

Fábrica de Luz y color



Propone un espacio para la experimentación tanto de fenómenos ópticos como de propiedades físicas de la luz a partir de diversos dispositivos que utilizan los lenguajes del arte para descubrir y explorar.

APRENDIZAJE Y ESPACIOS

En la última década, se desarrolló un movimiento pedagógico significativo que resaltaba la relevancia de la **corporalidad** en el **aprendizaje**, y, en consecuencia, del diseño de los espacios físicos como espacios para detonar - u obstaculizar procesos de aprendizaje.

La perspectiva de Reggio Emilia considera al **espacio físico** como el “*tercer maestro*” que, junto con los padres y docentes, participan activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje¹. En ese sentido, diseñadores y arquitectos como Rosan Bosch o Prakash Nair a través de su trabajo promueven una revolución en el diseño arquitectónico y de interiores de cientos de escuelas en todo el mundo.

La creación de estos **entornos de aprendizaje** es una reflexión propia del diseño museográfico. Ya en el nacimiento de los primeros museos interactivos se proponía al visitante como generador de la experiencia y al **juego** como punto de acceso y contexto del aprendizaje. Jugar es descubrir, implica mirar con diferentes **perspectivas** y funciona fundamentalmente a partir de posibilidades y asombros².

Así, lo inesperado es la puerta de acceso a una dinámica de **exploración** donde la multidimensionalidad del espacio físico (olfativo, acústico, lumínico, táctil, cromático...) junto con cada uno de los **materiales** y su **ocupación** dentro del mismo ambiente han sido pensados y diseñados para confluir en el encuentro con los niños.

Desde la mirada de quienes diseñamos **exposiciones** (y estas entendidas como entornos de aprendizaje), el espacio físico es un lienzo con la posibilidad de reinventarse de acuerdo a las reacciones, emociones, procesos de significado y exploraciones realizadas por los niños desarrollando **habilidades** fundamentales para la **observación**, el desarrollo de hipótesis, la búsqueda de **evidencia**; todos procesos propios del **pensamiento científico**.

Una perspectiva que no debemos olvidar cuando pensamos en el diseño de **entornos de aprendizaje** es la perspectiva de Vygotsky sobre la zona de desarrollo próximo - la tensión existente entre las posibilidades de **exploración** del niño a partir de su conocimiento previo y los aportes que puede hacer el adulto mediador para consolidar procesos de aprendizaje. Sin duda, la **curiosidad** y la **experimentación** siguen siendo las herramientas clave en los procesos de aprendizaje sobre ciencia.

FÁBRICA DE LUZ Y COLOR, propone una serie de **espacios** que brindan a las niñas y niños un rol dinámico, al centro de la experiencia museística. Serán sus **interacciones** con lo real: entornos, materiales, sonidos e imágenes las que permitirán la posibilidad de la experimentación, la construcción de sentido y, por ende, el **aprendizaje**³.

Cada uno de estos entornos museográficos se conciben como lugares para la acción: el intercambio de ideas, el diálogo, la reflexión y el aprendizaje. Les invitamos a hacer **preguntas** y enfocar hacia la **construcción** de soluciones; no imponer ideas “correctas” sino permitir el pensamiento crítico motivando diversas soluciones y posibilidades.

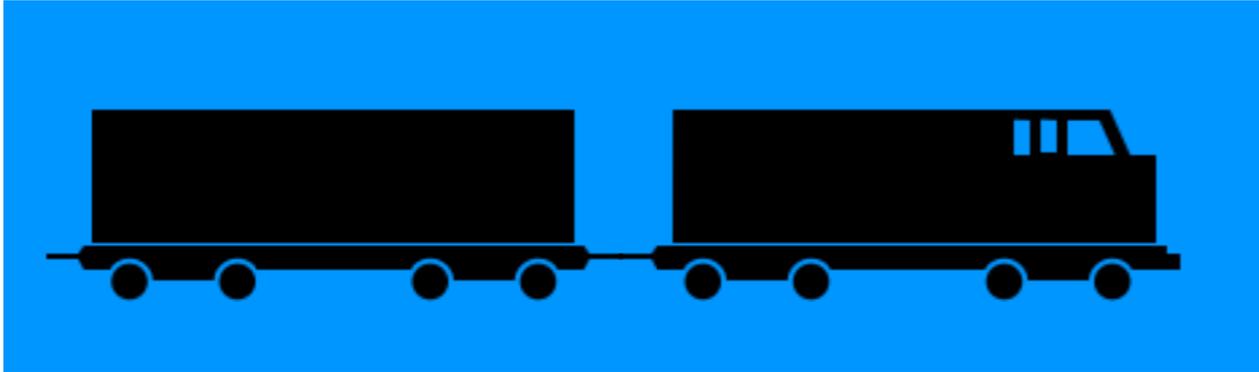
² Abad, Javier (2011) El juego simbólico. GRAÓ

³ Hoyuelos, Alfredo (2013) La ética en el pensamiento y obra pedagógica de Loris Malguzzi. Octaedro

¹ Rinaldi, Carla (2021) En diálogo con Reggio Emilia, escuchar, investigar, aprender. Ediciones Morata

Un espacio para explorar los fenómenos de la luz y el color

TREN DE LUZ



La experiencia presenta el recorrido de una luz a través de diferentes ambientes, produciendo un juego de sombras y luz. Permite explorar temas sobre volumen y dimensión de la sombra dependiendo de la distancia y el movimiento.

