7 a 9 años

Luz, sombras y colores

Guía del docente

Producida por:
Programa STEM-ACADEMIA,
Academia Colombiana
de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 2020

STEM-Academia

CC BY NC ND

7 a 9 años

Luz, sombras y colores

Guía del docente

Producida por:
Programa STEM-ACADEMIA,
Academia Colombiana
de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 2020

STEM-Academia

CC BY NC ND

Editado por: Margarita Gómez.
Revisión disciplinar: Mauricio Duque y Michael Canu.
Revisión pedagógica: Margarita Gómez y Michael Canu.

Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

STEM-Academia

Bogotá, Colombia, 2020, Versión 7
www.stem-academia.org
info@stem-academia.org

CC BY NC ND

ISBN documento digital: 978-958-53702-0-3

LUZ, SOMBRAS Y COLORES.

Unidad de enseñanza para los primeros años de primaria

Introducción.

La luz y el color están presentes en nuestra vida cotidiana. Con frecuencia olvidamos lo importantes que son y dejamos de prestar atención a los fenómenos que se producen debido a la luz. ¿Cuándo fue la última vez que observaste tu sombra? o ¿Cuándo dejaste de preguntarte cómo se produce un arco iris?.

Los fenómenos asociados a la luz son una excelente oportunidad para explorar el entorno, se pueden realizar observaciones al aire libre, al igual que experiencias controladas. De esta manera, se despierta en los estudiantes el deseo de aprender más y se consolidan algunas ideas para facilitar la comprensión de la física más adelante.

Esta unidad de enseñanza busca que los niños desarrollen sus habilidades de observación mientras exploran algunos fenómenos relacionados con la luz. Está diseñada para trabajar en los primeros años de escuela primaria, pero algunas de las experiencias se pueden adaptar a la educación preescolar.

Bienvenidos a este viaje de luz, sombras y colores.

CONTENIDO

Introducción.....1
Contenido.....2
Una mirada a la enseñanza de las ciencias 3
Trayectoria de construcción conceptual: luz, sombras y colores.....12
Resultados esperados.....12
Evidencias de aprendizaje.....14
Material requerido por lección.....15
Descripción detallada de las lecciones.....16
Lección 1: ¡No veo nada!.....17
Lección 2: En línea recta.....24
Lección 3: ¿La luz pasa o no pasa?.....29
Lección 4: Espejito, espejito.....35
Evaluación Intermedia.....39
Lección 5: ¿Cómo se forma la sombra?.....43
Lección 6: ¿Cómo cambia mi sombra?.....49
Lección 7: Un mundo de colores.....56
Lección 8: Hagamos luz blanca.....61
Evaluación final de la lección.....64
Posibles proyectos.....67

UNA MIRADA A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Enseñanza de las ciencias en la escuela

Tradicionalmente la enseñanza de las ciencias se ha limitado en gran medida a dar acceso a los estudiantes a información relacionada con resultados del proceso científico, tales como las partes del cuerpo, las partes de una planta, las partes de la célula, qué es el átomo, cuáles son los estados de la materia, definiciones, taxonomías, entre otros. Lo que usualmente se define como hechos o conocimiento declarativo.

Con respecto a los procesos de las ciencias naturales escasamente se enuncia el denominado "método científico" y algunas veces se proponen en algunos textos de ciencias pequeñas experiencias, más en el marco de actividades complementarias u opcionales que como actividades centrales desde las cuales se puede aprender ciencias naturales.

Esta forma de enseñar ciencias naturales promueve la memorización de información, a menudo atomizada y sin conexión, lo cual dificulta acceder a comprensiones centrales de las grandes ideas producidas por las ciencias naturales sobre el mundo natural del cual somos parte.

Este tipo de educación no es útil en este siglo dado que lo que más se requiere es promover capacidad de pensamiento científico y de participación como ciudadano en decisiones que involucran comprensión del conocimiento científico. El cambio climático, el desarrollo sostenible, el manejo de propagación de enfermedades y los hábitos de salud apropiados, requieren mucho más que la memorización de información, a menudo desconectada.

Enseñar ciencias según varios autores, implica cuatro grandes dimensiones que se ilustran en el diagrama que se encuentra a continuación. El aprendizaje de las ciencias naturales requiere desarrollar en el estudiante estas 4 dimensiones para lo cual será necesario involucrar diferentes estrategias de enseñanza y actividades de aprendizaje apropiadas. Si bien no existe método, metodología o pedagogía que sirva para todo, sí existen formas de enseñar que promueven efectivamente el aprendizaje que se busca.

Conocimiento declarativo

- Definiciones, hechos, taxonomías.
- Hechos históricos de la ciencia.
- Grandes ideas de la ciencia.

Conocimiento sobre la naturaleza de la ciencia

- Cómo trabaja el mundo científico.
- Cuál es el valor de las conclusiones científicas.
- Cuáles son hitos centrales en la historia de la ciencia.

Conocimiento procedural

- Medir, registrar, interpretar, graficar, observar.
- Preguntar, diseñar y ejecutar experimentos.
- Evaluar y utilizar evidencia, concluir.

Comunicar en ciencias

- Saber leer textos científicos.
- Saber comunicar resultados de forma científica.
- Argumentación con sustento en evidencias.

El estudiante en el centro del proceso

A menudo se insiste en que el estudiante debe ser el centro del proceso, sin embargo, lo que muestra la investigación es que al estudiante lo ponemos en el centro cuando sus aprendizajes son el foco de toda la actividad..

Hacer que el estudiante esté activo físicamente, sin estarlo cognitivamente, implica que no aprenderá efectivamente lo que debe aprender.

Contrario a lo que se afirma con frecuencia, un estudiante que escucha activamente y está aprendiendo, aunque no se vea físicamente activo, está en el centro del proceso.

Solo si los aprendizajes del estudiante son el foco y el centro, si se monitorean en permanencia y se toman decisiones para que aprenda, podemos afirmar que el estudiante está efectivamente en el centro.

Esta serie de unidades para enseñar ciencias naturales en primaria, parten de una clara definición de los objetivos de aprendizaje, así como de proponer herramientas y actividades para evaluar llos aprendizajes logrados.

Igualmente se propone actividades de aprendizaje para los estudiantes, construidas

desde la investigación y desde las buenas prácticas en la enseñanza de las ciencias naturales.

- Claridad en los objetivos de aprendizaje que el estudiante conoce.

- Estrategias para saber qué tanto los estudiantes están logrando los aprendizajes.

- Actividades que se enfocan en lograr que los estudiantes aprendan.

Estrategias para la enseñanza de las ciencias naturales

Enseñar ciencias naturales implica utilizar diferentes tipos de estrategias y actividades para que los estudiantes aprendan lo que buscamos.

El problema en las estrategias de enseñanza y actividades para el aprendizaje no es que sean nuevas, innovadoras o tradicionales, sino la forma en que se seleccionan según los aprendizajes que se buscan y la forma en que se utilizan.

La lectura de textos, la exploración de diferentes fuentes de información

Leer diferentes fuentes de información es parte del aprendizaje de las ciencias naturales. Aprender a leer textos informativos es muy importante y apunta a una de las dimensiones que se mencionaron antes.

La lectura de documentos informativos sobre diferentes temas, o sobre aspectos de la historia de las ciencias, es una actividad central en el aprendizaje de las ciencias naturales.

Desde los primeros años es bueno generar en los estudiantes el reflejo de dudar de lo que leen y observan con el fin de ir formando al ciudadano capaz de detectar defectos en una comunicación que puede hacerle ver que está frente a información falsa o poco creíble.

La enseñanza de las ciencias vía indagación

Las preguntas están en el centro de la actividad científica. Los científicos trabajan buscando encontrar renglones vacíos, espacios en blanco, agujeros, preguntas que permitan seguir aprendiendo. Estos son los primeros y más importantes hallazgos que hacen, y de los que dependen todos los otros: preguntas que valga la pena contestar. A veces son preguntas importantes porque se sabe o se intuye que las respuestas van a tener aplicaciones prácticas, otras veces son preguntas valiosas por el simple hecho de querer entender cómo funciona el mundo.

La ciencia, sin embargo, a menudo se relata como un conjunto de respuestas, de datos, de conocimientos cerrados. Por ello, es importante que las estrategias de enseñanza propongan actividades de aprendizaje que involucran pequeñas investigaciones en el aula.

La enseñanza por indagación es una estrategia didáctica que busca desde hace varias décadas revalorizar este aspecto de la ciencia: posibilita a los estudiantes conocer o formularse preguntas acerca de su entorno: ¿Qué necesitan las plantas para crecer? ¿Cuántos componentes tiene esta mezcla? ¿Qué materiales son atraídos por un imán?

Su pertinencia radica en enseñar a los estudiantes a buscar respuestas a sus preguntas utilizando diferentes estrategias, adaptadas al aula, de las que utiliza el mundo científico.

Algunas de estas estrategias son: delimitar una pregunta, pensar posibles respuestas, imaginarse maneras de ponerlas a prueba, formular predicciones, observar, registrar, medir, comparar, formular conclusiones, describir, comunicar, clasificar, armar modelos, interpretar resultados, argumentar el porqué de sus ideas, etc.

La enseñanza de las ciencias vía indagación fue propuesta en los años 90 como la única estrategia válida para enseñar las ciencias. Sin embargo, la investigación de los últimos 30 años ha mostrado que, si bien la Indagación debe ser parte de las estrategias de aula para aprender ciencias naturales, no es suficiente para lograr aprendizajes en las cuatro dimensiones indicadas en la sección anterior.

Enseñanza explícita - explicaciones - modelar actividades

A las dos estrategias antes anotadas, consulta de diferentes fuentes y aprendizaje de la ciencia basada en indagación, es necesario agregar otra más. Los seres humanos aprendemos escuchando a otros y viendo lo que hacen otros, aunque estas estrategias han sido criticadas por ser "tradicionales".

Por ello, una clase de ciencias naturales requiere de un docente que explique, que presente algunos temas, que muestre y modele cómo se hace algo, para que luego los estudiantes lo repliquen en un contexto ligeramente diferente. Los estudiantes no pueden descubrir por sí solos lo que para la humanidad requirió de siglos. La investigación ha mostrado que aspectos como la naturaleza de las ciencias naturales, su dimensión epistemológica, debe ser enseñada de forma explícita.

Esperar que los estudiantes descubran por sí mismos todo lo que deben aprender produce resultados de aprendizaje mediocres. De hecho, en ciencias naturales aspectos como el modelo atómico, no pueden ser abordados desde la investigación en el aula y requieren de estrategias diferentes.

La propuesta de enseñanza por indagación en la que están enmarcadas estas unidades, es una aproximación guiada y estructurada por el docente donde los estudiantes tienen momentos para replicar lo que el docente les muestra, les explica y les modela, así como momentos con algo más de autonomía.

Las habilidades científicas

Como ya se indicó, enseñar ciencias implica trabajar cuatro dimensiones, una de ellas, es el desarrollo de habilidades científicas, también denominadas habilidades de proceso.

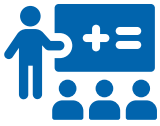
La siguiente tabla resume las habilidades sobre las que se tienen un consenso importante en la literatura especializada. En la tercera columna se dan ejemplos de cómo se ven estas habilidades en diferentes temáticas de las ciencias naturales.

Habilidad	Descripción	Ejemplo de formulación concreta
Observar	Utilizar los sentidos para recolectar información sobre un fenómeno de la naturaleza ya sea describir o registrar.	Al escuchar sonidos, los describe según sus características de tono y volumen.
Inferir	Hacer una "suposición educada" sobre un objeto o evento basado en datos o información recopilados previamente.	Infiere si una fuente de sonido está cerca o lejos teniendo en cuenta su volumen.
Medir	Utilizar y registrar medidas o estimaciones estándar y no estándar para describir las dimensiones de un objeto o evento.	Mide la capacidad pulmonar utilizando medidas de volumen estándar.
Describir y Comunicar	Usar palabras, símbolos, imágenes y textos para describir una acción, objeto, evento o resultados.	Describe el cambio de altura de una planta en un gráfico a lo largo del tiempo.
Comparar y Clasificar	Agrupar u ordenar objetos o eventos en categorías basadas en propiedades o criterios.	Clasifica los sonidos según sus características de tono y volumen.

Predecir	Anticipar el resultado de un evento futuro basado en un patrón de evidencia.	Predice el efecto de colocar dos bombillas en paralelo en un circuito eléctrico.
Identificar y Controlar variables	Identificar variables que pueden afectar un resultado experimental, manteniendo la mayoría constante mientras manipulan solo la variable independiente.	Identifica las variables que pueden afectar el tono producido por una cuerda y las trabaja una a una.
Seleccionar métricas	Seleccionar las unidades y la frecuencia a utilizar para una medición.	Indica que el crecimiento de una planta se medirá en centímetros una vez a la semana.
Formular preguntas	Proponer preguntas que pueden ser investigadas desde una actividad científica	Hace preguntas investigables en torno a los factores que hacen crecer las plantas.
Formular hipótesis	Predecir la relación causa – efecto en un fenómeno para luego someter a experimentación la predicción.	Predice que entre mayor sea la tensión en la cuerda, más agudo es el sonido.
Interpretar datos	Organizar datos y sacar conclusiones con sustento en las evidencias que dan esos datos.	Describe el ciclo lunar a partir de los registros diarios de observación.
Experimentar	Diseñar y ejecutar un experimento a partir de una pregunta o una hipótesis.	Diseña y realiza un experimento a partir de la pregunta sobre cuál es el efecto de agregar más bombillas en paralelo en un circuito, .
Formular modelos	Crear o proponer un modelo mental o físico de un proceso o evento.	Usa un modelo para explicar cómo se producen las fases de la Luna.
Utilizar textos informativos científicos	Interpretar la información de diferentes textos científicos para resumir y cotejar sus contenidos.	Explora diferentes documentos sobre el impacto de distintas fuentes de energía para determinar cuáles pueden ser mejores para el país.
Argumentación	Elaborar argumentos para sustentar una afirmación con base en evidencias.	Explica, con sustento en los datos, por qué no existe generación de electricidad 100% limpia.

En ciencias naturales se trabajan muchas otras habilidades, como el aprender a trabajar colaborando en equipo, aprender a auto controlarse, a interactuar con otros, entre otras. Este tipo de habilidades son transversales y si bien son importantes, no son el foco central de la educación en ciencias. Son una responsabilidad de la escuela desde una mirada curricular más amplia.

La gestión de aula



Si la gestión de aula no es apropiada, la enseñanza por indagación no funcionará y de hecho podrá dar resultados inferiores a los de una clase centrada en un texto escolar.

La gestión de aula implica como mínimo tres componentes:

- Normas y rutinas de trabajo conocidas y seguidas por todos.
- Relación apropiada entre el docente y los estudiantes.
- Motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje y su capacidad para hacerlo.

Normas y rutinas

Si los estudiantes saben qué hacer en clase sin que se les tenga que repetir, las sesiones de trabajo podrán fluir sin pérdida de tiempo. El tiempo de aula es el recurso más valioso.

Esta es una lista de algunas rutinas que deberían automatizarse en el aula. De ellas depende que exista un ambiente apropiado para el aprendizaje donde los estudiantes se sienten seguros. En un ambiente poco organizado, bajo en respeto, los estudiantes se sienten inseguros y en consecuencia no podrán aprender:

- Respeto de la palabra, quien quiera hablar levanta la mano y espera su turno.
- Escucha activa cuando otro está hablando.
- En grupo todos saben cómo se organizan y qué roles tienen.
- Cuando hay material de trabajo, los estudiantes colaboran en distribuirlo y al final, en organizarlo.
- Al entrar a clase todos se preparan para comenzar cuanto antes, guardan lo que deben guardar y sacan lo necesitan.
- Nadie interrumpe la clase con actividades o preguntas que no corresponden.
- Las actividades sociales se hacen al comienzo del día en pocos minutos, el resto de la jornada se dedica a aprender.
- Cuando se retorna del descanso, se regresa en silencio y en muy pocos minutos todos están listos para comenzar.

Relación apropiada entre docente y estudiantes

El ejemplo es una de las estrategias más poderosas para aprender. Un docente que respeta a sus estudiantes fomenta el respeto. Un docente que cumple las normas fomenta su cumplimiento. Un docente que no admite actos de indisciplina recordando las normas acordadas, fomenta la disciplina.

Observar a todos los estudiantes a los ojos, circular por toda la clase, acercarse a estudiantes que por sus acciones podrían estar por realizar actividades inadecuadas, ayuda a mantener un ambiente de respeto y de cumplimiento de las normas. La mejor estrategia es anticipar los problemas en lugar de esperar a que sucedan para actuar, o peor aún, para ignorarlos.

Motivación y generación de sentido de auto eficacia

Un docente que evita mensajes que pasan ideas de incapacidad a los estudiantes, ayuda a que estos se sientan capaces de aprender.

