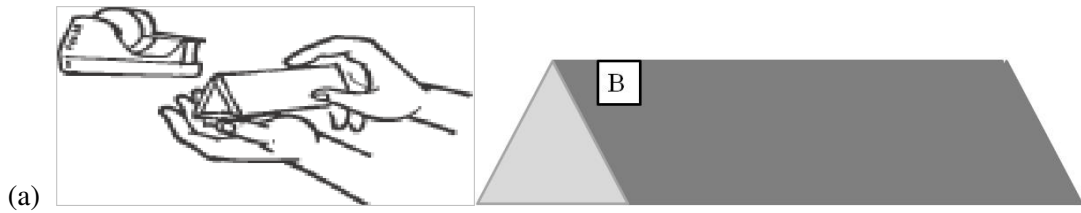
Los materiales necesarios para hacer este caleidoscopio son:

- 2 CD's que ya no sirvan
- Tijeras
- Un rollo de cartón o cartulina
- Cinta adhesiva
- Trocitos de cristales de colores, papelitos de colores o cuentas transparentes de colores.

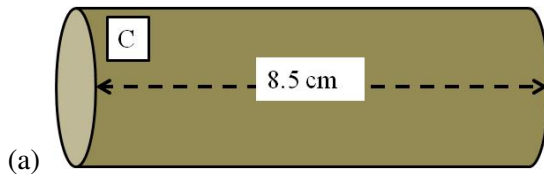
1. Se cortan los 2 CD, tal que se consigan 3 rectángulos de aproximadamente 7x2cm. La parte que simula un espejo, lleva una película muy fina, que se desprende con facilidad, hay que tener sumo cuidado que esta película no se salga ya que es necesario que los rectángulos queden a modo de espejo. También pueden usarse espejos de baño, tocador, etc., lo que encuentren en casa, o en la tienda. Tengan cuidado en cortarlos, tienen bordes muy filosos, ref. [cortar espejos].



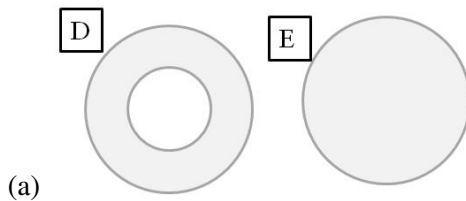
- 2.
3. Con la cinta adhesiva se sujetan los tres rectángulos, haciéndolos formar un prisma triangular, con las caras reflectantes (espejos) hacia dentro.



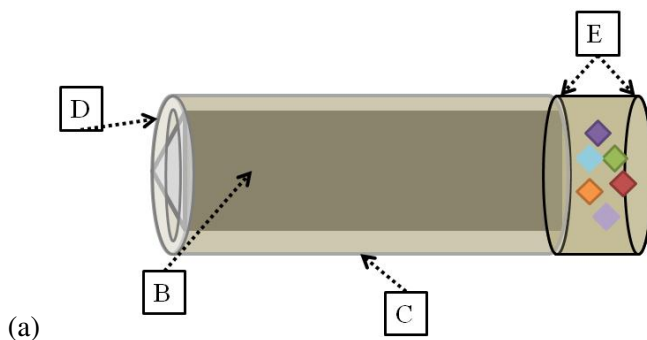
4. Si no se tienes un tubo de cartón, has un tubo con la cartulina, que se ajuste al ancho del prisma de la figura B y de largo que sea de aproximadamente 8.5cm.



5. Meter el prisma en el tubo de cartón. Si el diámetro del tubo es demasiado grande, con esponja o papel de periódico, ajustarlo para que no se mueva.
6. Hacer un visor para mirar, con un agujero al medio (Figura A), y dos tapas de plástico transparente (Figura E), para el fondo del caleidoscopio. Un CD al cual se le ha quitado la película brillante puede ser muy útil para esto. El diámetro será el del tubo de la figura C.



7. Por último Fijar la tapa con el agujero, por donde se mira. Y en el fondo, pegada al prisma, una de las tapas transparentes (añadir las cuentas de colores en esa cavidad, ni demasiadas, ni pocas). Y justo en el fondo del caleidoscopio, fijar la otra tapa transparente para que se cierre la cavidad de las cuentas de colores (Puede ser también, un papel translúcido o para calcar).