El tren proyecta la luz desde la parte frontal. ¿Qué sucedería si la luz estuviera en la parte final dando hacia atrás? ¿De qué forma se crearían las sombras? ¿Qué pasaría si el tren fuera más rápido? ¿Y más lento?

Dentro del museo tenemos un reloj de sol. ¿Cómo se relaciona dicho dispositivo con esta exhibición? ¿Qué evidencia brindan los relojes de sol con respecto a temas sobre la forma de la tierra o la traslación de los planetas? ¿Qué otras hipótesis e ideas generó la experiencia?

Exploraciones

Al ejemplificar algunas de las posibilidades en la creación de una sombra en cuanto a tamaño y volumen, discutimos la posición y movimiento de la fuente de luz. ¿Qué implicaciones tiene esta discusión en contextos más amplios como la posición del sol en la vida cotidiana? ¿En diversos momentos del año? ¿En diferentes horarios durante el día? ¿Qué otros referentes encuentran sobre esta investigación en el contexto de la ciudad?

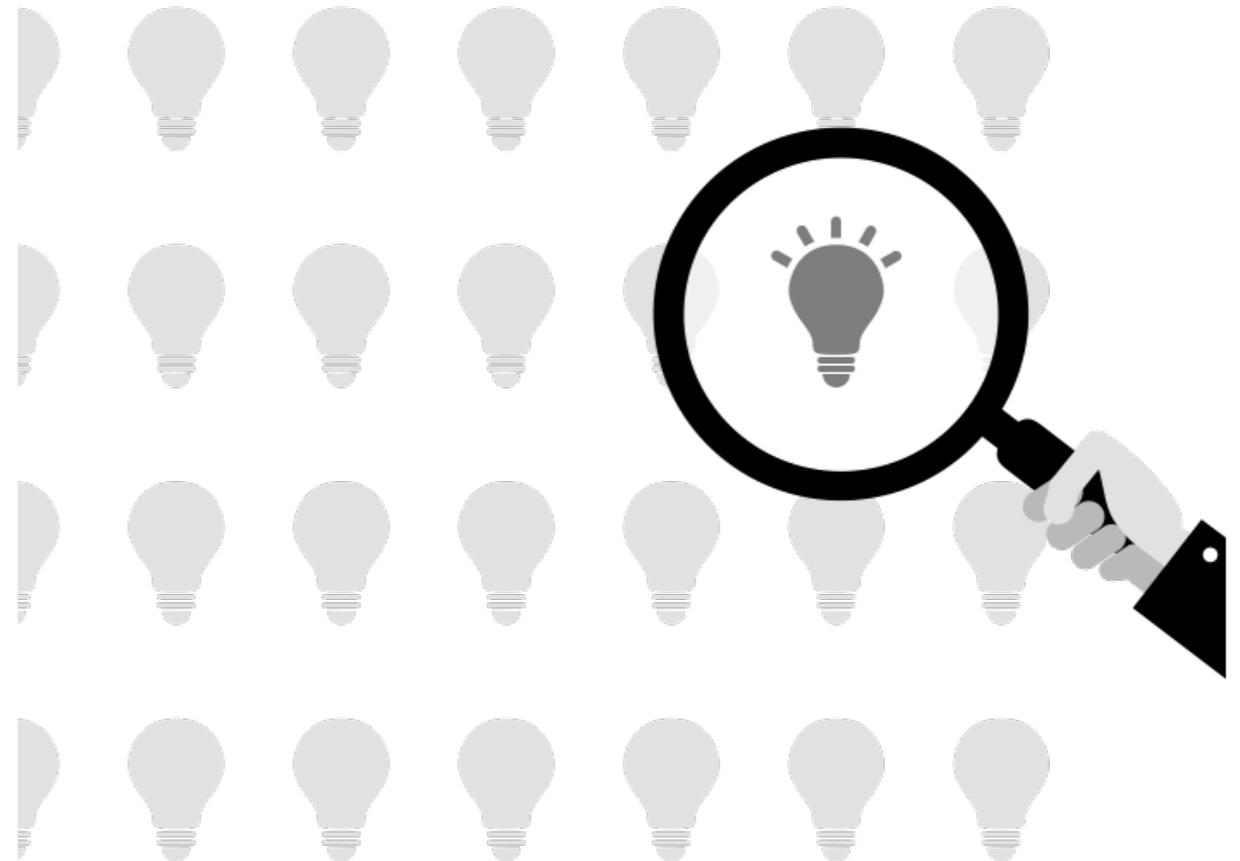
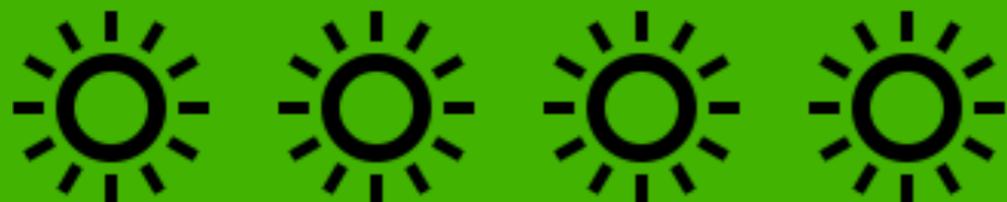


IMAGEN EN MOVIMIENTO



Este dispositivo presenta el juego entre la cierta materialidad y la proyección de colores sobre el cuerpo y su reflejo en una pantalla. El espacio subraya la observación de otra persona, las formas de la sombra permiten reconocer los cuerpos ¿Son todas las sombras diferentes?