Pero no basta con esto, es importante impedir que otros estudiantes hablen mal de las capacidades de sus compañeros. Además, se requiere que los estudiantes sientan que tienen éxito aprendiendo ciencias.

Por ello es importante que las actividades que se propongan estén al alcance de los estudiantes y que puedan realizarlas con el apoyo y guía del docente.

Pedirles a los estudiantes tareas imposibles para sus conocimientos y habilidades actuales es frustrarlos y generarles la idea de que no son inteligentes y que no pueden aprender lo que se les propone.

Cuando se evalúa el trabajo de los estudiantes, es necesario saber comunicar esta evaluación, realzando los éxitos y las estrategias para mejorar lo que es mejorable. Se requiere siempre una realimentación positiva que no implica evitar indicarle al estudiante lo que está mal sino darle información que le permita mejorar y dar el siguiente paso.

La respuesta en coro de los estudiantes oculta dificultades

Cuando el docente hace una pregunta e inmediatamente todos o algunos estudiantes responden en coro, se presentan tres problemas que inhiben el aprendizaje:

- No se da tiempo para pensar a quienes van más lento, en consecuencia, aprenden poco.
- Si algunos estudiantes responden rápidamente, el resto se va formando una idea de incompetencia, que afecta su autoestima y reduce su sentido de autoeficacia, uno de los mejores indicadores del éxito académico.
- Se produce ruido que puede aumentar la sensación de inseguridad para algunos estudiantes.

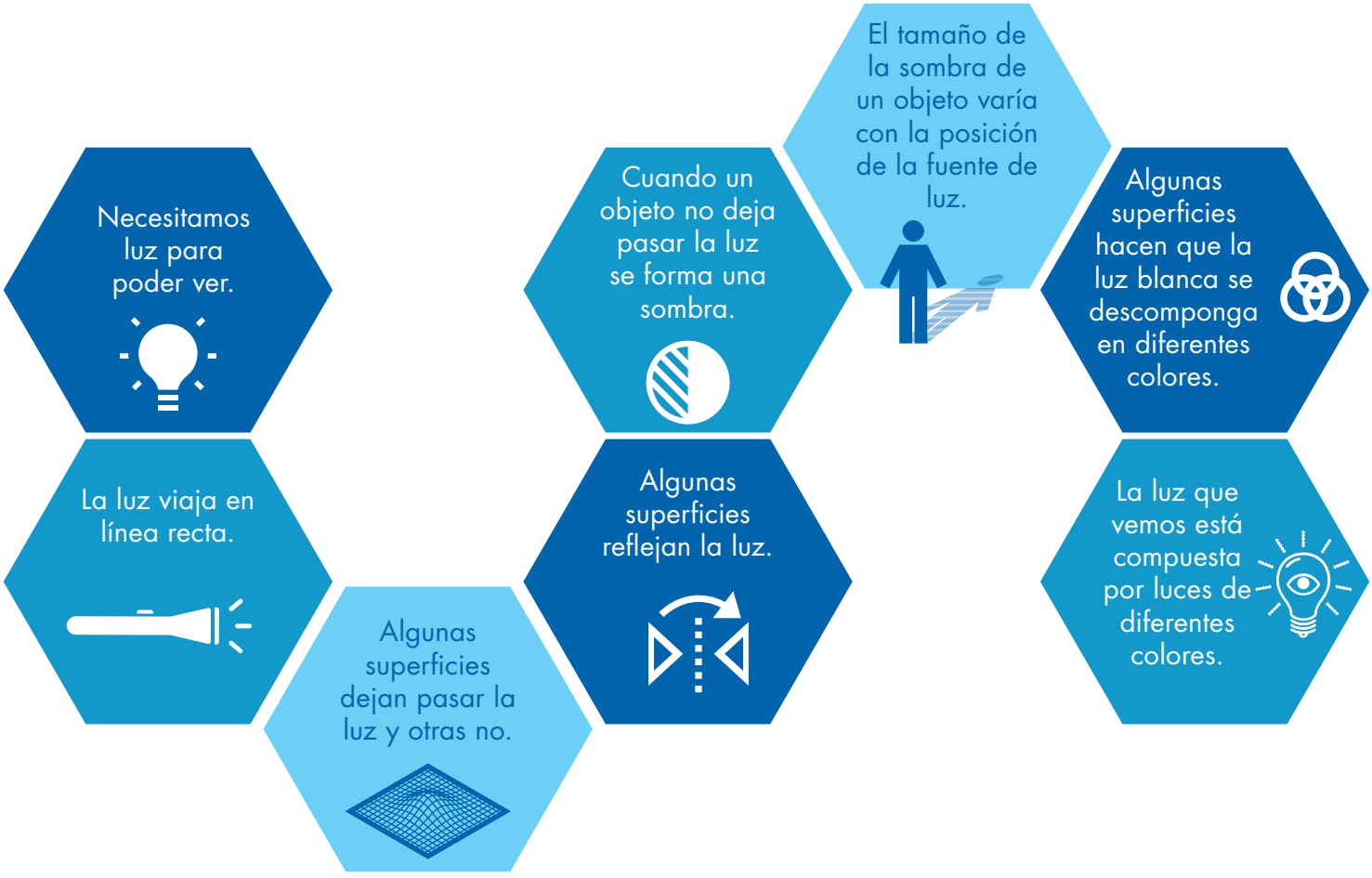
Por ello, las respuestas en coro deberían reducirse al mínimo posible, o eliminarlas.
En general no permita respuestas en coro, en su lugar comience una pregunta indicando algo como:

> ***"Quiero que quien tenga una respuesta a la siguiente pregunta, cuando indique, levante la mano..."***

Acostumbre a los estudiantes a que después de una pregunta del docente hay unos segundos de silencio (5 a 10) donde nadie levanta la mano, todos piensan en posibles respuestas. Luego, no dé la palabra a las mismas personas. Incentive a que otros también respondan. Puede incluso tener palitos con los nombres de los estudiantes y sacar al azar un palito. Si un estudiante no puede responder, no critique, simplemente indique que va a sacar otro palito para que ayude con la respuesta.

Y cuando obtenga respuestas, no valide la primera respuesta correcta. Cada respuesta póngala a juicio del resto del salón. Luego el docente podría aportar las razones por las que sería correcta o no.

TRAYECTORIA DE CONSTRUCCIÓN CONCEPTUAL: LUZ, SOMBRAS Y COLORES



Resultados esperados

Esta unidad contiene 8 lecciones, cada una de las cuales describe una pequeña indagación. En la siguiente tabla se observan las comprensiones, conceptos y habilidades que se busca desarrollar o fortalecer en estas lecciones.

Lección	Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
1	Necesitamos luz para ver.	Observación.	Luz, visión.	¿Podemos ver sin luz?
2	La luz viaja en línea recta.	Observación.	Luz.	¿Qué trayectoria sigue la luz?
3	Algunas superficies dejan pasar la luz y otras no.	Observación. Comparación. Registro con dibujos.	Transparente, traslucido, opaco.	¿Qué ventana es la mejor para el baño?
4	Algunas superficies reflejan la luz.	Observación. Comparación. Registro con dibujos.	Reflexión de la luz, espejos, superficies reflejantes.	¿Por qué me veo raro en este espejo?
5	Cuando un objeto no deja pasar la luz se forma una sombra.	Observación. Registro.	Objeto Sombra.	¿Cómo se forma la sombra?
6	El tamaño de la sombra de un objeto varía con la posición de la fuente de luz.	Medición con unidades no estandarizadas. Comparación. Relación entre observaciones.	Fuente de luz. Distancia de la fuente de luz.	¿Por qué mi sombra crece?
7	Algunas superficies hacen que la luz blanca se descomponga en diferentes colores.	Observación. Registro.	Descomposición de la luz. Refracción de la luz. Prisma.	¿Cómo logramos luces de colores?
8	Luces de diferentes colores se pueden mezclar para obtener otros colores.	Observación.	Síntesis de colores.	¿Qué pasa cuando mezclo luces de colores?

Evidencias de aprendizaje

La siguiente tabla presenta desempeños en los estudiantes que permiten evidenciar que lograron los aprendizajes buscados. Los docentes pueden usar estos desempeños como una forma de evaluar el progreso de sus estudiantes y de re-estructurar la instrucción.

Lección	Evidencias de aprendizaje aceptables
1	√. Los estudiantes reconocen que en total oscuridad es imposible ver algo; de modo que en sitios oscuros si después de un tiempo ven algo es porque hay alguna fuente de luz.
2	√. Predicen qué pasa con la luz si se ponen obstáculos en un camino de línea recta.
3	√. A partir de observaciones clasifican objetos como transparentes, opacos o traslúcidos. √. Seleccionan un material para un uso específico de acuerdo con sus propiedades de dejar pasar o no la luz.
4.	√. Diferencian espejos reales de superficies reflejantes. √. Reconocen que muchas superficies pueden actuar como espejos.
5	√. A partir de gráficas pueden predecir si un objeto producirá o no sombra y a qué lado del objeto se proyectará la sombra.
6	√. Mueven la fuente de luz o el objeto para producir sombras más grandes o pequeñas según se les pida.
7	√. Identifican algunas superficies que descomponen la luz.
8	√ Reconocen que la mezcla de luces de diferentes colores genera un nuevo color.

Material requerido por lección

Lección	Material
1	**Por grupo**: 1 caja de cartón mediana, algunos juguetes o muñecos pequeños, una linterna
2	**Por grupo:** una linterna, 4 fichas bibliográficas con una perforación de aproximadamente 5 a 10 mm de diámetro exactamente en el medio, plastilina.
3	**Para el docente:** Cuadros del mismo tamaño de cartulina gruesa, acetato, papel mantequilla, una linterna. **Por grupo**: Cuadrados de papel bond, Cartulina negra, Bolsas de plástico blancas y transparentes, otros materiales para que puedan clasificarlos según si dejan o no pasar la luz, objetos pequeños como juguetes, 1 copia del cuadro de registro tamaño carta
4	**Para el docente:** 1 espejo grande, Tijeras, Pegante para repartir **Por grupo**: 2 espejos pequeños, 1 bandeja para colocar los materiales.
5	**Para el docente:** Una linterna grande y una forma de oscurecer el salón. **Por grupo**: 1 linterna pequeña, un objeto plástico pequeño, hoja de registro, cartulina blanca para proyectar las sombras, pitillos para el marco de la proyección.
6	**Para el docente:** Una linterna grande, un objeto, una cinta de medición. **Por grupo**: 1 linterna, 1 pantalla de proyección de sombras, 1 cinta de medición
7	P**ara el docente:** 1 linterna potente, 1 prisma. **Para cada grupo:** 1 CD o DVD, 1 linterna, crayolas o colores, cctavos de cartulina blanca, cinta de enmascarar.
8	**Por grupo:** 3 linternas, papel celofán de diferentes colores cortado en cuadritos, bandas elásticas.

Descripción detallada de las lecciones

Cada una de las 8 lecciones de esta unidad está compuesta por cinco partes. La primera parte es el **Resumen de la lección** que incluye además información relevante para los docentes, como la preparación previa y el tiempo estimado para el desarrollo de la lección. Además, se presentan los objetivos de aprendizaje buscados en la lección y las evidencias aceptables de que se logró este aprendizaje.

La segunda parte indica **Cómo empezar** la lección y da indicaciones para introducir el tema y enganchar a los estudiantes con la investigación. En esta parte usualmente se trabaja a partir de la pregunta detonante. Estas actividades se realizan usualmente con todo el grupo.

Luego se presenta la parte de exploración e indagación, que se llama **es tiempo de explorar,** en la que se describen las experiencias y procedimientos que los estudiantes deberán hacer para empezar a dar respuesta a la pregunta detonante. En esta parte se sugieren tipos de registro y preguntas que ayuden a enfocar a los estudiantes en el fenómeno en estudio. Estas actividades se realizan usualmente en equipos.

Luego se debe generar un espacio para hacer el cierre que hemos llamado **consolidar lo aprendido.** En esta parte se muestra estrategias para conectar la exploración con las comprensiones buscadas, se presentan ejemplos de registros en gran formato como gráficos de anclaje y se promueven estrategias de metacognición para ayudar a los estudiantes a pensar en cómo los diferentes momentos de la lección les ayudaron a consolidar sus aprendizajes.

Finalmente, cada lección cuenta con una parte dedicada a **actividades de aplicación y extensión,** en la que se presenta posibles proyectos o actividades que permiten ampliar el trabajo realizado. Estas actividades pueden ser situaciones de indagación, pero también conexiones con la literatura o con las artes. Se trata de una oportunidad de darle otra mirada al mismo tema.

LECCIÓN 1

¡NO VEO NADA!

Resumen de la lección.

En esta lección se introduce toda la unidad, invitando a los estudiantes a pensar las cosas que quieren saber sobre la luz, las sombras y los colores. Luego se trabaja con una caja de cartón para explorar la necesidad de la luz para poder ver objetos. Finalmente se presenta un modelo sencillo de la visión para concluir la investigación. Como ampliación de la lección se recomienda trabajar a partir de un cuento.

Materiales necesarios

Por grupo:

- 1 caja de cartón mediana con un agujero pequeño de observación en un lado y varios agujeros en la parte superior inicialmente tapados con cinta no transparente o un cartón.
- Dentro de la caja juguetes y otros objetos del salón en las esquinas y centro del lado contrario al hueco de observación.
- 1 linterna.

Tiempo sugerido

60 minutos y 30 minutos más para la actividad de extensión.

Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
Necesitamos luz para ver.	Observación.	Luz Visión.	¿Podemos ver sin luz?
Evidencias de aprendizaje aceptables			
Los estudiantes reconocen que en total oscuridad es imposible ver algo; De modo que en sitios oscuros si después de un tiempo ven algo es porque hay alguna fuente de luz.			

Cómo empezar (15 min)

Para iniciar el trabajo con la unidad se puede empezar escribiendo el nombre: Luces, sombras y colores en el tablero e invitando a los estudiantes a decir qué piensan que van a trabajar en las próximas semanas.
Luego en una cartelera que pueda recuperarse después, anotar las cosas que los niños saben y quieren saber sobre la luz, la sombra y los colores.
Esta cartelera servirá para conectar las lecciones con las expectativas de los niños o para generar actividades de extensión adicionales que respondan a sus intereses.

Los registros escritos en gran formato son fundamentales para los estudiantes.

Explique que la primera lección en la que trabajarán se llama: No veo nada y que les permitirá aprender un poco más sobre cómo vemos.
Pídales que cierren los ojos y se los cubran con las manos. Pregunte a un estudiante ¿Qué ves? El estudiante dirá que nada, puede preguntar si alguien logra ver algo con los ojos cerrados y bien cubiertos. Luego de que todos digan que no ven nada, puede preguntarles ¿Por qué pasa esto?

La mayoría dirán que, porque los ojos están cerrados, porque los niños pequeños aún no son conscientes de que es la luz la que entra en los ojos para permitirnos ver. Para ayudarlos a ver esto, pídales que piensen en el sitio más oscuro que conozcan, por ejemplo, un teatro de cine cuando esta apagada la pantalla o un sitio alejado en la noche y pregúnteles ¿Pueden ver en un sitio que esté muy muy oscuro, Incluso si tienen los ojos abiertos?

Tome nota de las ideas de los niños y explíqueles que ahora van a investigar un poco más al respecto.

Es tiempo de explorar (30min)

Para esta investigación deberán trabajar en equipos.
Pida a los niños que se organicen en equipos de 4 y que elijan un rol.

- ***Responsable del equipo,*** que ayudará a que todos participen y se involucren en la actividad. Debe estar pendiente de que los compañeros trabajen juntos y mediar cuando haya conflictos.
- ***Responsable de materiales,*** que se encargará de recoger los materiales en el centro de distribución y de devolverlos una vez se haya terminado la exploración.
- ***Responsable del registro,*** que tomará nota de lo que se observa y de las ideas y preguntas que surjan en el grupo.
- ***Responsable de las pruebas,*** que se encarga de que todos los compañeros puedan explorar e interactuar con el material.

Explique a los niños cómo van a usar los materiales antes de entregarlos, esto facilitará la gestión del aula y le evitará tener que interrumpir el trabajo de los estudiantes para dar instrucciones.

Cada grupo recibirá una caja de cartón y cinco objetos que deben poner dentro de la caja. Uno en la pared contraria al hueco de observación y los otros cuatro en las esquinas.

Luego deben cerrar bien la caja y por turnos observar por el pequeño agujero que el docente hizo. Puede resaltar este hueco con la palabra VISOR.

Cada estudiante observa por turnos y quien sea el responsable del registro debe escribir lo que ven. Luego podrán ir destapando los huecos de la parte superior. De nuevo el responsable del registro toma nota de lo que observan.