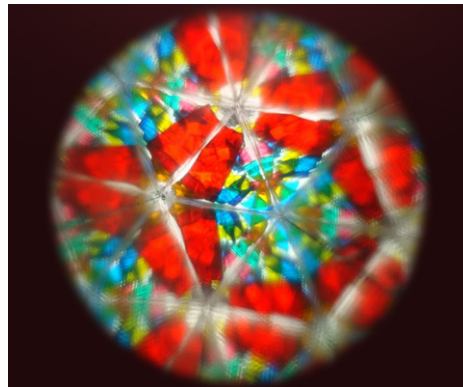
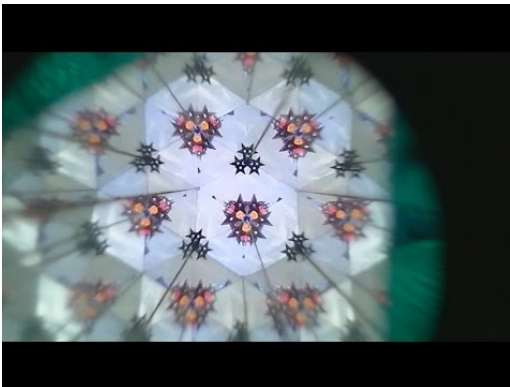
8. Se puede decorar por fuera con pegatinas o con papel brillante. Ahora basta con Mirar a través del agujero hacia la luz, girándolo poco a poco. Variando la cantidad de espejos o las cuentas y el color de la tapa superior se pueden obtener divertidos resultados.



4. Uso

4.1 Observación de resultados

Aquí puedes seguir dando rienda suelta a la imaginación. Usa trocitos de plástico, de papel, de metales, de vidrios. Puedes ponerlos en un tubo de agua o aceite, insertando el tubo en el cuerpo del caleidoscopio y haciendo que bajen por gravedad, así tendrás un objeto dinámico, sin tener que girar el cuerpo del caleidoscopio. Aquí hay dos imágenes de ejemplo.



4.2 Errores y tolerancias

Hacer los cortes lo más rectilíneos posible, de otra manera al superponer un espejo en el otro podrán apreciarse espacios no llenos, negros. El caleidoscopio funcionará, pero estéticamente no es agradable.

Pueden cambiarse los espejos hechos con CD por espejos de tocador o mano. Lo ideal sería un espejo de primera superficie. A diferencia de los espejos comerciales que vemos en tocadores, etc. los de primera superficie tienen la parte reflectora enfrente, la luz no cruza al vidrio para llegar a ella. Cuando se tienen esos espejos si es notable la mejoría, pero para uso cotidiano no es tan importante.

La longitud de los espejos debe ser, en caso de que el objeto esté fijo en el cuerpo del caleidoscopio, al menos igual o mayor a la longitud que podamos ver claramente el objeto. Has la prueba sujetando un objeto frente a tu ojo, acércalo hasta que lo veas borroso. Mide la distancia mínima donde se ve claro y usa esa para el tamaño de los espejos.



5. Aplicaciones

Las peluquerías usan dos espejos, colocados en dos paredes paralelas del negocio. El cliente puede notar que se ve en el espejo que tiene enfrente, pero también se ve la parte de atrás de su cabeza en la reflexión del espejo de atrás en el del frente. De hecho lo que notará es una serie infinita de imágenes, como un túnel de longitud infinita, y el ocupa todo el túnel.

5.1 Películas

No se menciona, pero en muchas películas se usa el efecto del caleidoscopio.

5.2 Cómo divertirse con el experimento

Puedes variar el número de espejos, el ángulo de entre ellos, la longitud, abiertos, cerrados, fijos, de mano, enormes, pequeños, etc. Las imágenes serán casi irrepetibles, infinitas, divertidas.

5.3 Base del telescopio

Hay comercialmente caleidoscopios muy complicados, sobre todo en el montaje y adornos exteriores. En su interior no difieren de lo aquí descrito.



Figura 5.1: Espejos paralelos



Figura 5.2: Multireflexión.



Figura 5.3: Caleidoscopios comerciales.



Agradecimientos

Este proyecto empezó por iniciativa de un grupo de voluntarios, Chicas Solares (ver página aquí [[tuciencia](#)]). Gracias al PAPIME, por el proyecto 101014, con el que ha sido posible la adquisición de material para dejar experimentos en las escuelas y los experimentos itinerantes.

Agradecemos también estudiantes de CICESE y UNAM por su creativa participación durante los eventos que organizamos.



Bibliography

- [1] <https://www.dropbox.com/sh/I9tfja53gjhv7w8/AAA60twrXYWINWWcF62x2RUaa?dl=0>
- [2] libro de ciencias para 4º grado
- [3] libro de ciencias para 6º grado
- [4] How to Make a Kaleidoscope : Cutting the Mirror for a Kaleidoscope
<http://www.youtube.com/watch?v=J4PxQ2pNZaM>
- [5] <http://tuciencia.org>
- [6] <https://creativecommons.org/>