El espacio se convierte en un marco para el juego utilizando videos de diversos ambientes que proponen posibilidades expresivas en fondos abstractos, colores o movimiento. ¿Por qué al incluir la sombra del cuerpo humano en una imagen en movimiento se interpreta siempre como una historia? ¿Qué características observas en la sombra de las personas? ¿Puedes reconocer a una persona por su sombra? ¿Qué historia observas en la proyección? ¿Cuáles son las figuras centrales en esa historia? ¿Qué ocurre cuando observas la luz proyectada

sobre el cuerpo de las personas? ¿Cambia la historia? ¿Cómo te imaginas que funciona un proyector digital como el que se utiliza para la proyección? ¿Qué otros artefactos conoces que proyecten imágenes en movimiento? ¿Crees que el material de la pantalla ayuda en la proyección? ¿Cuál dificultaría la proyección? ¿Podrían relacionar la experiencia de este dispositivo y la experiencia del Cubo Negro? ¿De qué forma? ¿Cuál es la reacción de las personas al encontrarse dentro de una imagen?

Referentes

El trabajo del artista Scott Snibe ha inspirado este dispositivo. Él ha realizado diversos proyectos que abordan el tema de las sombras en diferentes museos del mundo. Por otro lado, ¿conoces los diversos espacios en el mundo que crean ambientes de donde las personas juegan a estar dentro de la proyección? Recomendamos analizar el trabajo de Team Lab, un colectivo de artistas, ingenieros y programadores en Japón que pueden detonar conversaciones más complejas sobre la proyección.

Un espacio para explorar los fenómenos de la luz y el color

FRAGMENTOS DE LUZ



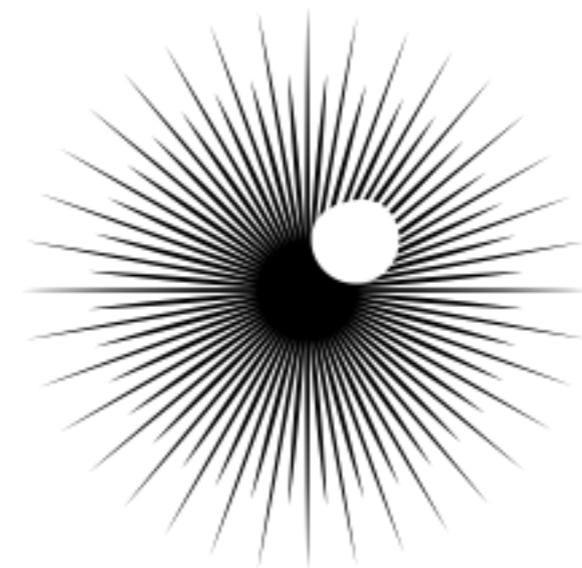
Este dispositivo se inspira en una serie de obras de arte cinético que presentan juegos de luz a través de diversos materiales, la reflexión, luminosidad y la variedad de reflejos permite distintas posibilidades para la exploración. Los diálogos con los niños proponen reflexiones sobre las poéticas lumínicas y las referencias visuales que se forman entre sombras y luz.

El juego de los fragmentos de luz que crean sombras y luces distintas ocurre por diversas variables como el movimiento y la distancia con la fuente de luz. Si la luz estuviera arriba y no abajo, ¿cómo se reflejaría la luz? ¿Qué elementos conoces que presentan reflejos fragmentados de un rayo de luz? ¿Podrías describir las líneas y formas que se crean? ¿Hay movimiento en este dispositivo? ¿Cómo se genera? Si quisieras saber cómo se

hizo este dispositivo, ¿qué preguntas harías? ¿Has descubierto todos los materiales que lo conforman? ¿Qué pasa si te quedas mirando un tiempo largo el movimiento de los reflejos? ¿Hay alguna emoción que encuentres en la experiencia?

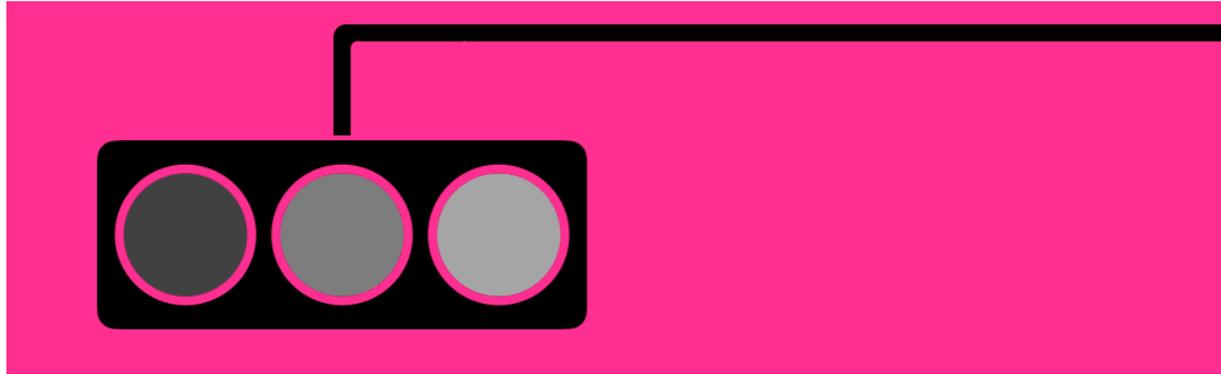
¿Hay algún otro elemento de la vida cotidiana que puedas recordar que se relacione con esta experiencia? ¿De qué depende el brillo de cada reflejo? ¿Cuántos reflejos se desprenden de cada cuadrado?