Cada vez que se destapa un agujero deberán anotar cuál (podrían estar numerados) y qué pudieron ver.

Finalmente podrán usar la linterna para iluminar por uno de los agujeros superiores.

El responsable del registro deberá consignar en su cuaderno de ciencias. Le sugerimos sacar copias de un formato similar aal que se anexa para facilitar el trabajo de los estudiantes, especialmente de los más pequeños.

Luego llame al responsable de materiales y entréguele a cada equipo una caja de cartón que pueda cerrarse por completo con un agujero pequeño de 0,5 a 1,5 cm, así como juguetes y otros objetos de tamaño mediano y que quepan en la caja (5 por grupo).

Permita que los estudiantes exploren con los materiales por máximo 20 minutos mientras se mueve entre los grupos haciendo preguntas qué ayuden a ver las diferencias entre la primera observación (sin luz) y las siguientes observaciones (con más luz cada vez). Anime a los estudiantes a proponer explicaciones sobre el porqué de estas diferencias.

Use preguntas cómo ¿Pueden ver todos los objetos sin luz? ¿Con luz? ¿Entra luz si todos los huecos están tapados? ¿Y qué pasa con la linterna?

LECCIÓN 1

NO VEO NADA

Nombres: _____

Agujero	Dibuja dónde hiciste el agujero	Dibuja por dónde observaron	¿Qué vemos?
1			
2			

Consolidar lo aprendido (15 min)

Luego de que los estudiantes han podido explorar con los materiales, reúna a toda la clase y dígales que ahora entre todos van a tratar de entender lo que acaban de encotrar.

Pregunte a los estudiantes ¿Qué notaron cuando hicieron la primera observación, solo con un agujero (por el que miraban) y el resto tapados? Los estudiantes deberían contestar que no podrían ver nada, que era imposible distinguir los juguetes que habían puesto dentro.

Luego pregúnteles qué pasó cuando comenzaron a destapar huecos, los estudiantes deberían reconocer que al comienzo con pocos agujeros se veía muy poco, podían distinguir algunas formas, pero no en detalle. También que a medida que van destapando más agujeros empiezan a ver algunas cosas, pero dependiendo de la localización de los agujeros hay cosas que aún no se pueden ver.

Continue preguntando a los estudiantes ¿Por qué al destapar más agujeros pudieron ver los objetos? Ayudándolos a ver que cuando se abren los agujeros entra luz a la caja. De la misma manera cuando ponen la linterna en uno de los agujeros, es posible que iluminen alguno de los objetos y por lo tanto sea más fácil verlos.

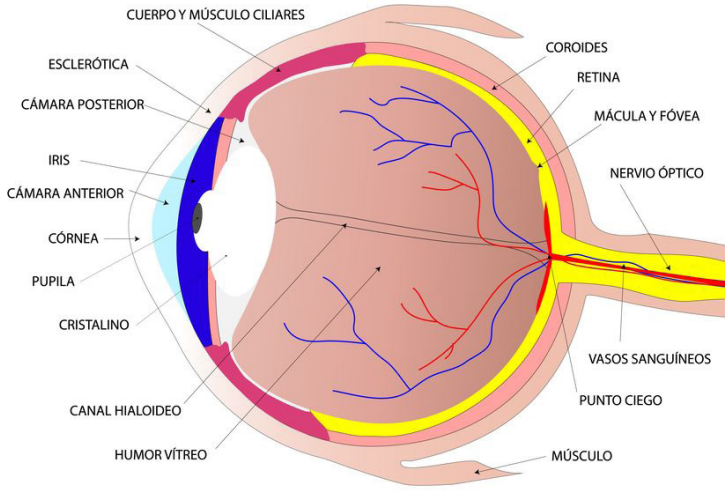
Puede hacer un dibujo en el tablero, en el que se muestre cómo entra la luz por diferentes agujeros, como el que se sugiere en el registro de los estudiantes.

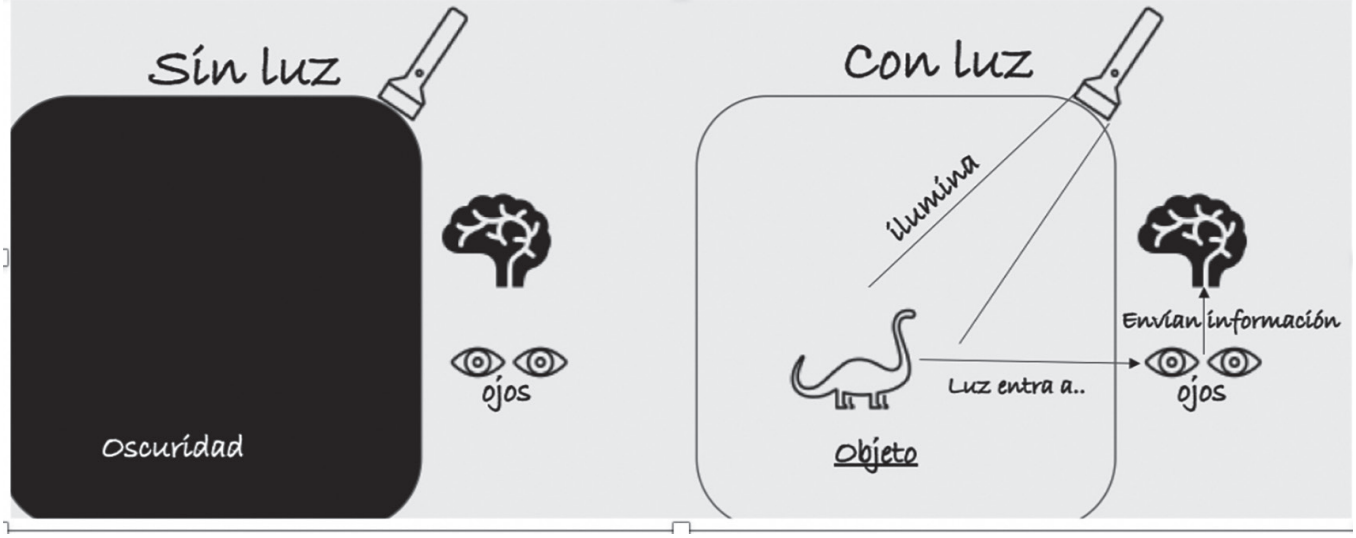
No se preocupe porque los estudiantes entiendan que la luz viaja en línea recta, se trabajará en esto en la siguiente unidad, así que puede dibujar los haces de luz rectos, pero sin explicar en detalle.

Luego puede hacer una explicación sencilla, corta y explícita de la visión. Es importante adaptar esta explicación al nivel de los estudiantes de modo que no se sature con información innecesaria.

Presente una lámina o un dibujo del ojo humano y explique que para ver la luz entra por la pupila y llega a la parte de atrás del ojo en donde la información sobre lo que vemos es transmitida al cerebro. También puede hacer un mapa mental o un gráfico de anclaje como el que se muestra a continuación para que sirva como cierre de la lección.

Estas gráficas de "anclaje de aprendizajes" ayudan a recordar y consolidar.



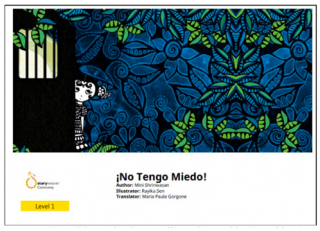


Actividad de aplicación y extensión (30 min)

Como extensión a esta actividad, le sugerimos trabajar una conexión con la literatura. Puede buscar en la biblioteca de la escuela o en librerías locales, cuentos que hablen del miedo a la oscuridad. Acá puede encontrar algunos títulos sugeridos:

- A todos los monstruos les da miedo la oscuridad", Michäel Escoffier, Kris Di Giacomo, Ed. Kókinos.
- El monstruo que se comió la oscuridad", Joyce Bumbar y Jimmy Liao, Bárbara Fiore Ed.
- La oscuridad", Lemont Snicket y Jon Klassen, Ed. Oceano Travesia.

O también puede descargar libros abiertos del sitio colaborativo.



www.storyweaver.org.in
un sitio con cientos de cuentos e historias gratuitas en diferentes idiomas, donde además usted puede traducir o crear historias a partir de ilustraciones. Para los más pequeños, que hasta ahora están aprendiendo a leer, pueden usar el texto ¡No tengo miedo! Disponible en este enlace:

ESCANÉAME

https://storyweaver.org.in/stories/8501-i-am-not-afraid

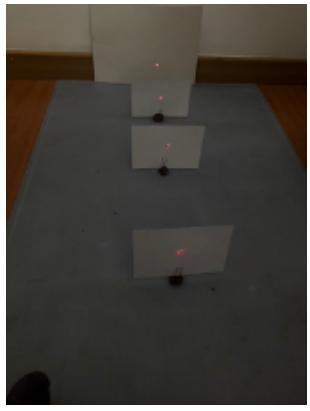
Prepare una sesión para trabajar con el texto seleccionado. Si tiene varias copias del texto puede darlas a los estudiantes para que hagan lectura en voz alta, o puede usar un proyector para mostrar el texto en el tablero. Si los estudiantes ya pueden leer, pídales a algunos que lean el texto en voz alta y haga pausas para hacer preguntas que permitan verificar la comprensión.

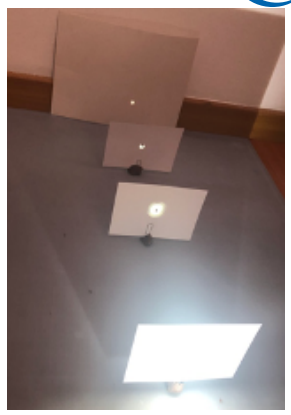
ESCANÉAME

Luego a partir de la lectura, invite a los estudiantes a hablar de cómo se sienten en la oscuridad; ¿Qué pasa cuando apagan la luz en su cuarto? ¿Cómo se sienten? ¿Algo les asusta?
Dedique un tiempo para que los estudiantes se comuniquen y hablen libremente y a partir del texto, ayúdelos a ver que no deben tener miedo a la oscuridad y que a veces cuando hay menos luz podemos ver cosas que no veíamos como las estrellas o las luciérnagas.

LECCIÓN 2

EN LÍNEA RECTA





Resumen de la lección.

Mediante una experiencia sencilla, los estudiantes aprenden que la luz viaja en línea recta y relacionan estas observaciones con el trabajo realizado en la primera lección.

Materiales necesarios

Por grupo: 1 linterna, 4 fichas bibliográficas con una perforación de aproximadamente 5 a 10 mm de diámetro exactamente en el medio, plastilina.

Tiempo sugerido

60 minutos y 30 minutos para la actividad de aplicación.

Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
La luz viaja en línea recta	Observación.	Luz.	¿Podemos ver sin luz?
Evidencias de aprendizaje aceptables			
Predicen qué pasa con la luz si se ponen obstáculos en un camino de línea recta.			

Cómo empezar (15 min)

Usando el gráfico de anclaje construido en la sesión anterior, invite a un estudiante para que expliqué lo que aprendieron. Pregunte a los compañeros si están de acuerdo con lo que se presentó o si tienen algo que agregar o alguna pregunta.

Luego, explique que en esta lección van a poder aprender mejor cómo viaja la luz, cómo llega la luz del bombillo a los objetos y a nuestros ojos.

Presente la caja con la que experimentaron la clase anterior pero solo con un agujero de visor. Abra la caja y ponga un juguete en una de las esquinas, luego ciérrela por completo y pregunte a los estudiantes qué verán si observan por el visor. Los estudiantes deberían recordar de la lección pasada, que no podrán ver nada porque está oscuro. Si algunos tienen dudas aún, invítelos a ver por el visor.

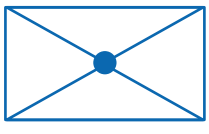
Ahora haga algunos agujeros en el lado opuesto en diagonal a dónde puso el juguete. Pregunte a los estudiantes ¿Qué piensan que podrán ver si miran por el visor? Algunos estudiantes podrán decir que ya podrán ver el juguete, aunque no muy claro. Otros recordarán su experiencia y dirán que si los agujeros no están encima o en frente del juguete no lo podrán ver.

Tome nota de los comentarios de los estudiantes y dígales que ahora van a explorar un poco más la luz y que con esta experiencia podrán predecir mejor lo que pasará.

Pídales que se organicen en equipos de 4 y que se asignen un rol para el trabajo de exploración.

Es tiempo de explorar (30 min)

Prepare las fichas bibliográficas a las que les ha hecho un agujero con perforadora justo en el medio. Para esto puede trazar con lápiz una línea desde la esquina superior derecha a la esquina inferior izquierda y luego la misma línea desde la esquina superior izquierda a la esquina superior derecha. Justo en el lugar donde las líneas se corten haga el agujero.



Muestre a los estudiantes el material y presente el montaje que deben hacer. Cada grupo recibirá 3 fichas perforadas y una sin perforar. Usando plastilina y si lo desea un clip deberán ponerlas en línea, separadas una de otra el tamaño de una ficha lo largo, como se observa en el esquema.

Luego, con la linterna, deberán iluminar el agujero de la primera ficha y mover las otras hasta que la luz pase por los dos agujeros. Pueden poner una última ficha no perforada para ver la luz.

Le sugerimos modelar la situación con la linterna apagada para mostrarles cómo es el montaje, pero no anticipar las observaciones.

Explíqueles que luego podrán mover una a una las fichas y ver lo que pasa con la luz.

Es ideal contar con un salón a media luz para esta experiencia. No use fuentes laser por el peligro para los ojos.

Recuérdeles que el responsable de registro debe tomar nota de lo que observan y si puede, pida a algún estudiante que rápidamente le repita lo que hay que hacer.

Llame al responsable de materiales de cada equipo para entregar el material.

Permita que los estudiantes exploren con los materiales por un máximo de 20 minutos, mientras tanto, camine entre los grupos revisando lo que están haciendo, animándolos con preguntas y ayudándolos a ver que la luz va en línea recta por los agujeros. Si la tarjeta no esta alineada la luz se ***"estrella"*** con la cartulina y no pasa a la siguiente tarjeta.

Consolidar lo aprendido (15 min)

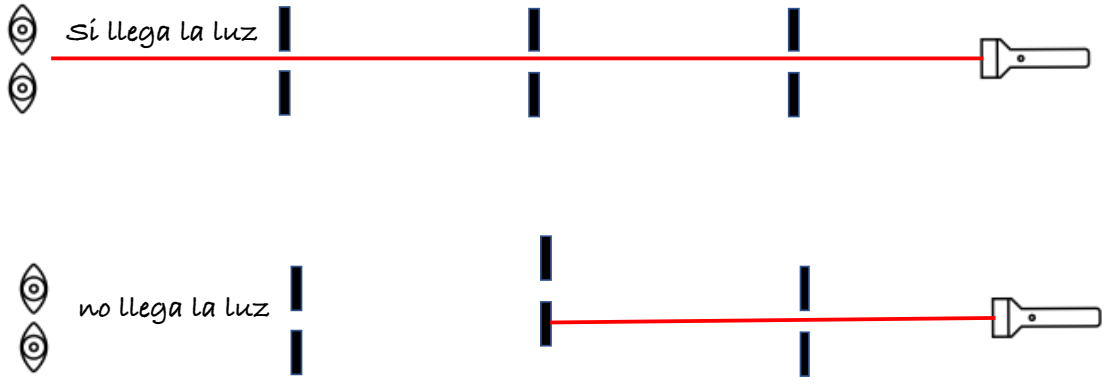
Reúna al grupo y pregunte a los estudiantes ¿Qué pudieron observar? permita que los estudiantes expliquen lo que vieron cuando movieron las tarjetas. ¿La luz podía pasar por el agujero si la tarjeta no estaba en línea recta? Los niños deberían decir que la luz no pasaba por el agujero, puede preguntarles también ¿Cómo se dieron cuenta de esto? Para que reconozcan que vieron el reflejo de la luz en la tarjeta perforada.

Pregunte a los estudiantes si piensan que la luz siempre viaja en línea recta, algunos pueden estar aún en desacuerdo, le recomendamos usar un video en el que se muestre el haz de un indicador laser.

Vuelva al registro que se realizó en la lección anterior para incluir información sobre que la luz se propaga en línea recta. Puede poner por ejemplo otro objeto que no esté en línea recta con la fuente de luz y preguntar a los estudiantes si se iluminaría el objeto, y por qué no. Escriba en la parte donde se está iluminando el objeto: línea recta, para consolidar el aprendizaje.

Estas gráficas de "anclaje de aprendizajes" ayudan a recordar y consolidar.

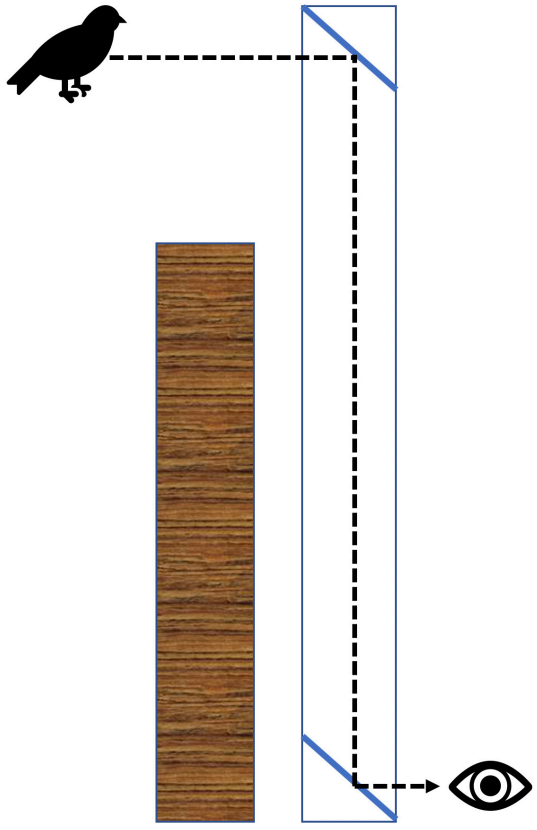
Haga una gráfica de anclaje similar a la que se presenta a continuación



Actividad de aplicación y extensión (30 min)

Un espejo permite desviar la luz que viaja en línea recta. Pueden explorar con una linterna y observar cómo se puede reenfocar la luz en otras direcciones. El reto que tienen es la construcción de un periscopio que permita ver por encima de un obstáculo.

El diagrama que se encuentra a continuación dará una idea de cómo construirlo.



Notas

LECCIÓN 3

¿LA LUZ PASA O NO PASA?

Resumen de la lección.

En esta lección los estudiantes reconocen que los materiales varían según la forma en que interactúan con la luz. Exploran y clasifican materiales de acuerdo a si son opacos, transparentes o traslúcidos.

Materiales necesarios

Para el docente:

- Cuadros del mismo tamaño de cartulina gruesa.
- Acetato.
- Papel mantequilla.
- Una linterna.

Para cada grupo:

- Cuadrados de papel bond.
- Cartulina negra.
- Bolsas de plástico blancas.
- Bolsas de plástico transparentes.
- Otros materiales para que puedan clasificarlos según si dejan o no pasar la luz.
- Objetos pequeños como juguetes.
- 1 copia del cuadro de registro tamaño carta.

Tiempo sugerido

60 minutos y 30 minutos para la actividad de aplicación.

Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
Algunas superficies dejan pasar la luz y otras no.	Observación Comparación Registro con dibujos.	Transparente. Traslúcido. Opaco.	¿Qué ventana es la mejor para el baño?

Evidencias de aprendizaje aceptables

A partir de observaciones clasifican objetos como transparentes, opacos o traslúcidos.
Seleccionan un material para un uso específico de acuerdo con sus propiedades de dejar pasar o no la luz.

Cómo empezar (15 min)

Ahora que los estudiantes saben que se necesita luz para ver y que la luz viaja en línea recta, van a trabajar en las siguientes 4 sesiones para ver cómo interactúa la luz con los objetos.

Empiece planteando un reto sencillo. Cuénteles que está remodelando su casa y que quiere poner una nueva ventana en la ducha.

Le gustaría que entrara la luz natural, pero por supuesto no quiere que los vecinos la vean mientras se baña.

Luego muestre los cuadrados de cartulina gruesa, acetato y papel mantequilla y pregunte ¿A cuál de estos materiales se debería parecer la ventana?

Dedique un tiempo a escuchar las ideas de los estudiantes y sus justificaciones, y luego usando una linterna, muestre las propiedades de cada material. Puede poner un pequeño dibujo en el tablero para mostrar si la luz llega o no a ese dibujo, que sería usted en la ducha.

Empiece con la cartulina gruesa. Póngala en frente del tablero y con una linterna ilumine desde la parte anterior. Pregunte a los estudiantes si pueden ver el dibujo o la luz. Ellos dirán que no, entonces explique que estos materiales no dejan pasar a luz y por lo tanto no podemos ver, use el gráfico que ha venido construyendo para recordar que sin luz no se pueden ver los objetos.

Escriba en el tablero la palabra "opaco" y diga que los materiales que no dejan pasar la luz se llaman opacos. Pegue la cartulina debajo de la palabra.

Luego pruebe con el acetato. Pregunte de nuevo a los estudiantes si pueden ver el dibujo o la luz. Los niños dirán que sí se puede ver todo e incluso es posible que algunos usen la palabra transparente. Explique entonces que hay materiales como el acetato, que dejan pasar toda la luz y son llamados "transparentes"; escriba la palabra en el tablero y pegue el acetato debajo.

Por último, pruebe con el papel mantequilla. De nuevo pregunte si pueden ver el dibujo y la luz. Los niños podrán decir que se ve la luz, pero el dibujo se ve un poco borroso o no se ve bien. Puede llamar la atención sobre algún detalle que sea difícil de distinguir para ayudarlos a ver que no es igual que con el material transparente.

Luego explique que algunos materiales dejan pasar algo de luz, pero no toda y que esos materiales se llaman translúcidos. Escriba la palabra en el tablero y pegue el papel mantequilla debajo.

Diga a los estudiantes que ahora que saben sobre los materiales opacos, translúcidos y transparentes van a explorar otros materiales y determinar si dejan pasar la luz o no.

Es tiempo de explorar (30min)

Pida a los estudiantes que se organicen en equipos de 4 y que elijan un rol para desempeñar durante esta investigación.
Su tarea será clasificar los materiales que van a recibir y determinar si son transparentes, opacos o translúcidos. Modele el procedimiento para facilitar el trabajo de los niños.
Muestre el registro que se presenta a continuación y luego la bandeja con los diferentes materiales y elija uno al azar. Luego ponga un juguete a una distancia de aproximadamente

30cm de sus ojos y ponga el cuadrito con el material en la mitad, luego observe en línea recta al objeto y modele su razonamiento:

"como no puedo ver el objeto, me doy cuenta de que el material no deja pasar la luz, recuerdo que los materiales que no dejan pasar la luz se llaman opacos, entonces pongo el cuadrito en la casilla de opacos".

Utilice en formato del anexo que muestra

LECCIÓN 3

¿LA LUZ PASA O NO PASA?

Nombres: _____

Materiales opacos	Materiales translúcidos	Materiales transparentes

Después de modelar la actividad, puede verificar la comprensión pidiendo a alguno de los estudiantes que en sus propias palabras le repita qué hay que hacer.

Llame a los responsables de materiales y entregue a cada grupo: Una bandeja con cuadrados de diferentes materiales y un objeto o juguete que pueden usar para las pruebas. Si tiene disponibilidad, puede entregar además una pequeña linterna a cada grupo.

Permita que los estudiantes exploren los materiales en los grupos por máximo 20 minutos y cuando este tiempo haya transcurrido, use una señal para llamar la atención de los estudiantes.

No importa si no han probado todos los materiales, ya que entre todos podrán completar la tabla.

Consolidar lo aprendido (15 min)

Reúna al grupo y explique que van a poner en común los resultados. Uno a uno los niños mostrarán qué material clasificaron y cómo.

Puede invitar a los compañeros a verificar si la clasificación fue adecuada o a presentar su propuesta si es diferente a la que el compañero o compañera presentó.

Mientras tanto usted puede pegar los materiales debajo del las palabras opaco, traslúcido o transparente que había escrito al comienzo de la lección.

Cuando hayan clasificado todos los materiales, pida a los estudiantes que recuerden lo aprendido. Empiece por la palabra opaco. Pregunte ¿Qué característica tienen los materiales opacos? Los estudiantes dirán que no dejan ver, pero recuerde aclarar que no se ve porque no pasa la luz.

Haga lo mismo con las otras dos categorías y mientras los estudiantes responden puede construir en una cartelera un gráfico de anclaje como el que se muestra a continuación.

Actividad de aplicación y extensión (30 min)

La actividad de extensión es una especie de búsqueda del tesoro.

Prevea una salida a otro espacio diferente al salón de clase, esto servirá para que los estudiantes exploren un ambiente nuevo y se enfoquen en las propiedades de los materiales.

Reúna a los estudiantes y cuénteles que van a hacer una búsqueda de superficies opacas, transparentes y translúcidas.

Entregue fichas autoadesivas para cada pareja, de modo que sirva para identificar quiénes encontraron la superficie.

Garantice que cada pareja tiene tres colores diferentes de fichas, de modo que pueda relacionar cada color con un tipo de material.

Las reglas de la actividad son muy sencillas. En el nuevo espacio, los estudiantes deberán identificar materiales transparentes, traslúcidos y opacos. Cuando encuentren una superficie con alguna de estas características, podrán pegar la ficha correspondiente si otro grupo no la identificó ya.

Luego de que los niños hayan explorado por 10 minutos, haga un recorrido con todos para ver lo que encontraron y ponerse de acuerdo sobre las propiedades de los materiales.

LECCIÓN 4

ESPEJITO, ESPEJITO

Resumen de la lección.

En esta lección, los estudiantes exploran los espejos y otros materiales que reflejan la luz. Luego construyen un espejo usando dos materiales: uno transparente y otro opaco. Si trabajaron la actividad del periscopio, tendrán más elementos para abordar esta lección.

Materiales necesarios

Para el docente:

- 1 espejo grande.
- Tijeras.
- Pegante para repartir.

Para cada grupo:

- 2 espejos pequeños.
- 1 bandeja para colocar los materiales.

- ***Materiales que reflejan imágenes:***
  cucharas metálicas, papel aluminio,
  un CD, una bola de árbol de navidad, unas tijeras metálicas y otros materiales que tenga a su disposición en el que se pueda reflejar una imagen.
- ***Materiales que no actúen como espejos:***
  como hojas de papel, pedazos de corcho, cucharas de madera, plástico que no sea brillante, entre otros. Las bandejas no deben tienen que ser iguales para cada grupo, pero si tener diversidad de objetos que sirvan como espejos y que no.

Tiempo sugerido

60 minutos mas 30 minutos en la actividad de aplicación.

Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
Algunas superficies reflejan la luz.	Observación. Comparación. Registro con dibujos.	Reflexión de la luz. Espejos Superficies reflejantes.	¿Por qué me veo raro en este espejo?
Evidencias de aprendizaje aceptables			
Diferencian espejos reales de superficies reflejantes. Reconocen que muchas superficies pueden actuar como espejos.			

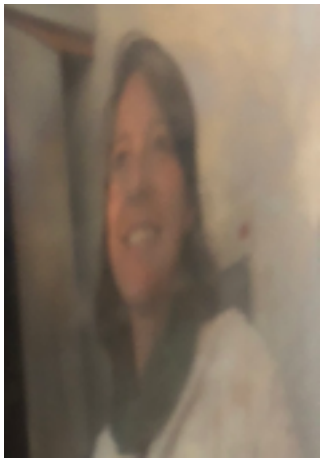
Cómo empezar (15 min)

Pida aun estudiante que usando el gráfico de anclaje les recuerde a los estudiantes lo que hicieron en la lección anterior.
Tome un tiempo para revisar algunas de las preguntas que se habían planteado en la primera lección ¿Han abordado alguna de ellas hasta el momento? ¿Les han surgido nuevas preguntas?

Indique a los estudiantes que van a seguir trabajando con materiales y como interactúan con la luz y que en esta lección van a trabajar con objetos que conocen muy bien.

Lleve un espejo grande al salón y muéstrelo en este momento. Pregunte a los estudiantes si saben lo que es. Ellos responderán que sí lo conocen y que es un espejo. Explíqueles que en esta lección van a explorar los espejos y otras superficies.

Entregue el espejo grande para que se lo roten entre los estudiantes o si tiene disponibles, entregue espejos pequeños a los niños y déjelos explorar por unos minutos. Recoja el material y pregunte si pueden identificar en el salón de clases, algún otro objeto o superficie que sirva como espejo. Dependiendo



del salón, los niños podrían identificar las ventajas, las pantallas de una televisión, alguna superficie muy brillante, entre otras.

Si ellos no lo identifican, pero usted puede reconocerlo, llame la atención de los niños sobre estas superficies reflejantes en el salón de clases y cuestiónelos acerca de las diferencias entre estos reflejos y el del espejo real.

Explique a los estudiantes que ahora van a explorar diferentes materiales para ver si actúan como espejos. Pídales que se organicen en equipos de 4 y que se asignen roles para el trabajo cooperativo.

Es tiempo de explorar (30 min)

Antes de repartir el material, muestre una de las bandejas y la hoja de registro.

Explique a los estudiantes que su tarea consiste en revisar los materiales que hay en la bandeja y clasificarlos según si reflejan bien, si reflejan algo, pero no muy bien o si no reflejan nada.

Haga un ejemplo con alguno de los materiales y muestre cómo hacer el registro de forma escrita o con dibujos.

Llame al responsable de materiales para que recojan la bandeja en el centro de distribución y permítales explorar durante máximo 20 minutos.

Mientras tanto, vaya por los grupos ayudando a los estudiantes a afinar su observación y sus registros.

Una vez pasados los 20 minutos, use una señal para pedir a los estudiantes parar el trabajo que están haciendo, pídales que pongan los materiales en la bandeja y la devuelvan al centro de distribución.

LECCIÓN 4

ESPEJITO, ESPEJITO

Nombres: _____

_____

_____

	Objetos	¿Cómo es el reflejo?
Reflejan bien		
Reflejan algo		
No reflejan nada		

Consolidar lo aprendido (15 min)

Reúna al grupo para poner en común lo observado. Construya un registro como el de cada grupo, pero en formato grande para que todos puedan verlo. Puede sacar fotos de los objetos en las bandejas para que el registro sean más rápido.
Tome un objeto y pregunte a un estudiante ¿Dónde lo pondrías? ¿Cómo lo supiste? ¿Notaste algo raro en el reflejo?

Los niños deberían reconocer que hay objetos que reflejan bien y otros no reflejan nada.

Los objetos que reflejan son usualmente lisos o brillantes. Algunos objetos reflejan, pero la imagen está distorsionada, por ejemplo, las cucharas o las bolas de navidad. Estos objetos usualmente son curvos.

A partir de los comentarios de los estudiantes puede construir un gráfico de anclaje similar al que está arriba.

Actividad de aplicación y extensión (30 min)

Para la actividad de extensión, los estudiantes van a construir sus propios espejos usando acetato, cartulina de colores y cartón.

Puede leer o mostrar partes del cuento de Blanca Nieves para ilustrar un ejemplo de espejo y luego explicarles a los niños que ellos mismos van a construir sus propios espejos.

Muéstreles el acetato y pregunte si pueden ver su reflejo en este. Probablemente dirán que no.

Luego ponga una cartulina de color rojo por debajo y haga que algún estudiante use esta combinación como un espejo
¿Se ve mejor?
¿Podríamos decir que ahora la superficie funciona como un espejo?.

Es el momento de que cada uno construya su espejo. Entregue tijeras seguras para los estudiantes, cartón o cartulina más gruesa para hacer el marco del espejo, cartulina de colores y acetatos a cada niño.

Tenga a disposición moldes de formas de espejos ovalados y circulares de un tamaño aproximado de media hoja carta.

Pídales que prueben primero con qué fondo de cartulina les queda mejor y que luego pueden dar la forma que quieran al espejo. Recuérdeles que deben pegar solo los bordes del acetato a la cartulina o de lo contrario ya no funcionará como un espejo.

Si tienen tiempo, permítales decorar el marco de los espejos para personalizarlos usando marcadores o autoadhesivos.

Evaluación intermedia

Para este momento, los estudiantes habrán llegado a la mitad de la unidad y es un buen momento para evaluar el progreso que han logrado.

También es una oportunidad para que ellos se autoevalúen y reflexionen sobre lo que han hecho en las semanas anteriores.

Esta evaluación incluye dos momentos, uno enfocado en verificar las comprensiones de los estudiantes respecto a la luz y otro momento en el que los estudiantes autoevaluarán su progreso.

Le recomendamos hacer las actividades en días diferentes para no saturar a los niños.

El primer instrumento es el de autoevaluación. Para esto, saque copias del formato de autoevaluación en el anexo y consiga autoadhesivos de colores.

Entregue a cada niño un formato como el que se encuentra a continuación:

Actividad	Lo logré	Puedo hacerlo mejor	Aún debo esforzarme más
Observo cuidadosamente			
Clasifico materiales según si dejan pasar la luz, o si reflejan			
Registro de forma organizada			
Trabajo en equipo			

Modele el llenado de la tabla con otra actividad, por ejemplo, puede usar una tarea de educación física. Haga su razonamiento en voz alta y simule en dónde pondría su autoadhesivo según su desempeño en esta actividad.

Explique que ahora los estudiantes deberán hacer lo mismo, pero respecto a lo que han hecho en la clase de ciencias en las últimas semanas.