El trabajo del artista argentino **Julio Le Parc** fue la que inspiró este dispositivo. Su trabajo es parte de una corriente que combinaba arte y óptica



Un espacio para explorar los fenómenos de la luz y el color

SOMBRAS DE COLORES



Los focos son de color rojo, verde y azul— tipo LED— pero la pantalla es blanca. Cuando te colocas frente a la pantalla verás tu sombra de tres colores: un magenta, amarillo y un azul celeste o cian.

¿Por qué las sombras no son rojo, verde y azul?

La experiencia permite una serie de exploraciones sobre los fenómenos de la luz y del color. Si utilizan una sombra fija podrán ubicar la trayectoria de luz de los focos.

El arcoíris presenta las frecuencias de color que podemos percibir. De hecho, tenemos neuronas sensibles a tres colores: rojo, verde y azul. Son las combinaciones de estos colores las que permiten la percepción de otros colores. ¡Inténtalo! Si te mueves durante la exploración y cruzas varias sombras, podrías encontrar otros colores.

Muchos investigadores insisten en que la **percepción** del blanco en la pantalla se debe al mismo nivel de estímulo lumínico de los focos.

La retina contiene neuronas denominadas bastones y conos, los bastones se utilizan mayormente en ambientes de penumbra u oscuridad y permiten observar diversos rangos de gris hasta el negro.

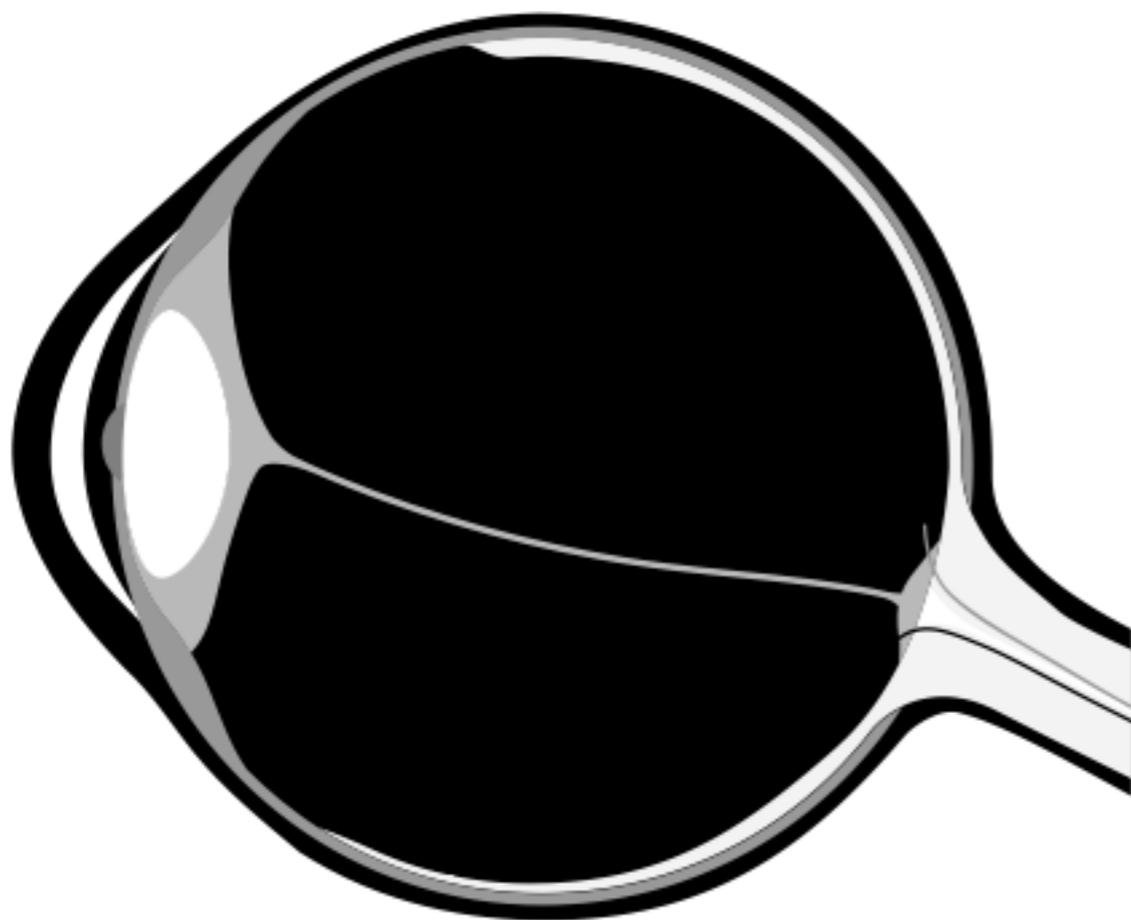
Si la sombra, por lo general, implica ausencia de “luz” porque en este caso la vemos de colores ¿Qué conclusiones pueden obtener?

Tenemos tres tipos de conos, cada uno especializado en percibir un color. Es la combinación de estos tres colores la que nos permite ver hasta un millón de diferentes colores.

Si los alumnos no supieran la cantidad de focos o los colores que utilizamos, ¿qué conclusiones tendrían? ¿A partir de qué referencias construyen sus respuestas? ¿Qué fuentes podrían buscar para explorar el tema?

Prueba observando la pantalla a través del orificio de un rectángulo de papel ¿Qué sucede cuando te acercas o alejas de la pantalla?

En la medida en que los **estudiantes** observan, construyen una **hipótesis** y buscan la evidencia para comprobarla, hacen más **complejo** su **pensamiento**. En este proceso la conversación y el intercambio entre pares se vuelve parte indispensable para reconocer otras posiciones, encontrar similitudes y poder construir **argumentaciones** más sólidas de la experiencia.



Referentes

El uso de los tres colores se aplica en pantallas, celulares y muchos otros **sistemas tecnológicos**. Algunos utilizan el término RGB para referirse a esta característica del color digital. ¿Cuántas **combinaciones** de estos colores existen en el mundo digital para conformar el **resto** de **colores**? En el mundo de los impresos se utilizan los colores Cyan, Magenta, Amarillo y Negro

Exploraciones

Experimenten en el aula con las tres luces: ¿Qué pasa si encienden solamente la luz roja y azul? Ahora, observen las sombras que se producen apagando y encendiendo las luces roja y verde, después azul y verde. ¿Qué sombras produce cada combinación? ¿Por qué? · Prueba con papel marcado con otros colores en diferentes materiales: ¿cómo se ve un material amarillo? ¿O un elemento verde?

* Nota: Para realizar la experiencia necesitas que el espacio sea lo suficientemente oscuro, de modo que las únicas fuentes de luz sean los focos de colores. Ajusta la distancia de los focos hasta que la pantalla sea blanca.

Un espacio para explorar los fenómenos de la luz y el color

MONOCROMÁTICO



En este espacio todos los objetos se perciben extrañamente incoloros debido a que están iluminados por una lámpara de vapor de sodio que se utiliza comúnmente para la iluminación nocturna en muchas ciudades.

La luz blanca está formada por ondas que tienen diferentes longitudes de onda y frecuencias que las células denominadas conos —especializados en la percepción del color— en nuestra retina transcriben en señales electroquímicas. A medida que estas señales viajan por todo el cerebro, formamos una imagen visual dinámica basada en señales espaciales, receptores de movimiento y otras variables. Cuando la luz da en objetos o materiales, algunos de sus colores se absorben, mientras que otros se reflejan. Cada color tiene una frecuencia distinta de onda desde los más vibrantes como el rojo hacia las

frecuencias más bajas en los azules y el violeta. Es la luz que se refleja en los objetos lo que les da su color aparente.

En esta habitación el color es monocromático con una frecuencia continua de onda de 589 nanómetros que se percibe como un color amarillo-sepia. Así, los objetos en el espacio únicamente reflejan esa luz amarilla hacia nosotros, haciendo que todo parezca amarillo. Si utilizas una lámpara de mano con luz blanca en el espacio, encontrarás los colores que habían desaparecido.

Existen muchos espacios donde se utilizan estos efectos de la luz de un solo color, especialmente en los escenarios de diversos espectáculos donde se eliminan otros colores.

¿Cuáles son las hipótesis de los estudiantes con relación a la percepción del amarillo en los objetos? · ¿Qué observaciones pueden hacer sobre las diferencias entre las frecuencias y la percepción de los colores? · ¿Qué tipo de lámparas utilizaron?

El color amarillo sepia del espacio **monocromático** se debe a la frecuencia de la longitud de onda que emite la **lámpara**

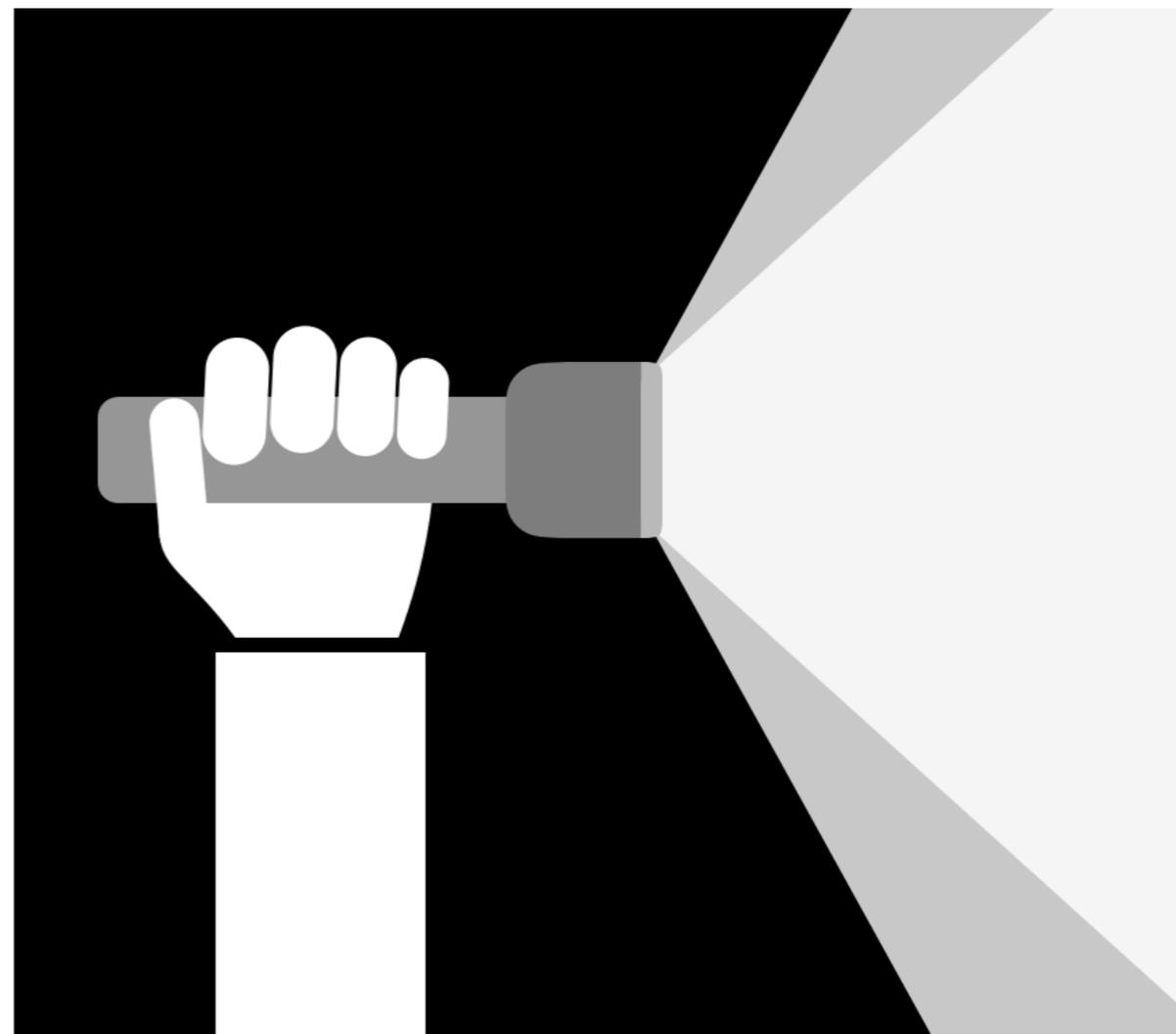
¿Qué pasa cuando usamos lámparas de mayor tamaño? · ¿Es posible discutir sobre daltonismo? · ¿Conocen otras afectaciones de la percepción? · ¿Qué **discusiones** pueden ampliar el tema de la **percepción**? · ¿Podemos discutir sobre la percepción de la realidad y las **ilusiones ópticas**? · ¿Qué preguntas despertó la experiencia monocromática? · ¿Qué hace a un foco de vapor de sodio diferente a otros focos? · La discusión sobre los focos incandescentes y la tecnología LED podría llevar a nuevas perspectivas sobre la luz en los estudiantes del último año de secundaria.