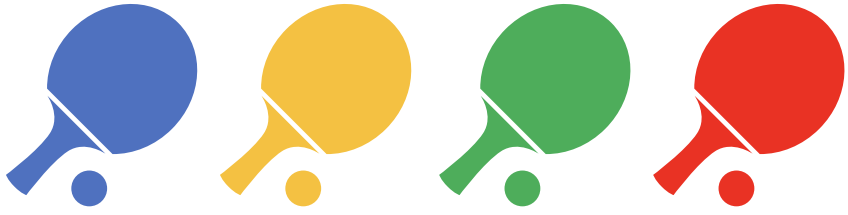
Muestre la primera actividad, lea en voz alta y explique que en las últimas lecciones debieron observar muy bien. ¿Consideran que lo lograron, que pueden hacerlo mejor o que aún necesitan esforzarse más para observar con cuidado?

Deje que los niños piensen un momento y luego pídales que en silencio pongan el autoadhesivo en el lugar que corresponda. Repita el procedimiento con las otras actividades.

Explique a los niños que revisar lo que uno ha logrado y lo que necesita trabajar más, es de gran ayuda para mejorar el aprendizaje y que es algo que se debe hacer con frecuencia. Agradézcales por el trabajo realizado en las semanas anteriores.

El segundo momento de evaluación le permitirá ver qué tanto sus estudiantes han consolidado las comprensiones y conocimientos que se han promovido en las primeras cuatro lecciones.

Para esta actividad, deberá entregar a cada niño un conjunto de paletas de 4 colores. Estas le pueden servir para muchas otras actividades, entonces vale la pena hacerlas en un material durable.



Si tiene acceso a un proyector puede proyectar las siguientes preguntas o de lo contrario puede escribirlas en una cartelera.

Presente las preguntas una a una y pida a los estudiantes que, en silencio, primero piensen en la respuesta y luego cuando usted diga ya, levanten la paleta correspondiente. De esta manera, los niños deberán pensar y todos darán su respuesta. Además, usted podrá evidenciar rápidamente si algunos niños no han logrado las comprensiones esperadas.

Estas son solo algunas preguntas que puede hacer a sus estudiantes, puede generar sus propias preguntas a partir de lo que se ha trabajado en las lecciones.

1. ***Cuando no hay luz…***

	No podemos ver nada.
	Tenemos que acostumbrarnos a la oscuridad para ver.
	Vemos, pero en blanco y negro.

2. ***La luz viaja…***

	En zigzag.
	En forma curva.
	En línea recta.
	En círculos.

3. ***Los materiales que dejan pasar toda la luz se llaman…***

	Opacos
	Transparentes
	Translúcidos
	Reflejantes

4. ***Un espejo es un objeto que...***

	Produce luz.
	Deja pasar la luz.
	Absorbe la luz.
	Refleja la luz.

LECCIÓN 5

¿CÓMO SE FORMA LA SOMBRA?

Resumen de la lección.

En esta lección, los estudiantes descubren las sombras y reconocen que para que un objeto genere sombra, este debe estar atravesado en la línea de una fuente de luz. Exploran diferentes posiciones de una linterna para ver cómo se genera la sombra y luego salen al patio de la escuela para explorar las sombras de otros objetos.

Materiales necesarios

Para el docente:

- Una linterna grande y una forma de oscurecer el salón.

Para cada grupo:

- 1 linterna pequeña.
- 1 objeto plástico pequeño.
- 1 hoja de registro.
- 1 cartulina blanca para proyectar las sombras.
- Pitillos para hacer el marco de la proyección.

Tiempo sugerido

60 minutos y 30 minutos para la actividad de aplicación.

Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
Cuando un objeto no deja pasar la luz se forma una sombra.	Observación. Registro.	Objeto. Sombra.	¿Cómo se forma la sombra?
Evidencias de aprendizaje aceptables			
A partir de gráficas pueden predecir si un objeto producirá o no sombra y a qué lado del objeto se proyectará la sombra.			

Cómo empezar (15 min)

Para empezar, promueva una discusión en la que los estudiantes puedan contar lo que más les ha gustado de la unidad. Revisen en conjunto las preguntas que sugirieron el primer día y analicen si se han podido responder.

Si encuentra alguna pregunta que vale la pena explorar mediante una investigación en la biblioteca o usando algún video, planee una sesión adicional para trabajar este tema con sus estudiantes.

Luego de una corta puesta en común, introduzca el tema de la lección que son las sombras. Explíqueles que en las próximas lecciones estarán explorando cómo se forman las sombras.

Oscurezca el salón y prenda la linterna grande que llevó al aula. Pida a un estudiante que pase en frente y se ubique entre la linterna y el tablero (si el tablero no es blanco puede hacerlo sobre una pared o poner cartulina blanca para que se proyecte bien la sombra).
Pregunte a los estudiantes ¿Qué ven? Los niños deben reconocer que es una sombra. Apague la linterna por un momento invitando a los estudiantes a

observar lo que pasa con la sombra ¿Por qué desaparece?

Pídale al estudiante que se mueva hacia un lado lentamente hasta que ya no se genere sombra pregunte a los estudiantes
¿Qué observaron?
¿Qué pasó con la sombra?

Registre las ideas de los estudiantes que deben indicar que para que haya sombra el estudiante debería estar en frente a la luz.

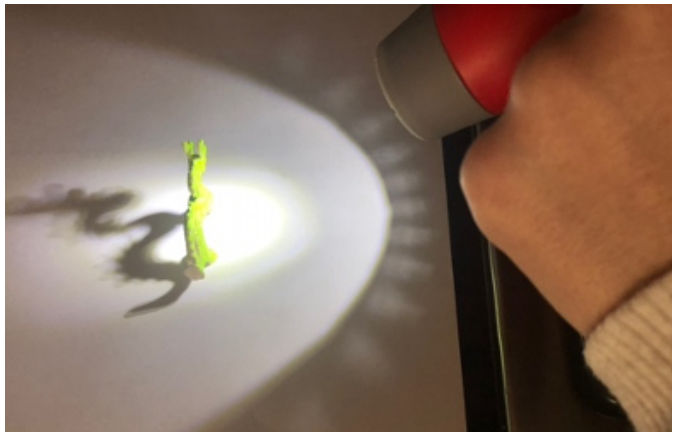
Para reafirmar esta idea, pida al estudiante que se ubique detrás de la linterna y haga que los estudiantes observen el tablero ¿Se forma sombra? Los estudiantes deben reconocer que no hay sombra porque la luz no está iluminando el objeto.

Explique entonces que cuando se ilumina un objeto opaco (vuelva al gráfico de anclaje) este no deja pasar la luz, entonces solo pasa la luz alrededor del objeto lo que genera una sombra en las superficies.

Explíqueles que ahora ellos explorarán con las sombras para ver cómo se forman. Para esto trabajarán en equipos colaborativos.

Es tiempo de explorar (30min)

Antes de entregar el material, modele el procedimiento. Muestre la bandeja con los materiales: una linterna, un juguete, una hoja blanca y la hoja de registro.



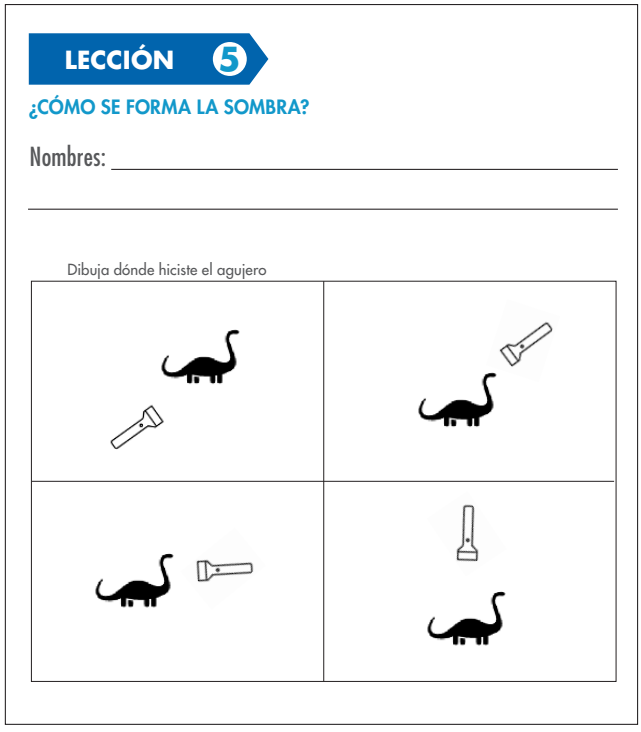
Explique que en cada caso, deberán iluminar el objeto según la posición de la linterna que está presentada en el dibujo y que su tarea será dibujar la sombra según como la observen.

Puede hacer la mímica de la actividad para facilitar el trabajo de los estudiantes, modelando cómo poner la hoja blanca para encontrar la sombra.

Entregue la bandeja a los responsables de materiales y permita que los estudiantes exploren por máximo 20 minutos.

Mientras tanto acompañe a los grupos, haciendo preguntas e invitando a completar los registros de forma apropiada.

Una vez hayan transcurrido los 20 minutos o si todos los grupos terminaron, use una señal para llamar la atención de los estudiantes e indíqueles que recojan los materiales y los devuelvan al centro de distribución.



LECCIÓN 5

¿CÓMO SE FORMA LA SOMBRA?

Nombres: _____

_____

Dibuja dónde hiciste el agujero

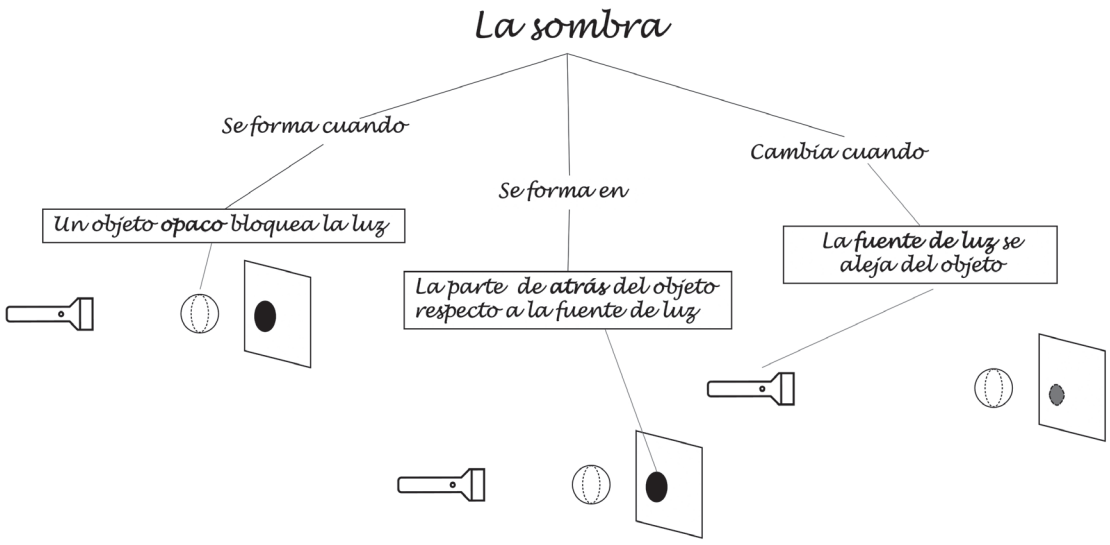
Consolidar lo aprendido (15 min)

Reúna a toda la clase para compartir lo que descubrieron.

Busque que los estudiantes reconozcan que la sombra se forma justo en el lado opuesto a la fuente de luz y que cuando la luz está encima del objeto, no se genera sombra.

Es posible que la exploración los estudiantes hayan identificado otras cosas, como que la sombra es más grande cuando la linterna está más lejos. También cuando la linterna está lejos la sombra es menos oscura y los bordes pueden ser difusos.

Con los comentarios de los estudiantes, puede construir un gráfico de anclaje sobre la lección, similar al que se presenta.



Actividad de aplicación y extensión (30 min)

Para la actividad de extensión los estudiantes saldrán al patio a explorar las sombras de los diferentes objetos y empezarán una observación del tamaño de su sombra a lo largo del día. Busque un espacio en donde se puedan dibujar las sombras para hacer la observación a lo largo del día. Realice está actividad al comienzo de la jornada, de modo que pueda repetir las observaciones. Intente hacer esta actividad en un día soleado para que sea más fácil ver las sombras.

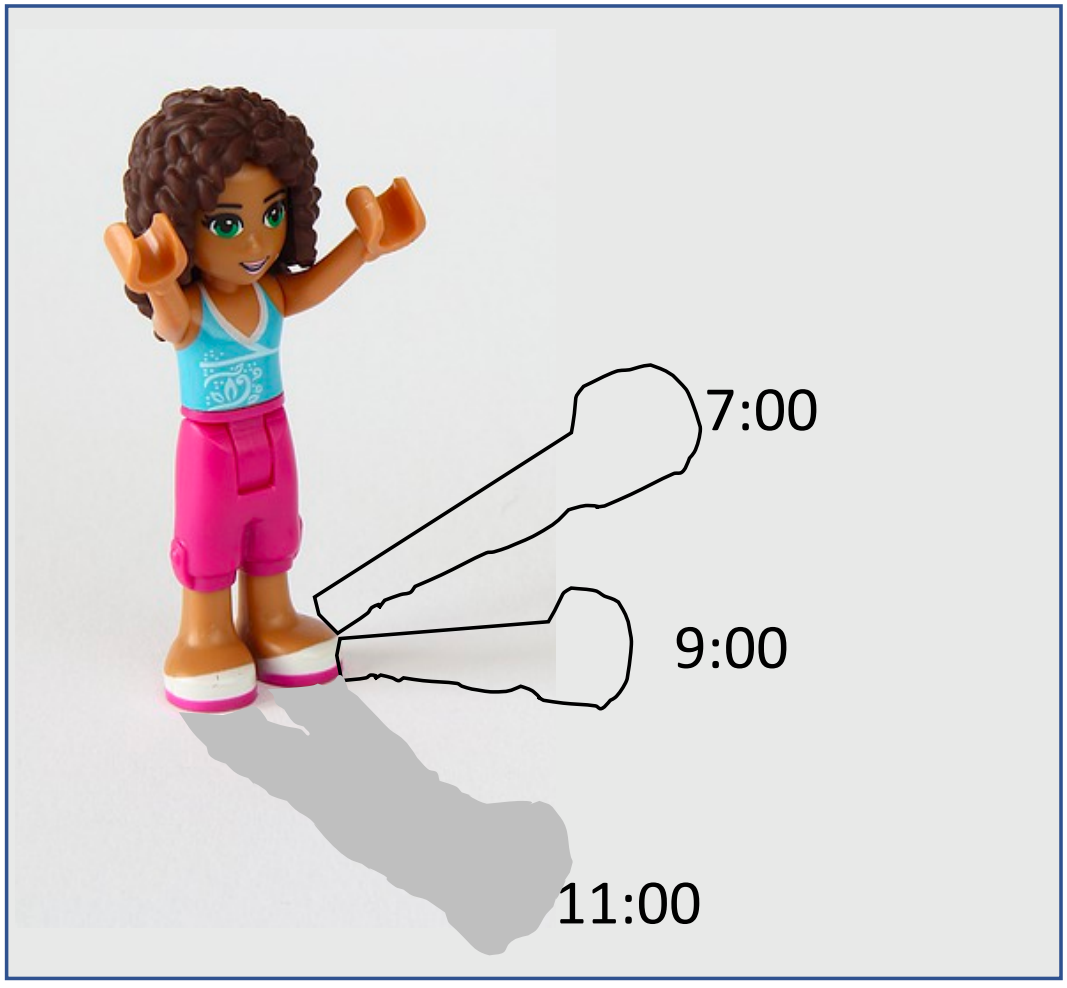
Antes de salir, pregunte a los estudiantes si han visto sombras afuera en el patio o en el parque, es posible que los niños ya lo hayan notado, si dicen que han visto sombras, pregunte ¿Cómo se forman estas sombras? ¿De dónde viene la luz? Los niños deberán reconocer que la luz del Sol es la que permite que se formen sombras en el exterior.

Hagan una salida corta en la que los estudiantes vean sombras en el patio de la escuela, pueden ver las sombras de los arboles o de los edificios. Luego cuénteles que van a estudiar su propia sombra.

Para esto trabajarán en parejas y usarán tiza para marcar su sombra.

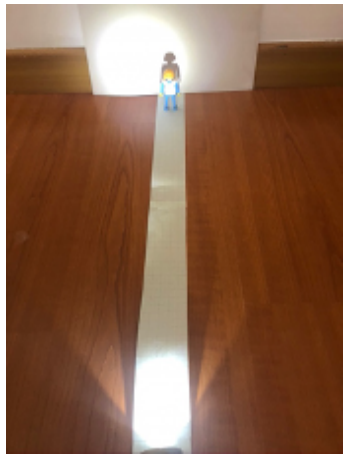
Entregue a cada pareja una tiza y pídales que dibujen el contorno de su sombra. Adentro deberán escribir su nombre y la hora del día.

Explíqueles que repetirán el procedimiento cada media hora hasta que se acabe la jornada escolar. Para esto, programe los espacios de registro y coordine con los demás docentes de modo que el registro sea lo más efectivo posible.



LECCIÓN 6

¿CÓMO CAMBIA MI SOMBRA?



Resumen de la lección.

En esta segunda lección sobre las sombras, se investigará con mayor precisión la relación entre la distancia de la fuente de luz y el tamaño de la sombra y también la relación entre el ángulo de incidencia de la fuente de luz y el tamaño de la sombra.

Materiales necesarios

Para el docente:

- 1 linterna grande.
- 1 objeto.
- 1 cinta de medición.

Para los estudiantes:

- 1 linterna.
- 1 pantalla de proyección de sombras.
- 1 cinta de medición.

Prepare previamente una cinta de medición de un metro con marcas a los 20, 40, 60 y 80 cm. Puede hacerla cortando una cinta de cartulina y marcando con marcadores.

Si sus estudiantes ya están familiarizados con la cinta métrica o las reglas puede usar un instrumento convencional.

Para las pantallas de proyección de sombras construya un marco con pitillos y pegue una cartulina blanca que quede recta. También puede reemplazar la pantalla con una caja firme. Lo importante es que los niños no muevan la pantalla durante la experiencia.

Tiempo sugerido

60 minutos para la experiencia y 2 a 3 horas para el montaje del teatro de sombras de la actividad de aplicación.

Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
El tamaño de la sombra de un objeto varía con la posición de la fuente de luz.	Medición con unidades no estandarizadas. Comparación Relación entre observaciones.	Fuente de luz. Distancia de la fuente de luz.	¿Por qué mi sombra crece?
Evidencias de aprendizaje aceptables			
Mueven la fuente de luz o el objeto para producir sombras más grandes o pequeñas según se les pida.			

Cómo empezar (15 min)

Retome las observaciones de la lección anterior en las que los estudiantes notaron que la sombra no siempre tenía el mismo tamaño del objeto y había momentos en que se veía más oscura y definida que otros. Retome también la experiencia que hicieron en el patio de la escuela con las siluetas de las sombras en diferentes momentos del día.

Explique a los estudiantes que en esta lección van a aprender más sobre cómo cambia la sombra y que al final de la lección podrán preparar su propio teatro de sombras para contar alguna historia.

Tome su linterna grande o la fuente de luz que tenga disponible y proyecte una sombra en el tablero. Deje el objeto en el lugar inicial y mueva lentamente la linterna alejándose del objeto.

Pregunte a los estudiantes; ¿Qué pasa con la sombra? los niños deberían darse cuenta de que la sombra se hace más pequeña y además es menos definida y oscura.

Luego acerque la linterna al objeto y repita las preguntas.

Explique que ahora será el turno de ellos de comprobar qué pasa con la sombra si movemos la fuente de luz. Pídales que se organicen para el trabajo colaborativo en equipos de 4 y que decidan el rol que van a asumir en la indagación.

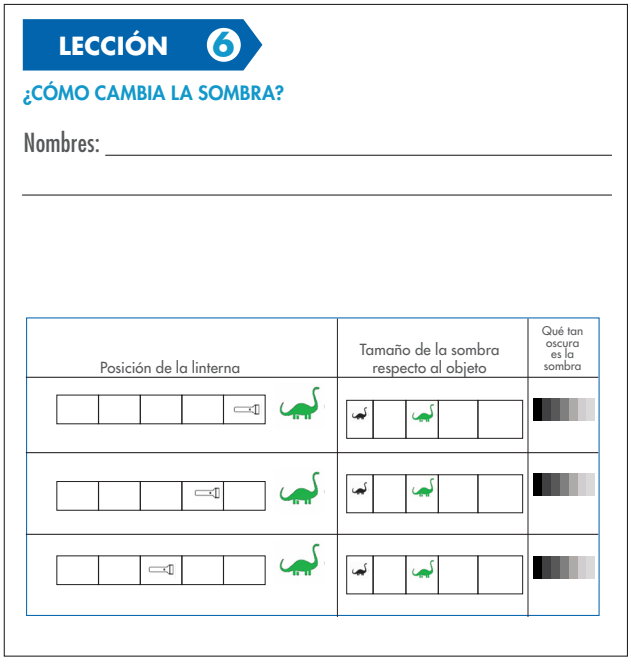
Es tiempo de explorar (30min)

De nuevo, presente de los materiales antes de entregarlos a los estudiantes y explique el procedimiento.

Deberán pegar la cinta de medición en el piso y poner el objeto en un extremo de la cinta, justo en frente de la pantalla de proyección de sombras.

Luego deberán poner la linterna en las diferentes marcas y determinar el tamaño de la sombra respecto al tamaño del objeto en cada caso: más pequeño, igual, más grande o mucho más grande.

Usarán está información para hacer el registro en una tabla como la que se presenta en el anexo. Además, deberán determinar qué tan oscura es la sombra usando una escala de gris a negro.



LECCIÓN 6

¿CÓMO CAMBIA LA SOMBRA?

Nombres: _____

Posición de la linterna	Tamaño de la sombra respecto al objeto	Qué tan oscura es la sombra

Modele cómo llenar el registro haciendo la primera observación con todo el grupo. Luego entregue a los responsables de materiales la bandeja con una linterna, un objeto, una cinta de medición y una pantalla de proyección, así como una copia del registro.

Es posible que esta actividad se deba realizar en el piso para facilitar las mediciones; si este es su caso, explique a los estudiantes que deberán trabajar en el piso y organice el salón para generar espacio suficiente para todos los grupos.

Permita a los grupos explorar y muévase por las mesas ayudando a los estudiantes a hacer observaciones detalladas y a llenar el registro de forma apropiada.

Una vez transcurridos 20 minutos, use una señal de silencio para llamar la atención de los estudiantes. Pídales que recojan el material y lo devuelvan al centro de distribución y que organicen el salón para la puesta en común.

Consolidar lo aprendido (15 min)

Reúna a los estudiantes y pregúnteles cómo se sintieron con la exploración. Dedique algunos minutos a recordar que es importante trabajar en forma ordenada y registrar siempre nuestras observaciones. Indique que es así como trabajan los científicos.

Pregunte a los niños cómo lograron obtener una sombra mucho más grande que el objeto.

Ellos deberían reconocer que lo lograron cuando la linterna estaba más cerca, pero no justo en frente. Pregunte entonces si esa sombra era oscura y nítida, a lo que deberán indicar que era más bien clara y difusa.

Continúe preguntando sobre las otras mediciones y llame la atención sobre otras observaciones ¿Lograron ver una sombra más pequeña que el objeto cuando la linterna estaba más cerca del objeto? Los niños deberían reconocer que no, ya que el objeto bloquea toda la luz.

Pregunte también ¿Qué piensan que pasaría si alejaran aún más la linterna? Invítelos a probar con los materiales para darse cuenta que cuando la linterna está muy lejos es dificil observar la sombra.

Explique ahora que la sombra también cambia con la altura de la fuente de luz y que eso es lo generó que nuestra sombra cambiara a lo largo del día.

Usando un objeto y una fuente de luz muestre cómo la sombra desaparece cuando la fuente de luz está justo encima del objeto y se va alargando a medida que se va bajando la linterna para alguno de los lados.

No es necesario entrar en mayor detalle sobre esto, porque los estudiantes podrán retomarlo cuando trabajen los movimientos aparentes del Sol en la unidad de "el sol, la tierra y la luna".
Con las observaciones realizadas puede completar el gráfico de anclaje de la lección anterior o construir uno nuevo como el que se propone.

Actividad de aplicación y extensión (30 min)

La actividad de extensión es la puesta en escena de una historia en un teatro de sombras. Como esta actividad incluye una parte creativa, puede tomar mas de una sesión, así que será importante planear previamente para que se logren hacer y presentar las obras.

Una buena opción es usar esta actividad como muestra a las familias durante una reunión de padres y profesores.

Puede empezar la actividad hablando un poco del teatro de sombras chinas, explicando que desde hace muchos, muchos años en este país se usaban siluetas de personajes cuyas sombras eran proyectadas en un telón y acompañadas de música. Puede incluso mostrar algún video corto de una obra de teatro de sombras chinas como ejemplo.

Indíqueles que ahora ellos van a hacer su propia obra de teatro de sombras y que van a trabajar en equipos.Expliques cómo armar un teatro de sombras usando una caja de cartón grande y pídales que elijan un cuento para narrarlo.

Usando papel mantequilla o haciendo sus propios dibujos deberán crear los personajes. Luego de recortarlos, lo mejor será pegarlos sobre cartulina negra y volverlos a recortar para que la silueta sea bastante opaca. Pídales que unan a cada silueta un palito de madera para poderlo manipular. Anímelos a hacer siluetas de objetos que no se muevan y que pueden quedar fijos detrás del telón, como árboles o casas.

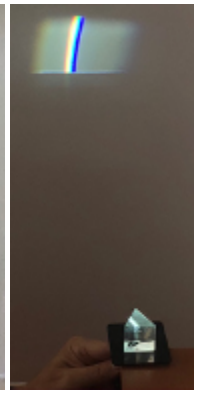
Recuérdeles escoger un personaje y pensar en sus líneas. Si los estudiantes escriben con fluidez, lo mejor será que las escriban, si no escriben bien aún, pueden practicar para aprendérselas de memoria. Para que los estudiantes lo logren, elija historias cortas con poco texto, ya que el objetivo no es que se aprendan o un papel sino que jueguen con la sombra.

Planee una sesión para presentar las obras. Invite a estudiantes de otros grados o a padres de familia y disfruten el espectáculo.

Dependiendo de la edad de sus estudiantes, puede elegir terminar la unidad en esta lección o continuar con las dos últimas lecciones que trabajan la refracción de la luz.

LECCIÓN 7

UN MUNDO DE COLORES



Resumen de la lección.

En esta lección los estudiantes se acercan al fenómeno de refracción de la luz explorando el efecto de una superficie de CD o de un prisma en la luz de una linterna.

Materiales necesarios

Para el docente:
- 1 linterna potente.
- 1 prisma.

Para cada pareja:
- 1 CD o DVD.
- 1 linterna.
- Crayolas o colores.
- Octavos de cartulina blanca.
- Cinta de enmascarar.

Tiempo sugerido

60 minutos y 60 minutos más para la actividad de aplicación.

Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
Algunas superficies hacen que la luz blanca se descomponga en diferentes colores.	Observación . Registro.	Descomposición de la luz. Refracción de la luz. Prisma	¿Cómo logramos luces de colores?
Evidencias de aprendizaje aceptables			
Identifican algunas superficies que descomponen la luz en varios colores.			

Cómo empezar (15 min)

Pregunte a los estudiantes si alguna vez han visto un arco iris y si puede, lleve una fotografía o una imagen de un arco iris. Cuando los estudiantes digan que sí lo han visto, pídales que lo describan.

Pregúnteles si han visto que se formen colores como en el arco iris pero en otras situaciones, por ejemplo en una burbuja de jabón o en una mancha de aceite en un charco de agua. Puede que los estudiantes hayan visto algo parecido a los arcoíris en las fuentes de los parques también. Use sus experiencias previas para construir a partir de estas.

Explique que algunos materiales, como las gotas de agua o las burbujas de jabón, tienen una propiedad particular, cuando son iluminadas hacen que aparezcan muchos colores. Dígales que les va a mostrar cómo funciona con un elemento que se llama prisma (puede usar en su lugar un vaso con agua como se muestra más adelante.

Muestre el prisma. Luego muestre la linterna y préndala preguntado a los estudiantes ¿De que color es la luz? Es posible que los niños no reconozcan que la luz es blanca, así que puede preguntar también si ven algún color, lo que será más fácil de reconocer.

Luego apunte la linterna al prisma de modo que los colores resultantes se puedan proyectar en el tablero o en una hoja blanca.

Invite a los estudiantes a ver los colores que se forman y explíqueles que la luz de la linterna al pasar por el prisma se descompone en estos colores.
Cuénteles que ahora ellos van a explorar con otros materiales que también descomponen la luz y generan colores, muéstreles el CD y explíqueles brevemente que estos dispositivos se usaban para almacenar música e información.

Ahora no se usan tanto, pero en las casas y las oficinas se pueden encontrar algunos para reciclar y para usar en nuestras experiencias de ciencias.
Si no consigue CD, puede hacer la experiencia con prismas de diferentes tipos.
Indique que para esta actividad trabajarán en parejas; así todos podrán hacer su obra de arte.

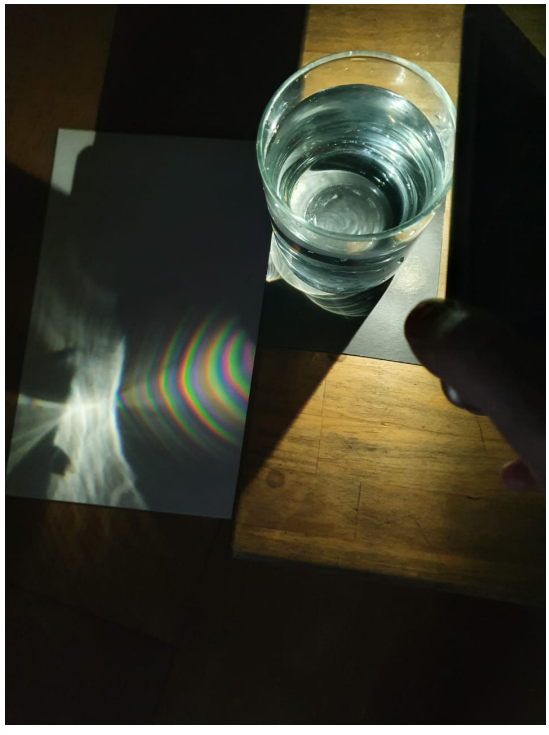
Es tiempo de explorar (30min)

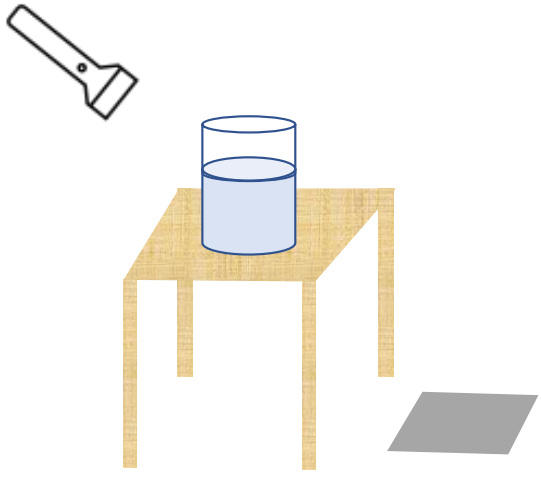
Antes de entregar el material explique la consigna: Usando un CD o DVD y una linterna deben producir luces de colores en una cartulina blanca. Cuando lo logren, uno de los compañeros sostiene la linterna mientras el otro, usando las crayolas colorea según el patrón que se forme. Pueden sujetar la cartulina con cinta de enmascarar para que sea más fácil colorear.

Luego deberán crear otro patrón de colores cambiando la posición del CD o de la linterna y proyectando en una hoja nueva. El compañero que antes sostenía la linterna ahora deberá pintar los colores y quien usó los colores la primera vez, ahora sostendrá la linterna.

Entregue a cada pareja una bandeja con los materiales y permítales explorar durante 20 minutos. Mientras tanto ayude a los niños a encontrar las posiciones de linterna y CD que facilitan la refracción de la luz.

Una vez transcurridos los 20 minutos, use la señal de silencio para llamar la atención de los estudiantes y pídales que devuelvan el material al centro de distribución. Reúna a toda la clase en un círculo para hacer la puesta en común y el cierre de la lección.





Consolidar lo aprendido (15 min)

Reúna a los estudiantes y pregúnteles qué colores pudieron identificar. Invítelos a usar sus pinturas como fuente de información y escriba los nombres de los colores en el tablero junto con una muestra de este (ya sea con un marcador de color o con un pedazo de papel con ese color).

Luego repita que algunos materiales descomponen la luz. Explique que las gotas de agua actúan como los CD y así cuando ha llovido y quedan gotas en el aire, estas gotas descomponen la luz del sol y forman el arco iris.
Con los comentarios de los estudiantes puede construir un gráfico de anclaje similar a este.

Actividad de aplicación y extensión (30 min)

Explique a los estudiantes que, aunque nos parezca que toda la luz es igual realmente no es la misma. La luz de un bombillo del salón es diferente a la del Sol y es diferente a la luz blanca de un centro comercial.