La luz como onda o partícula

Diferentes investigadores y científicos a lo largo de la historia han utilizado modelos para la comprensión de la luz. Algunos, como Young y Fresnel, se referían a la luz como una onda. Maxwell la incluía en el ámbito del magnetismo y la electricidad. Newton y Einstein, observaban su comportamiento como partículas. Los modelos permiten explicar fenómenos; ninguno es más verdadero que otro; ambos son válidos en diferentes contextos. ¿Qué opiniones y argumentos pueden provocar esta flexibilidad en la comprensión y estudio de la luz?

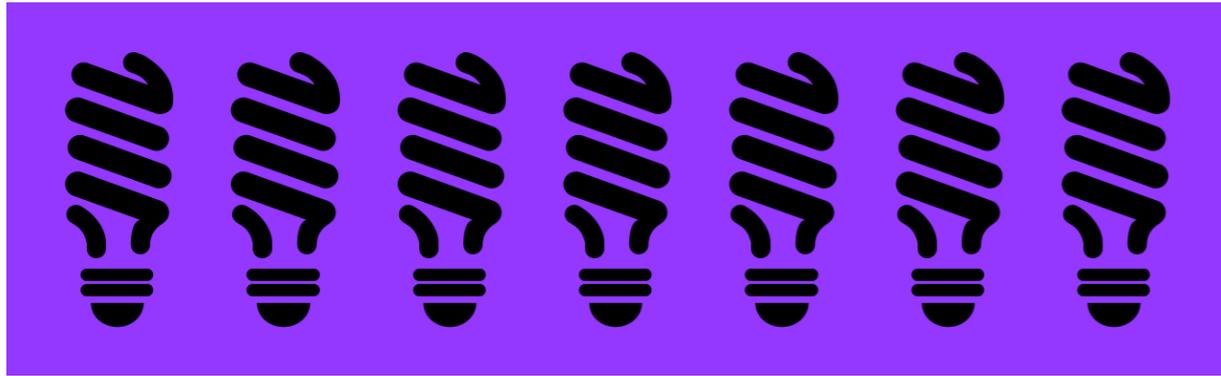
Referentes

La luz amarillo-sepia en esta sala es producida por lámparas de vapor de sodio, que se usan comúnmente en iluminación urbana porque son muy eficientes energéticamente. También ayudan a reducir los problemas de contaminación lumínica en los observatorios astronómicos. (La contaminación lumínica de un solo color es más fácil de filtrar).



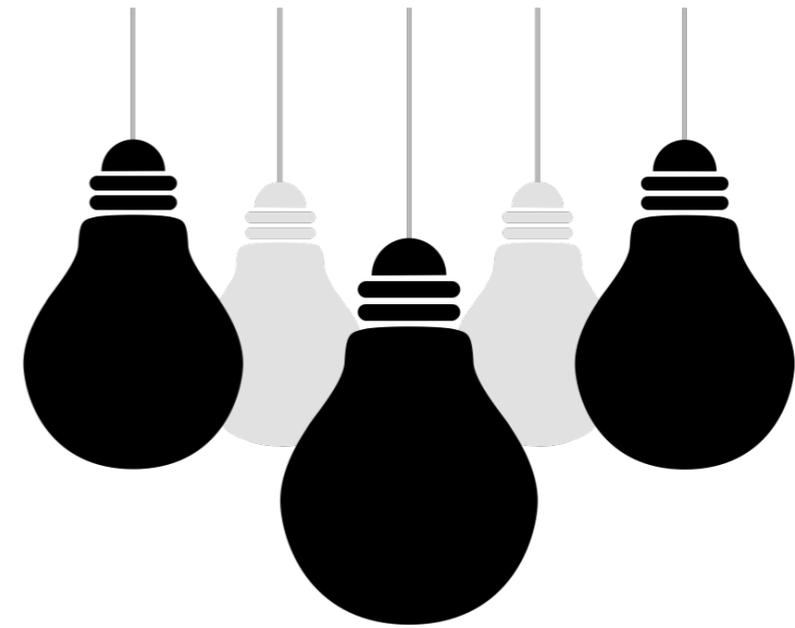
Un espacio para explorar los fenómenos de la luz y el color

TÚNEL DE LUZ



El túnel permite observar la percepción de luz a partir de diversos cambios en la luz, propiciando la creación de diferentes tonos y matices. El espacio museográfico propone explorar el túnel y su relación con la luz de afuera y la penumbra en color de adentro.

Algunas preguntas que hemos compartido con grupos de estudiantes son: ¿Cambio el color de tu ropa dentro del túnel de luz? ¿Qué te hace sentir ese color? ¿Por qué relacionas ese sentimiento a ese color? ¿Qué colores conservan su tonalidad? ¿Cuáles cambian radicalmente? ¿Por qué crees que los colores dentro del túnel cambian de esa forma? ¿Qué lugar conoces que se parezca al túnel? ¿Ves movimiento dentro del túnel? ¿Qué crees que te hace ver ese movimiento? ¿Cómo hicieron el túnel de luz? ¿Qué materiales se utilizaron? ¿Qué problemas te imaginas que tuvieron al construirlo?

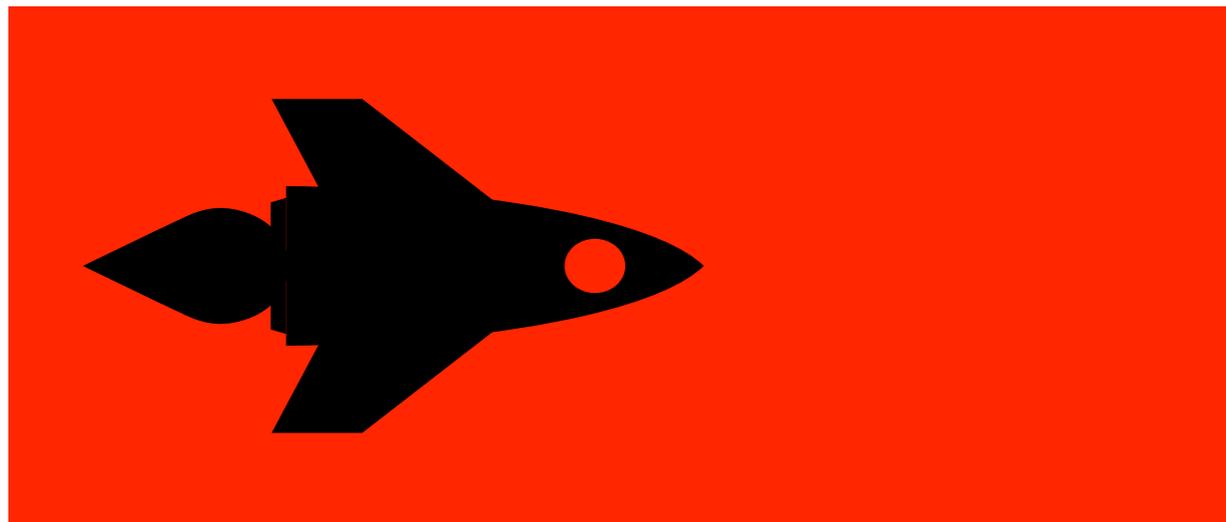


Exploraciones

Es posible hacer ejercicios de comparación y descubrimiento de tonalidades al crear ambientes inmersivos utilizando tiras o focos LED. Por ejemplo, un artista que trabaja continuamente con la experiencia del color es **James Turrell**. Su trabajo se enfoca en crear ambientes donde el color inunda el espacio. Tiene estudios en psicología perceptual, matemáticas y astronomía. Su último proyecto implica producir un observatorio en un volcán. Tiene una serie de piezas que permiten observar **tonalidades** extraordinarias en el **cielo** del amanecer o el atardecer al **enmarcarlo** en ciertos colores.

Un espacio para explorar los fenómenos de la luz y el color

ESPACIO ESTELAR



En los muros de este espacio podrás hallar diversas constelaciones que se pueden apreciar desde los **hemisferios terráqueos**. Dichos conjuntos de estrellas han sido vistos por diversas civilizaciones como representaciones simbólicas. A lo largo de la historia, estos diseños estelares han generado diversas narraciones y mitos.

Hace 100 años, la astrónoma Cecilia Payne nos brindó la oportunidad de contemplar las estrellas de otra manera: a través de su **composición** química. Las estrellas son grandes cuerpos celestes en estado de plasma a elevadas temperaturas, que mantienen una forma esférica debido a su propia fuerza de **gravedad**, produciendo una gran cantidad de energía química en forma de radiaciones electromagnéticas.

En general, las **estrellas** están conformadas por hidrógeno y helio en estado gaseoso, los cuales, mediante procesos de fusión nuclear, transforman el hidrógeno en helio.

La esfera de plasma situada en el centro del espacio es un dispositivo que proporciona un nivel elevado de energía y genera el estado de **plasma**. Al igual que las estrellas, emite una luz que podemos percibir e incluso tocar.

Exploraciones

¿Has observado los colores en el espacio? ¿Cómo podrías representar los colores de un planeta como Saturno o Marte? ¿Y los colores de una estrella? En este espacio invitamos a crear diversos elementos inspirados en el trabajo de papel de colores de Matisse. Su trabajo en Collage nos invita a pensar en otras formas de representación, además de considerar el uso de contrastes entre colores. Estamos tratando de elaborar una versión muy cercana al cielo; tomamos tiempo para resolver visualmente el proyecto.

Un espacio para explorar los fenómenos de la luz y el color

CIUDAD DE SOMBRAS



Observa los objetos que se encuentran en la mesa, ahora acomódalos de tal forma frente al haz de luz que proyecten una ciudad.

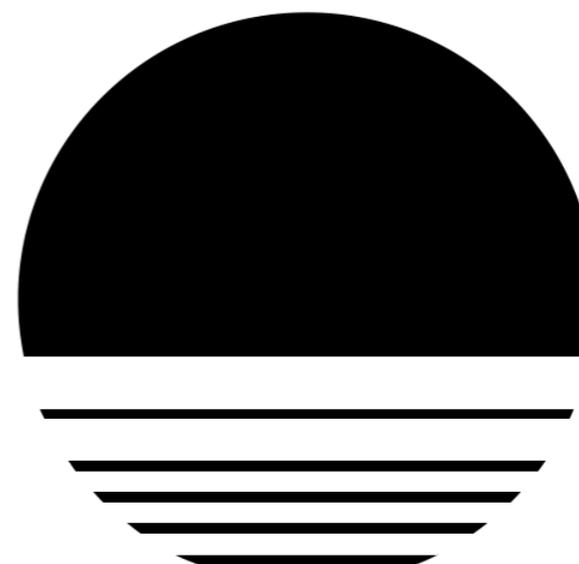
La escala y formato de los objetos cambian a partir de su interacción con la luz. ¿Conversen sobre estos cambios? ¿Cuáles son sus hipótesis? ¿Cómo podrían comprobarlas? ¿Qué otros ejemplos de la vida real encuentran?

Entre otras cosas, este espacio nos permite dialogar sobre algunos temas propios de la astronomía. El ejercicio de representación de la ciudad nos invita a pensar en la relación entre la fuente de luz y un objeto, sus escalas, ubicación y cambios en la forma.

Exploraciones

¿Cómo pueden cambiar una sombra? ¿Cómo cambiarían su posición? ¿Su tamaño? ¿La forma que tiene? ¿Qué podrían concluir a partir de sus exploraciones? ¿Las sombras funcionan de la misma forma en esta exploración que con el sol? ¿Qué cambia?

¿Observaste el eclipse solar? ¿Recuerdas cómo se veían las sombras de las hojas? ¿Por qué? Si nuestro planeta tuviera dos soles, ¿cómo se verían las sombras? ¿Cómo podrías comprobarlo?



Un espacio para explorar los fenómenos de la luz y el color

ESQUINAS DE MÉRIDA



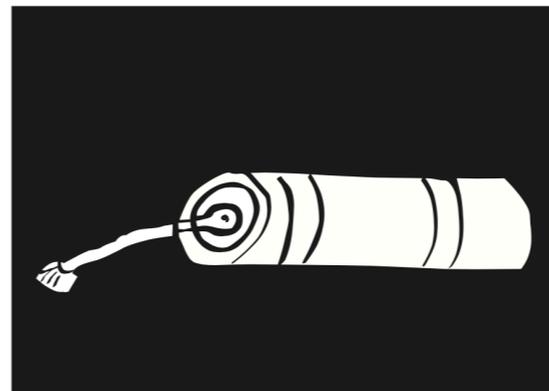
En 1986 se colocaron en diversas esquinas del primer cuadro de la Ciudad de Mérida, placas diseñadas por el Mtro. Emilio Vera Granados que simbolizaban historias comunes y tradicionales de la Ciudad. Se dice que hay varios cientos con nombres que van desde animales, flores, objetos, medios de transporte, personajes relacionados a la religión o a la historia e incluso de temas astronómicos.

Exploraciones

¿Qué historias o anécdotas recuerdas de las esquinas de Mérida? · ¿Vives o viviste cerca de alguna?

¿Cuál de las esquinas de Mérida llama más tu atención?

¿Si tuvieras que contar o inventar la historia de alguna de estas esquinas, cuál sería? · ¿Conoces alguna otra ciudad de México o de otra parte del mundo donde las esquinas tengan nombre?



LA DInámIta



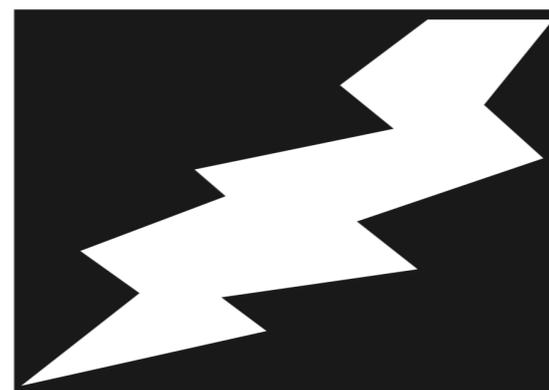
LA araña



LA estrella n^o riente



LA GRanada



EL Ráyo



LA flor d^e ma^yo