Una forma de saber qué las luces son diferentes es porque cuando se descomponen producen colores diferentes o en diferente proporción. Por

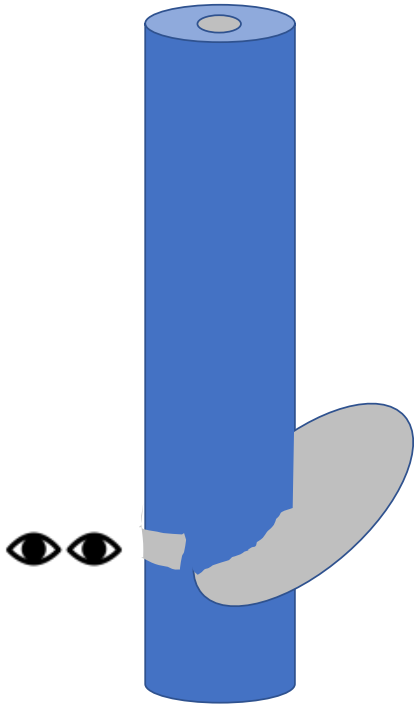
eso, como una extensión a la experiencia, van a construir un sistema que les permita ver los colores en los que se descomponen diferentes tipos de luz.

Para esto usarán el mismo CD o DVD que usaron en clase y un tubo de toallas de cocina. El montaje es muy sencillo, pero necesitarán ayuda de su docente para hacer los cortes en el cartón, ya que es un material muy duro.

Previamente haga una ranura fina en un ángulo de 45° en la parte inferior del tubo de cartón que le entregará a cada estudiante. justo en frente de esta ranura haga un agujero pequeño que servirá de mirilla.

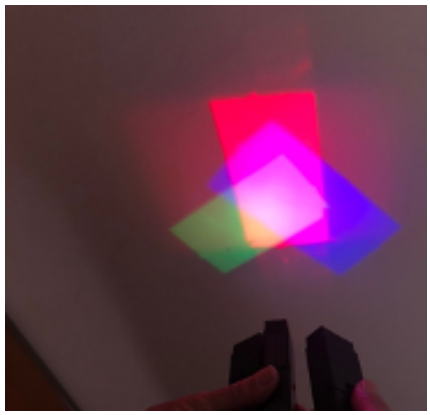
Corte un círculo de cartulina del tamaño de la base del tubo de toalla de papel y haga una ranura de aproximadamente 5 mm de ancho, por dónde entrará la luz.

Entregue a los estudiantes los tubos cortados, el círculo de cartulina y un CD y muéstreles cómo ensamblar el espectroscopio. Pídales que observen el espectro en el salón, salgan al patio y hagan una nueva observación y si pueden visiten otro sitio como el comedor o la biblioteca. Pídales que describan las diferencias que vieron.



LECCIÓN 8

HAGAMOS LUZ BLANCA



Resumen de la lección.

En esta lección los estudiantes exploran con luces de colores para producir otros colores.

Materiales necesarios

Para cada grupo:

- 3 linternas.
- Papel celofán de diferentes colores cortado en cuadritos.
- Bandas elásticas.

Tiempo sugerido

1 hora más 1 hora para la actividad de extensión.

Objetivos de aprendizaje

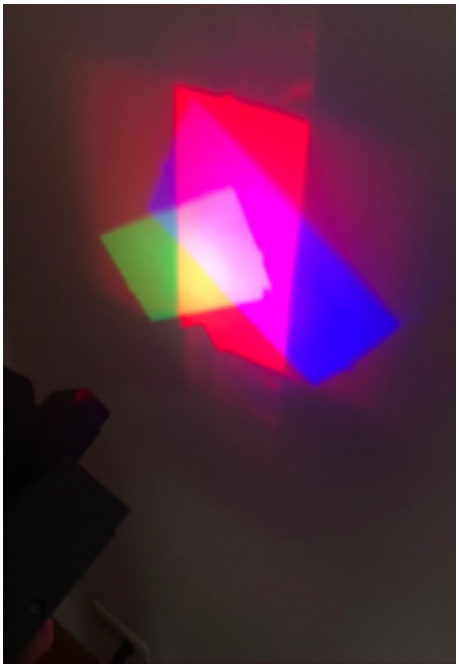
Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
La luz que vemos está compuesta por luces de diferentes colores.	Observación.	Síntesis de colores.	¿Qué pasa cuando mezclo luces de colores?
Evidencias de aprendizaje aceptables			
Reconocen que la mezcla de luces de diferentes colores genera un nuevo color.			

Cómo empezar (15 min)

Pida a algún estudiante que comparta lo que aprendieron en la lección pasada. Permítale usar el gráfico de anclaje como fuente de información. Asegúrese de que haya quedado claro para todos que cuando la luz blanca pasa por ciertos objetos, se descompone en diferentes colores.
Pregúnteles si piensan que el proceso funciona en la otra dirección, si mezclamos la luz de los diferentes colores ¿Obtendremos luz blanca? ¿Obtendremos otros colores? Explique que en esta última lección van a buscar la respuesta a esta pregunta.

Pídales que se organicen para el trabajo cooperativo en equipos de cuatro.

Es tiempo de explorar (25min)



Antes de entregar el material, explique a los estudiantes que su reto será lograr que se forme luz blanca a partir de luces de colores, usando las linternas y papel celofán.

Los niños serán libres de usar el material, pero tendrán máximo 20 minutos para lograrlo, así que deben organizarse bien.

Entregue los materiales y permítales explorar.
Si pasados los 20 minutos no lo han logrado, usted podrá hacer la demostración en el momento del cierre.

Cuando el tiempo previsto haya transcurrido, use una señal del silencio para llamar la atención de los estudiantes.

En esta ocasión, no les pida que devuelvan los materiales al centro de distribución porque deberán demostrar su trabajo.

Consolidar lo aprendido (20 min)

Cuando los estudiantes estén reunidos pregunte qué grupos lograron el reto. Pídales que demuestren cómo lo hicieron.

Si ningún grupo lo logró, demuéstrelo usted para que los niños vean que al mezclar la luz de diferentes colores se ve una la luz que parece blanca.

Use el gráfico de anclaje que se construyó en la lección anterior y agregue que al unir la luz de los colores se puede obtener luz blanca.

Informe a los estudiantes que con esta lección han terminado su unidad sobre la luz, las sombras y los colores. Agradézcales por el trabajo y felicítelos por sus logros.

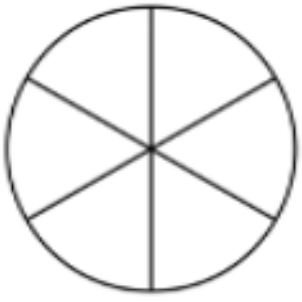
En una próxima sesión podrá hacer una evaluación más detallada.

Actividad de aplicación y extensión (30 min)

Para la actividad de extensión los estudiantes harán sus propios discos de Newton y explorarán cómo se forma luz de color blanco al girarlo.

Primero saque copias de la plantilla del disco de Newton para cada estudiante. Si puede realizar copias a color podrá utilizar el disco directamente. Entrégueselas y explique qué colores usar.

Si deben colorear el disco, deles tiempo para colorear y luego pídales que recorten el circulo y lo peguen en un circulo de cartulina gruesa.



Ayúdelos a hacer dos agujeros en el centro del circulo y dígales que pasen una pita de aproximadamente 60 cm por los dos agujeros y hagan un nudo en los dos extremos.

Luego modele cómo hacer girar el disco para que los niños lo hagan también. Invítelos a observar cómo los colores del arco iris ya no son visibles y por el contrario vemos el disco con un color más claro.

Evaluación final de la lección

La evaluación final tiene dos momentos. Un primer momento de metacognición en donde los estudiantes usarán un instrumento sencillo para reflexionar sobre sus aprendizajes y una segunda parte en la que se verificarán algunos conocimientos.

Para la primera parte de la evaluación prepare el salón pegando todos los gráficos de anclaje que construyó con sus estudiantes a lo largo de la unidad. Exhiba también algunos de los productos que los niños desarrollaron y los registros grupales.

Permita que los niños caminen por el salón observando en silencio los diferentes productos. Dedique al menos 10 minutos a esta actividad.

Luego reúna a todo el grupo y preséntele la herramienta de metacognición que van a usar.

Muestre un esquema de la escalera de la metacognición como el que se observa a continuación.

EVALUACIÓN FINAL

Modele el ejercicio "pensando en voz alta" y entregue a los niños una escalera. Pídales que escriban algunas palabras o dibujos que les sirvan para recordar lo que quieren decir. Deles aproximadamente 15 minutos para el ejercicio y apoye a los estudiantes que tengan dificultades con el registro.

Haga una señal de silencio para mostrar que el tiempo previsto para la actividad ha terminado. Organice el salón en mesa redonda y pida a algunos voluntarios que compartan su ejercicio.

Busque evidencia de que los estudiantes reconocen algunas de las comprensiones propuestas como aprendizajes y que pueden asociar el proceso de observar, comparar y registrar como una forma de aprender.

Agradézcales por el trabajo y dígales que pueden usar esa escalera en otras clases o en otras unidades para ayudarlos a recordar todo lo que aprendieron.

La segunda parte de la evaluación consiste en un conjunto de preguntas sobre los conocimientos buscados en la unidad. Puede usar el sistema de paletas de colores para tener una visión general del alcance del grupo, o si sus estudiantes son lectores competentes generar un test para que se responsa individualmente.

1. La luz viaja…

	En zigzag.
	En forma curva.
	En línea recta.
	En círculos.

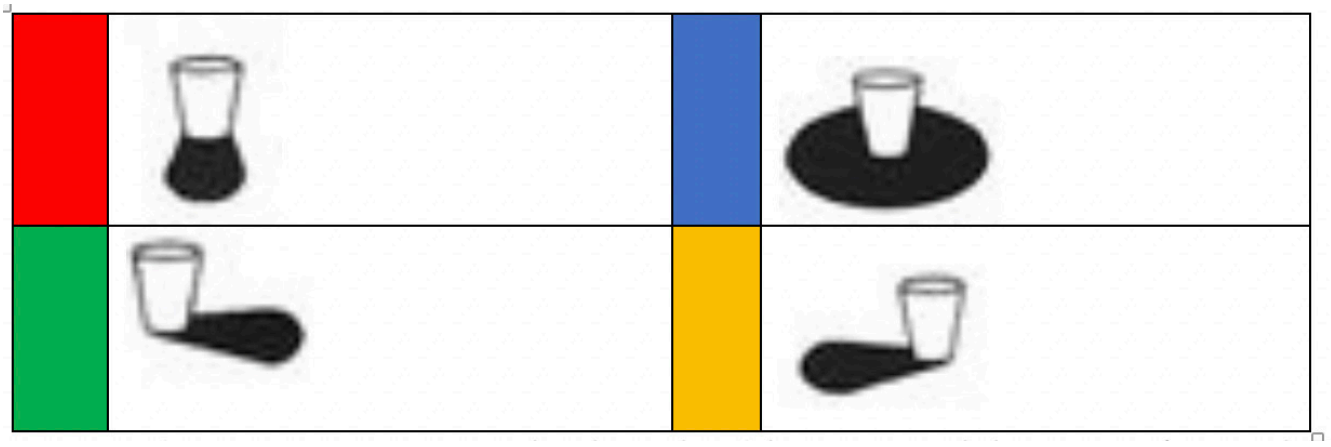
2. Los materiales que dejan pasar toda la luz se llaman…

	Opacos
	Transparentes
	Translúcidos
	Reflejantes

3. ¿Cuál de los siguientes es un material que actúa como un espejo?

	La pared de ladrillo.
	El cemento.
	Un charco de agua.
	Un pedazo de madera.

4. Juan quiere proyectar la sombra de un objeto. Prepara los materiales como se ve en la imagen. ¿En donde se generará la sombra?



5. Aprendimos que si queremos cambiar la sombra debemos mover la linterna. ¿Cómo cambia la sombra si alejamos la linterna del objeto?

	Se hace más grande.
	Desaparece
	Se hace más pequeña.
	Se fragmenta.

6. ¿Cuál de los siguientes objetos descompone la luz como las gotas de agua en un arco iris?

	CD
	Espejo
	Celofán
	Cuchara

Posibles proyectos

El estudio de la luz y cómo esta interactúa con objetos es una oportunidad para hacer algunos proyectos que se conecten con otras áreas.

A continuación, encontrará algunas opciones para trabajar con sus estudiantes en momentos especiales o en colaboración con otras áreas.

Un caleidoscopio

Una aplicación de su conocimiento sobre los espejos es la construcción de hermosos caleidoscopios, en los que el arte y la ciencia se mezclan para entretenernos.

Con rollos de papel higiénico se construye el cuerpo, si los van a decorar, es mejor hacerlo antes de ensamblar el caleidoscopio.

Corte 3 tiras de papel aluminio o papel espejo y forme un prisma uniéndolas entre sí. Este prisma debe encajar perfectamente dentro del tubo de cartón. Puede usar cartulina para que sea más rígido y forrarla con papel aluminio. Haga una circulo de cartulina, de aproximadamente el doble de diámetro del tubo de cartón y haga un agujero en el medio.

Decore el círculo con patrones diferentes e inserte un pitillo en el agujero.
Pegue el pitillo a lo largo del tubo de cartón, de modo que el circulo decorado quede unido a un extremo del tubo y pueda girarse.

Observe por el otro extremo y gire el círculo para ver los patrones que se forman.

Sombras y colores: una instalación artística

Aproveche el conocimiento que los estudiantes tienen sobre sombras, colores y materiales para crear una instalación artística en la que mezcle objetos opacos para generar sombras y objetos traslúcidos con papel de colores que permitan dejar pasar la luz de ciertos colores. Esto generará una proyección al estilo de un vitral.

El salón de los espejos

Usando papel aluminio y otras superficies reflejantes, la clase puede montar en el salón su propio salón de los espejos. Deberán construir espejos que deformen la imagen de forma divertida e invitar a los compañeros de otro grado para que pasen una hora riéndose de sus reflejos en el salón.

Un proyector de estrellas para mi cuarto

Una aplicación sencilla del conocimiento sobre materiales opacos y transparentes es un proyector de constelaciones. Puede ambientar el proyecto hablando de las constelaciones o incluso hacer una visita al planetario como una forma de motivar a los estudiantes.

El proyector es simplemente un tubo de papel higiénico en el cual podrá introducir una linterna como fuente de luz.

Es recomendable hacerlo con linternas poderosas para que el efecto sea mejor.
Para hacer las constelaciones puede buscar los patrones en internet y copiarlas al tamaño del diámetro del tubo de papel. Luego pida a los estudiantes que usando una aguja punta roma hagan perforaciones en el lugar en donde deberían estar las estrellas.

Para probar su proyector debe buscar un lugar oscuro y hacer una superficie con cartulina negra. Usando el tubo de papel como cañón, puede proyectar las constelaciones y hacer su propio planetario en casa.

Puede usar este principio para proyectar otras cosas usando discos de acetato en los que pinta con marcadores de colores.

Anexos

LECCIÓN 1

NO VEO NADA

Nombres: _____

_____

_____

_____

_____

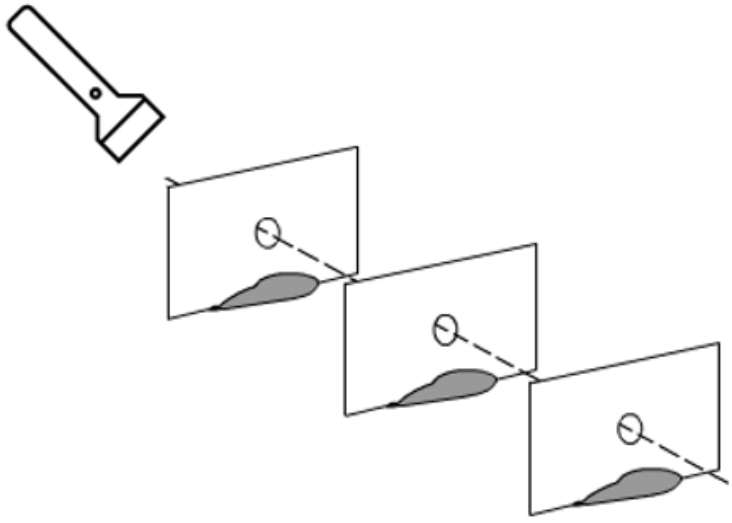
Agujero	Dibuja dónde hiciste el agujero	Dibuja por dónde observaron	¿Qué vemos?
1			
2			

Agujero	Dibuja dónde hiciste el agujero	Dibuja por dónde observaron	¿Qué vemos?
3			
4			
5			
6			
7			

LECCIÓN 2

EN LÍNEA RECTA

Nombres: _____



Observamos: _____

LECCIÓN 3

¿LA LUZ PASA O NO PASA?

Nombres: _____

_____

Materiales opacos	Materiales traslúcidos	Materiales transparentes

LECCIÓN 4

ESPEJITO, ESPEJITO

Nombres: _____

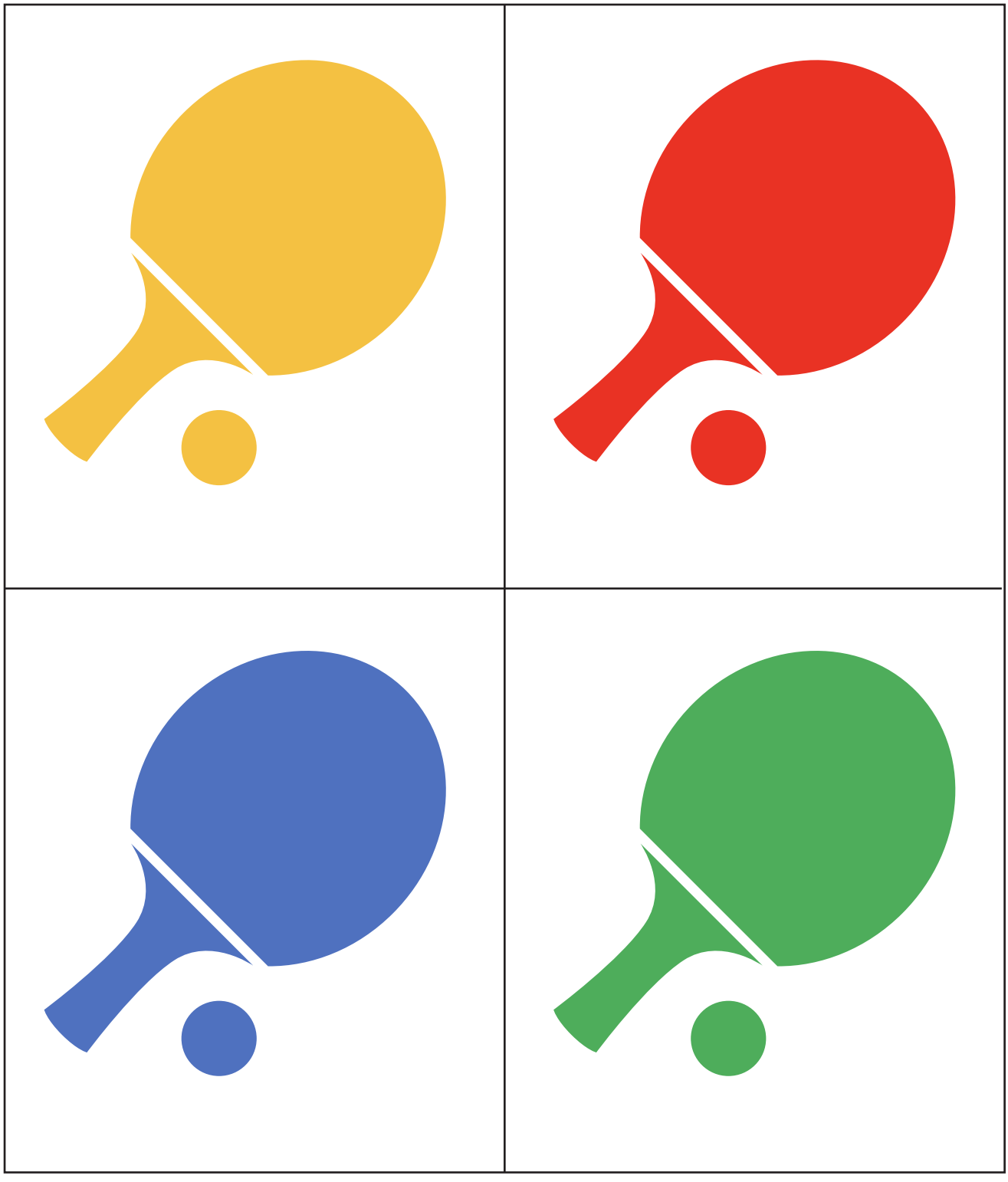
_____

_____

	Objetos	¿Cómo es el reflejo?
Reflejan bien		
Reflejan algo		
No reflejan nada		

AUTOEVALUACIÓN

Actividad	Lo logré	Puedo hacerlo mejor	Aún debo esforzarme más
Observo cuidadosamente			
Clasifico materiales según si dejan pasar la luz, o si reflejan			
Registro de forma organizada			
Trabajo en equipo			

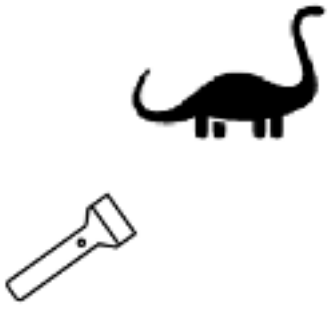
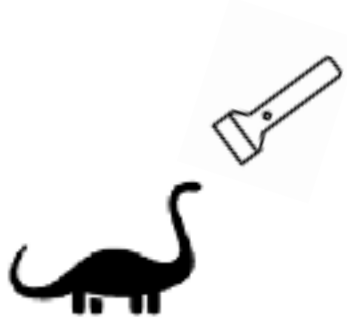


LECCIÓN 5

¿CÓMO SE FORMA LA SOMBRA?

Nombres: _____

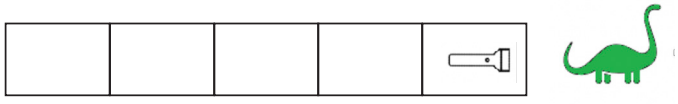
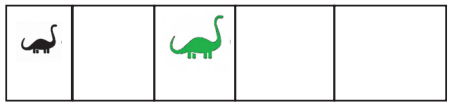
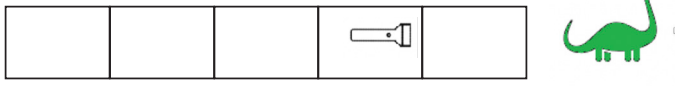
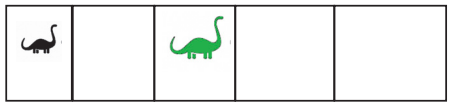
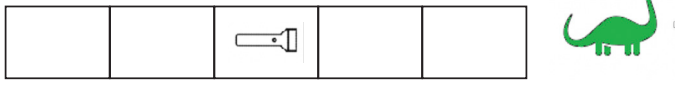
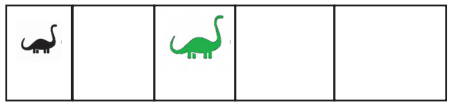
Dibuja la sombra en cada caso:

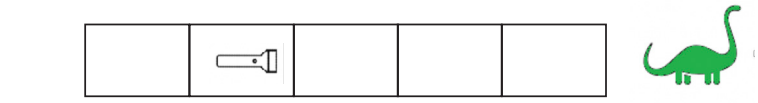
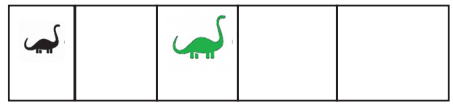
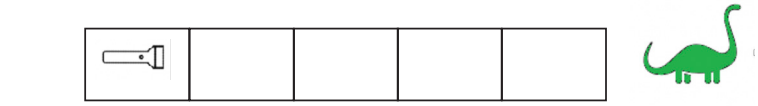
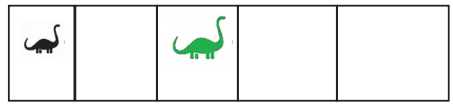
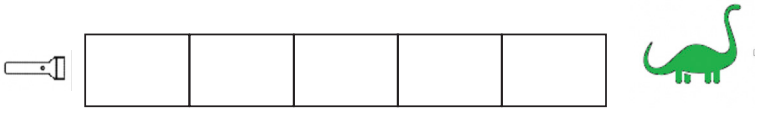
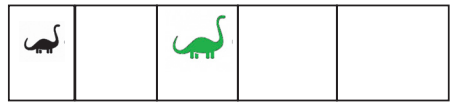
<table>
<tr>
<td>  </td>
<td>  </td>
</tr>
<tr>
<td> </td>
<td> </td>
</tr>
</table>

LECCIÓN 6

¿CÓMO CAMBIA LA SOMBRA?

Nombres: _____

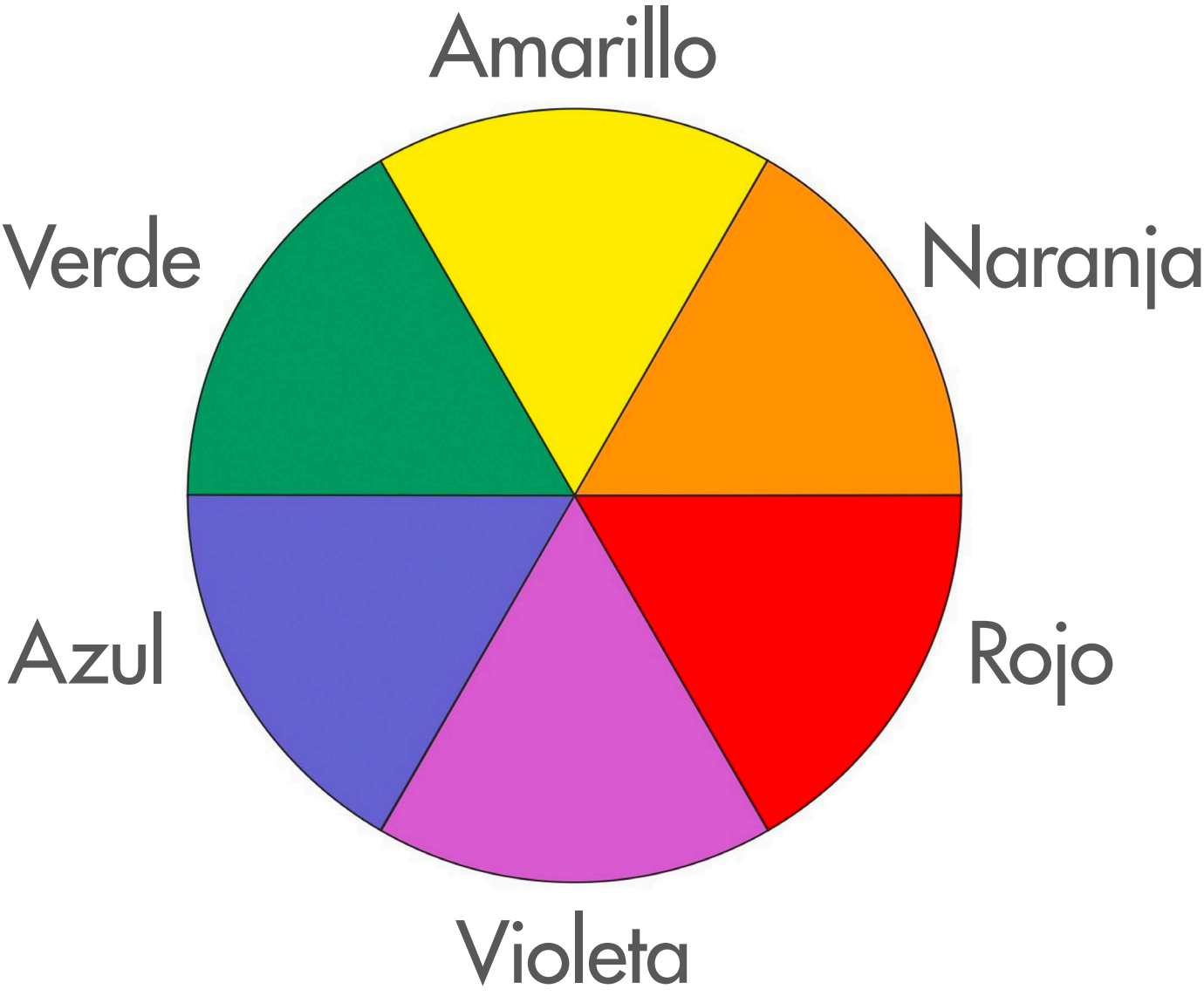
Posición de la linterna	Tamaño de la sombra respecto al objeto	Qué tan oscura es la sombra
		
		
		

Posición de la linterna	Tamaño de la sombra respecto al objeto	Qué tan oscura es la sombra
		
		
		

LECCIÓN 8

DISCO DE NEWTON

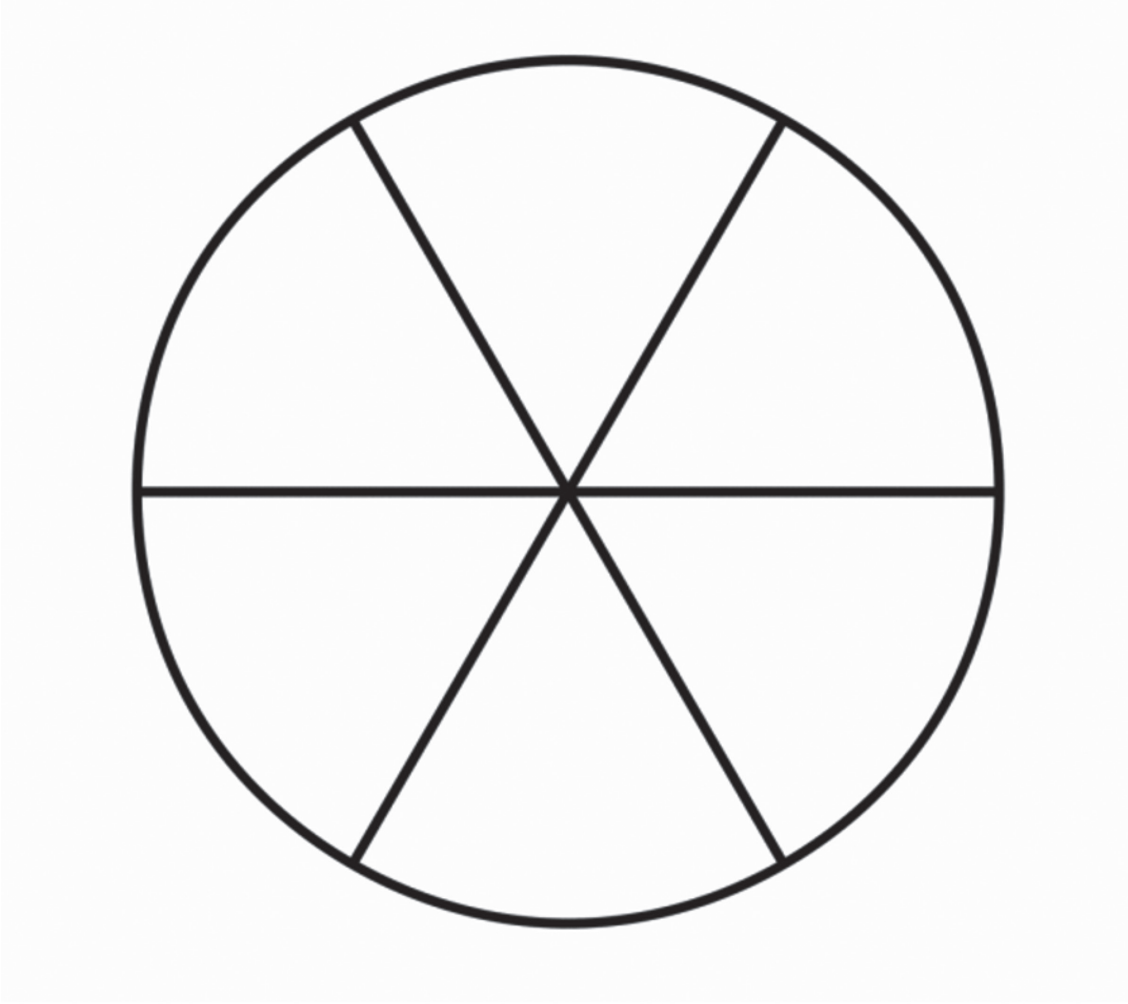
Nombres: _____



LECCIÓN 8

DISCO DE NEWTON

Nombres: _____



EVALUACIÓN FINAL

ESCALERA DE LA METACOGNICIÓN

4 ¿Cómo puedo usar lo que aprendí hoy

3 ¿Para qué me sirve lo que aprendí hoy?

2 ¿De qué manera lo aprendí?

1 ¿Que aprendi hoy?

Luz, sombras y colores

Guía del docente

Esta guía didáctica para el docente es parte de los materiales educativos que el programa STEM-ACADEMIA ha venido desarrollando para mejorar la educación STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

Esta guía se orienta al trabajo con los estudiantes al comienzo de la primaria.

En nuestro portal podrá consultar los materiales que se encuentran disponibles, tanto propios como resultado de procesos de colaboración con otros actores:

www.stem-academia.org.

STEM-Academia

Licencia: CC BY NC ND

ISBN documento digital: 978-958-53702-0-3

ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES