

LA LUZ Y EL COLOR



Experiencias de
Ciencias
Naturales para
niños de 7 a 9
años.

ANDREA AYALA VILLALBA

**TÍTULO:**

"LA LUZ Y EL COLOR". Módulo para el docente de ciencias naturales de primaria.

AUTORA:

Andrea Ayala Villalba.

Licenciada en Química. Universidad Pedagógica Nacional.

Especialista en Análisis Químico Instrumental. Pontificia Universidad Javeriana.

Magister en Docencia de la Química. Universidad Pedagógica Nacional.

Docente de Ciencias Naturales Colegio "Marco Fidel Suárez I.E.D" Bogotá

DISEÑO DE PORTADA:

"Destellos de color" Por Yeli Díaz Cárdenas. Docente de Artes Colegio "Marco Fidel Suárez" I.E.D. Bogotá.

Registro: 10-574-303. 26 de abril de 2016.

AÑO:

2018

Con el Módulo:

LA LUZ Y EL COLOR

El profesor puede ayudar a sus estudiantes a explorar y comprender los fenómenos en torno a la luz y el color mediante pequeñas investigaciones haciendo sistemático su aprendizaje a través de la búsqueda y resolución de problemas científicos como ejes centrales del aprendizaje.



Los seres humanos diariamente estamos en contacto con sustancias y objetos coloreados. Los colores que percibimos son un fenómeno que determina la comprensión del mundo. El evento por el cual la percepción del color es posible obedece a las complejas interacciones entre la luz y los objetos.

La reflexión acerca de la luz y el color se enfoca en:

- ⊙ la visión,
- ⊙ la interacción entre la luz y las sustancias,
- ⊙ la extracción de pigmentos coloreados.
- ⊙ la separación de mezclas coloreadas,

Los niños estudiarán estos fenómenos empezando en un Cuestionario Inicial dando cuenta de sus saberes previos. Éste se antepone a la exploración y experimentación acerca de un tópico dado y no es necesario evaluarse cuantitativamente. Es útil para

tomarse como punto de referencia de las habilidades, conceptos y actitudes de los estudiantes dentro del proceso investigativo.

Luego, los niños participarán en 12 experiencias de aprendizaje, donde se analizan en detalle los aspectos teóricos, metodológicos y de dinámica científica propios para comprender la luz y el color. Finalmente, los niños responderán un Cuestionario Final para evidenciar su progreso a lo largo de todo el proceso.

¿Cómo es el registro?

Se pasa por tres niveles de conceptualización:

- ✓ el individual,
- ✓ el grupal y
- ✓ el de toda la clase.

El registro de los aprendizajes individuales puede tener errores y algún sesgo de tipo subjetivo.

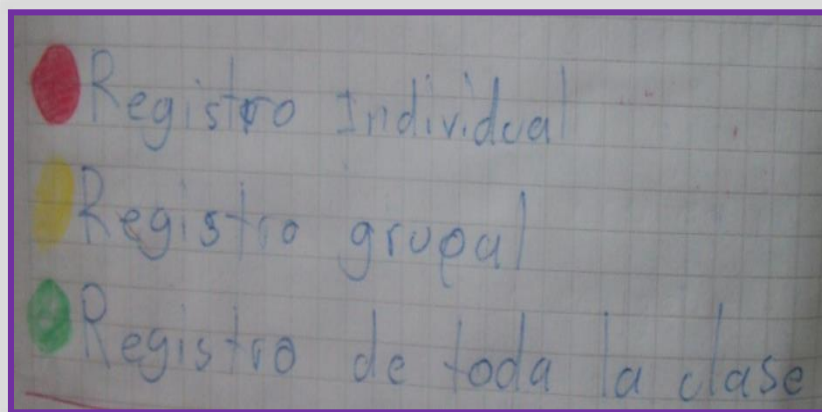
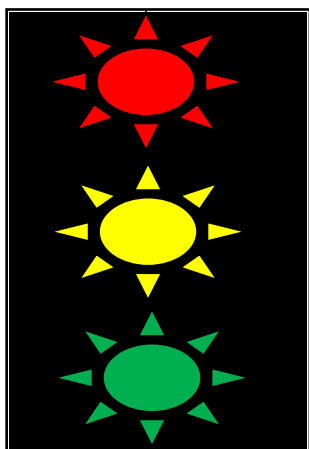
El registro de los aprendizajes de grupo correlaciona más de un punto de vista y pueden llegar a ser más complejos, aunque con errores de percepción también debidos a las relaciones internas dentro del grupo fruto de imposición de posiciones.

El registro de toda la clase integra un análisis de los constructos grupales logrados a la luz de las evidencias experimentales, susceptible de comparación con los registros científicos vigentes a fin de limitar al máximo posible los errores de concepto. Es así que este registro puede ser asumido por la “comunidad científica escolar” mediada por el

profesor como la conclusión a la que se llega para dicho fenómeno hasta ese momento.

Para evidenciar esto, se propone que los niños identifiquen sus registros por colores con un distintivo así:

“EL SEMÁFORO”



El aprendizaje de las ciencias naturales por investigación

Partiendo de la premisa acerca de que la investigación coincide con la naturaleza de la mente humana inquieta, curiosa y como un campo por explorar. La investigación permite utilizar múltiples maneras para la resolución de problemas, oportunidades para experimentar, crear marcos de referencia y tomar decisiones.

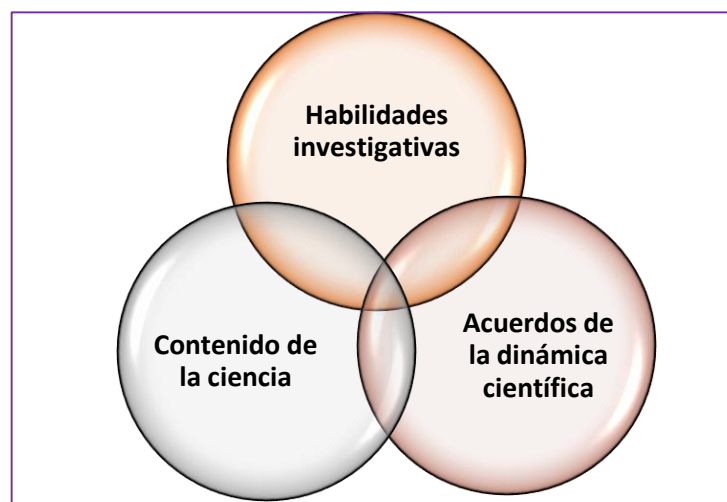
Llegar a la investigación implica algo más que plantear hipótesis y predicciones porque se hace necesario trascender las etapas del método científico como camino lineal

para la resolver un problema. Comprender la dinámica científica requiere de la experiencia directa y la experimentación para la comprensión. En el aula, el profesor es quien que ayuda a que el vínculo entre comprensión y experiencia esté presente siempre.

Trabajar por investigación en el aula:

- ⊙ Permite que los estudiantes desarrollen conciencia de los niveles de conceptualización alcanzados.
- ⊙ Posibilita la obtención de información directa, la interacción y el desarrollo social e intelectual.
- ⊙ Involucra experiencias de acceso directo al entorno.
- ⊙ Para el profesor propicia aprendizajes cada vez más complejos.
- ⊙ Requiere el uso de diferentes fuentes de información, la comunicación de ideas por medios diferentes, la comparación de las propias producciones con otras, el desarrollo de procesos del pensamiento.
- ⊙ Pone en evidencia la dinámica científica escolar y
- ⊙ Facilita el conocimiento de variadas capacidades de los niños.

Los tres componentes de la investigación científica en el aula son:



1. El contenido de la ciencia

Abarca las ideas científicas fundantes que se abordan a lo largo de las investigaciones. En realidad, existen pocas “grandes ideas” en ciencias, pero todas ellas incluyen nociones más pequeñas. En el **MODULO “LA LUZ Y EL COLOR”** las interacciones entre la materia y la energía que se exploran a saber son:

- a. La luz es la causa de que podamos percibir el color y la forma de objetos que conforman nuestro entorno; no importa de dónde provenga (el sol, una vela, un bombillo, una linterna). Porque la luz ilumina y hace posible la visión del color de los objetos.
- b. En la oscuridad no se puede ver el color de los objetos.
- c. Con el sentido del tacto es posible identificar la forma, la textura, la temperatura y el tamaño de los objetos, pero no el color. El color de los objetos se puede percibir con el sentido de la vista.
- d. El color de los objetos depende del color de la luz con que se alumbren. El color de un objeto puede cambiar dependiendo de la luz incidente.
- e. Los cuerpos que nos rodean no son de un solo color sino de muchos según la luz que los ilumine.
- f. El arco iris es el resultado de la descomposición de la luz proveniente del sol cuando entra en contacto con las gotas de agua de la lluvia.
- g. Las gotas de lluvia actúan como medio dispersor de la luz solar.

h. La luz del sol es una fuente de luz blanca que no está compuesta de un solo color sino por varios colores.

i. El prisma se parece en su función a las gotas de agua. La linterna se parece en su función al sol.

j. La luz del láser viaja en línea recta, aunque a simple vista no se pueda ver su recorrido.

k. Las soluciones con baja concentración de colorante son diluidas y dejan pasar mucho la luz.

l. Las soluciones con alta concentración de colorante son concentradas y no dejan pasar la luz porque el colorante retiene la luz dentro del líquido.

m. Los tonos nuevos se obtienen al mezclar otros colores.

n. Existe gran variedad de colores. Los colores son susceptibles de ser clasificados.

o. El nombre del color puede provenir de un tipo de material que es característico para dicho color o según un lugar dónde se puede encontrar.

p. No todos los colores tienen nombre que se pueda relacionar con algún objeto conocido directamente.

q. Para considerar un líquido como “buen extractor” es necesario que sea capaz de sacar el colorante de objetos coloreados. No todos los líquidos extraen colorantes.

r. El alcohol, el vinagre y el agua son líquidos útiles como solventes.

s. El añadir sal al agua cambia la capacidad extractora del agua.

t. Un líquido que pudo extraer satisfactoriamente el colorante de una muestra puede no hacerlo tan favorablemente con otra muestra.



- u. Es necesaria la afinidad entre el líquido extractor y el colorante para obtener la solubilidad del último en el primero.
- v. Los vegetales rojos y verdes son útiles para la obtención de pigmentos coloreados.
- w. Se puede llegar a conocer los colores que componen una mezcla. Los colores de una mezcla se pueden identificar separándolos por cromatografía.
- x. Algunos líquidos hacen que los colores de una mezcla puedan ser separados sobre un papel adsorbente. El líquido asciende por el papel filtro por capilaridad.
- y. Los colores que componen una mezcla se mueven a diferentes velocidades a través del papel por acción de los solventes empleados.

2. Las habilidades científicas

Son aquellas que exigen que los estudiantes vayan más allá de los procesos de observación, diferenciación y experimentación con los conocimientos científicos e impliquen al razonamiento científico y el pensamiento crítico para comprender la ciencia. Algunas de las habilidades más representativas en la investigación científica

escolar para primaria son:

1. Hacer preguntas acerca de objetos, organismos y eventos en el medio ambiente
2. Planificar y llevar a cabo una investigación sencilla.



3. Emplear equipos y herramientas simples para reunir datos y ampliar los sentidos.
4. Utilizar los datos para construir una explicación razonable.
5. Comunicar las investigaciones y explicaciones

3. Los acuerdos de la dinámica científica

Son principios básicos de funcionamiento para la dinámica científica escolar que se manifiestan cuando los estudiantes empiezan a hacer visibles expresiones y conductas con respecto al proceso de investigación, a la forma de explicar, representar y participar de la naturaleza relativa y cambiante de las ciencias.

Algunos de los acuerdos a los que los estudiantes en primaria pueden llegar son:

ACUERDO	MANIFESTACION
Para investigar científicamente es necesario preguntar y responder a cuestionamientos, comparar las respuestas con lo que los científicos ya saben acerca del mundo.	Generar y/o participar en investigaciones que incluyan la descripción de objetos, eventos y organismos; su clasificación y la realización de experimentos.
Para responder preguntas es preciso proceder de diferentes maneras según la naturaleza de las preguntas.	Proponer formas básicas para responder preguntas a través de experimentos sencillos y búsqueda de información.

La información obtenida a partir de los órganos de los sentidos puede no ser suficiente por tanto es inevitable pensar en el uso instrumentos sencillos de medida.

Usar materiales básicos de medición u observación tales como lupas, termómetros y reglas entre otros.

Es inexcusable la construcción de conocimientos a partir de las investigaciones para evidenciar la validez de los procedimientos en relación con las preguntas.

Producir explicaciones basadas en las evidencias de las investigaciones y relacionarlas con los conocimientos científicos del fenómeno disponibles.

Hay que hacer de la actividad científica escolar un acto social, en consecuencia los resultados y avances de las investigaciones deben ser legibles, comprensibles, reproducibles y verificables.

Elaborar y socializar oraciones, afirmaciones y procedimientos a partir de la experimentación y las evidencias de tal manera que permita a otros a repetir y verificar la precisión de las investigaciones

Es importante que se revisen y hagan preguntas acerca de los resultados de otros trabajos científicos.

Verificar la precisión de la información de las investigaciones de los otros con preguntas aclaratorias.



El trabajo cooperativo

Cooperar significa trabajar juntos para alcanzar objetivos compartidos. Los niños trabajarán en grupos pequeños para:

- ✓ facilitar el aprendizaje propio y el de los demás
- ✓ mejorar resultados académicos,
- ✓ aumentar la motivación,
- ✓ desarrollar una imagen positiva de sí mismo,
- ✓ desenvolverse socialmente,
- ✓ recordar más información,
- ✓ resolver problemas
- ✓ potenciar la creatividad y el análisis.

Las características principales del trabajo cooperativo son:

1. Todos los integrantes comparten una meta (logros conjuntos).
2. El trabajo es para el beneficio de todos.
3. El reconocimiento del desempeño de uno es el resultado de la interacción con los otros y consigo mismo.
4. Existe distribución del poder mediante la asignación de roles con funciones definidas como:
 - ⊙ Monitor de materiales: le gusta compartir.
 - ⊙ Secretario: le gusta escribir.
 - ⊙ Director científico: le gusta organizar y liderar.
 - ⊙ Vocero: le gusta participar en clase.

La evaluación

Se presenta como una herramienta al servicio del profesor para el desarrollo de las capacidades investigativas a través de diferentes oportunidades y situaciones que alientan a los estudiantes a establecer un equilibrio entre la comprensión del mundo natural y el entendimiento de la actividad investigativa. Por tanto, se incluyen espacios para:

- ⊙ el planteamiento de preguntas por parte de los estudiantes de su interés y su análisis desde la perspectiva si son o no susceptibles de ser resueltas por investigación.
- ⊙ desarrollar el plan de investigación para las preguntas planteadas
- ⊙ registrar el avance individual durante el trabajo en equipo
- ⊙ documentar, argumentación y seguir la evolución de las preguntas originales.
- ⊙ modificar y puntualizar las preguntas y planes al tiempo y recursos disponibles.
- ⊙ presentar los proyectos, avances y resultados a sus compañeros para revisión y retroalimentación.



La organización de cada una de las experiencias se presenta de la siguiente manera:

Cada experiencia tiene su

nombre y número:

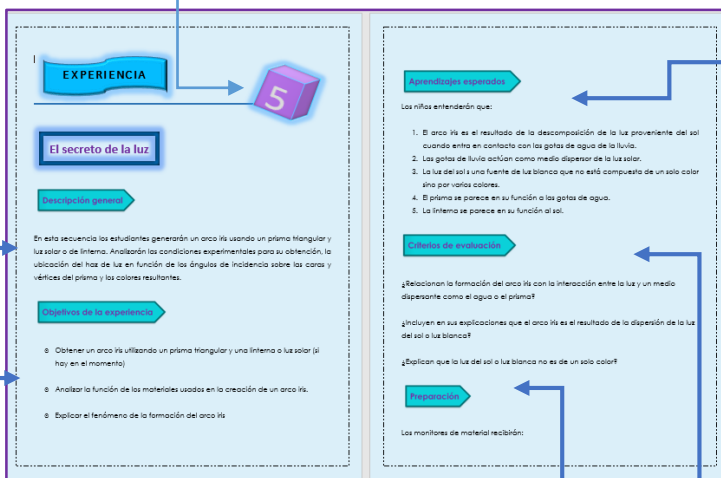
Los estudiantes se involucran en situaciones donde podrán: describir objetos y sucesos, responder y plantear preguntas, elaborar y comunicar explicaciones.

Descripción general:

Donde se presenta un resumen de los que los niños explorarán.

Objetivos:

Explican el propósito de las actividades.



Aprendizajes esperados:

Reflejan el nivel de aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales que los niños pueden alcanzar.

Criterios de evaluación:

Son indicadores útiles para rastrear el aprendizaje en los estudiantes.

Preparación:

Formula los materiales que se deben alistar antes de las experiencias para el trabajo individual, en equipo y de toda la clase.



Se desarrollan los temas haciendo uso de la **indagación guiada**, el **trabajo en equipo** y la **búsqueda de información** de diferentes fuentes.

Las experiencias muestran **actividades realizadas por los niños**, sus resultados y registro particular.

Fotos:

Que ilustran la disposición del material.

Desarrollo de la sesión:

Plantea la secuencia de aprendizaje al interior de la experiencia.

Ejemplos de registro y resultados:

Muestran evidencia de los resultados.

Diálogos de clase:

Ayudan al docente mediante preguntas que facilitan la comprensión mientras los estudiantes experimentan.

Registro individual:

Brinda opciones para estimular el registro escrito y gráfico individual.

Para su grupo (de cuatro estudiantes) un prisma triangular plástico, una caja negra y una linterna con pila.

Para el registro individual durante la exploración:

- Una hoja para el registro para cada estudiante.

Para la coevaluación al interior de los equipos:

- Una hoja para cada estudiante. Que diligencien evaluándose entre ellos.

Desarrollo de la Sesión

Inicia la experiencia recopilando lo que han estudiado acerca de la luz y el calor en las sesiones anteriores. Pregúntales en qué momentos han visto colores en la naturaleza que les han sorprendido y luego explícales que en esta oportunidad van a explorar lo que ocurre con la luz del sol y un objeto llamado prisma rectangular, muéstrales el prisma y pregúntales para qué creen que se utiliza.

Indague también acerca de lo que piensan de la composición de la luz del sol. Para esto pregunte:

¿De qué colores es la luz del sol?

En casa que el día esté soleado y entre algún haz de luz solar por las ventanas del salón, use el rayo de luz solar disponible. De la corriente use una linterna encendida.

¿Hacemos de cuenta que esta linterna es la luz del sol, digámonos:

¿Qué puede ocurrir si alumbramos este prisma triangular?

Escote algunas de las predicciones de los estudiantes y solicite que ellos también analicen sus ideas preliminares.

Ahora alumbré unid el prisma triangular con el rayo de luz solar o de linterna buscando dispersar la luz hasta lograr obtener un arco iris. Espere a que los niños lo observen, se sorprendan y quieran conseguirlo por ellos mismos.

Proceda a que los monitores del material recojan los materiales para sus equipos y comprueben ellos mismos la dispersión de la luz blanca solar o de la linterna mediante el uso adecuado del prisma.

Registro individual

Círculo por los grupos y lévelos a que ubiquen el prisma de manera que la luz entre a través de las caras y comparen lo que ocurre cuando esta incide sobre las vértices, recuérdales escribir y dibujar sus observaciones.

La construcción del conocimiento se hace con base en la **información obtenida en los experimentos** de clase:

Reflexión:

Incluye estrategias para construir conceptos, nociones a partir de la información experimental obtenida.

Registro grupal:

Ayuda a los niños a sintetizar la información individual, comparar resultados, descartar datos y confrontar explicaciones provisionales.

Reflexión

Cuando hayan finalizado la experimentación, pida a los encargados del material que refinen tanto implementos y sustancias de manera que no interfieran con el trabajo que se realizará a continuación, pero es importante que no desechen nada, ya que las soluciones obtenidas servirán de material de trabajo en el final de la sesión.

Registro grupal

Reúna toda la clase para analizar la información obtenida. Dígalos que les va a dar unas minutos para que en equipo escriban en orden de mayor a menor las tres líquidos según su capacidad de extracción del colorante y las razones con que el equipo justifica sus resultados alcanzados.

Después de esta etapa de análisis grupal proceda a la general, por medio de los voceros de cada equipo pida que socialicen sus evidencias experimentales. Escriba los resultados usando como guía la siguiente tabla de datos:

GRUPO	Color de dulce	Orden en capacidad extractora de mayor a menor	Justificación para el líquido de mayor poder extractor
1			
2			
3			
4			

Registro de toda la clase

Redacten a nivel de toda la clase conclusiones del trabajo realizado. Dirija la atención también a formular conclusiones relacionadas con habilidades y procedimientos aprendidos o hallazgos que los niños han hecho en relación a la forma en que trabajan los científicos. Por ejemplo, pregunte: ¿Guvé cosas no sabían hacer o no sabían que se podían hacer? ¿O qué no conocían de los líquidos empleados?

Registro de toda la clase:

Con base en la información de los grupos. El profesor correlaciona y ayuda a la formulación de conclusiones generales de toda la clase.

Tablas:

Para reunir los datos de todos los equipos centrando la atención en grandes ideas de la ciencia.

Instrumentos para la **evaluación** sumativa:

Hoja de registro individual por experiencia

Es un espacio para que los niños, anoten los **datos obtenidos** durante las experimentaciones y dibujen sus resultados.

Opciones de registro en formatos como **tablas** y **dibujos** que permiten observar patrones y constantes en los datos tomados.

Preguntas para examinar el proceso de aprendizaje de los niños a partir de sus **explicaciones.**

A medida que los **diálogos** de clase avanzan, aparecen las **preguntas** en la hoja de registro.

Formatos para aplicar otras formas de evaluación:

Coevaluación

Cada experiencia de aprendizaje cuenta con un modelo para aplicar una **evaluación entre pares.**

Pone a los niños en una situación de **observar a sus compañeros** y emitir un concepto de su desempeño durante el trabajo en equipo. Permite al profesor comunicar **lo que se espera** de los niños al final de la experiencia.

Está diseñada según los **requerimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales** que el trabajo exige.

Coevaluación Experiencia 4

LA LUZ Y EL COLOR	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 4	NOMBRE:
	¿Trajo sus gafas?
	¿Coloreó según lo observado?
	¿Analizó los cambios de color y propuso explicaciones?
	¿Terminó la actividad?
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 4	¿Qué aprendió?

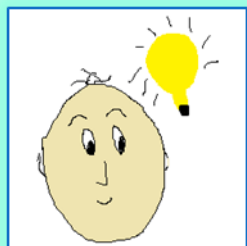
LA LUZ Y EL COLOR	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 4	NOMBRE:
	¿Trajo sus gafas?
	¿Coloreó según lo observado?
	¿Analizó los cambios de color y propuso explicaciones?
	¿Terminó la actividad?
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 4	¿Qué aprendió?

Abarca una parte en la que entre compañeros se preguntan mutuamente: **¿Qué aprendió?** Y escriben sus aprendizajes con sus propias palabras.

Anima a los niños a examinar **el cumplimiento de su propio rol** dentro de toda la experiencia. **Motiva** la participación activa y **con propósito.**

Incluye **dos** ejemplos de cada una útil para multicopiar.

También pueden encontrar diferentes íconos claves:



Informa al profesor de la esencia conceptual que los niños deben construir.

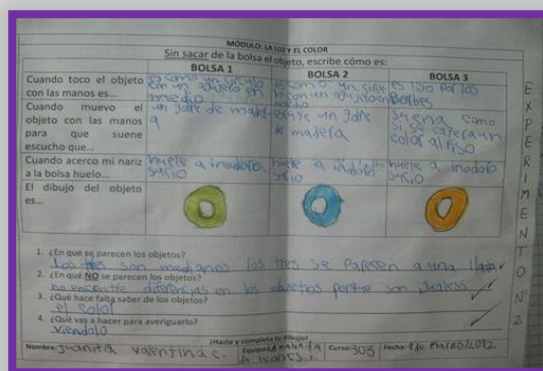
Ideas fundantes de la ciencia

Reune las grandes ideas de la ciencia que se pueden generar a partir de la información colectada.

Normas para la seguridad

No utilizar las linternas para alumbrar los ojos

Tener precaución de no coger los bombillos de las linternas con las manos ya que se calientan por el uso.



Cuando la experiencia y la manipulación de los materiales lo requiere como medio de protección y cuidado para los niños.

Ejemplos de registro de niños de 7 a 9 años que dan idea de lo que pueden responder los estudiantes frente a las preguntas planteadas.



Llama la atención a errores conceptuales que los niños pueden presentar y cómo abordarlos. Encauza las reflexiones de la experiencia.

Tabla de contenido

	Página
PRUEBA 1: Cuestionario Inicial	20
EXPERIENCIA 1: ¿Ves o no ves?	28
EXPERIENCIA 2: Te busco color	41
EXPERIENCIA 3: Dime con qué luz andas y te diré quién eres	53
EXPERIENCIA 4: Cambia al mundo su color	66
EXPERIENCIA 5: El secreto de la luz	85
EXPERIENCIA 6: El viaje de la luz	96
EXPERIENCIA 7: ¿Luz dónde te quedaste?	106
EXPERIENCIA 8: Nuevos colores	123
EXPERIENCIA 9: ¡Oye!...¿Sabes mi nombre?	136
EXPERIENCIA 10: Extrayendo el colorante de los dulces	149
EXPERIENCIA 11: Poder extractor en vegetales	165
EXPERIENCIA 12: Detective de colores	180
PRUEBA 2: Cuestionario Final	196
Bibliografía	203

PRUEBA

1

Cuestionario Inicial

Descripción general

Los estudiantes encontrarán una serie de situaciones hipotéticas que plantean preguntas en torno a la comprensión de fenómenos específicos relacionados con el color entre los que se encuentran: el sentido de la vista, condiciones para la visión, absorción y emisión de la luz, obtención de pigmentos y separación de mezclas coloreadas.

Objetivos de la sesión

- ◉ Revelar los conocimientos previos de los estudiantes relativos al fenómeno del color en diferentes contextos y situaciones.
- ◉ Identificar el nivel del contenido en las respuestas de los estudiantes como parámetro de comparación con el Cuestionario Final.

Criterios de evaluación

El instrumento explora la luz y el color desde cuatro perspectivas:

1. Condiciones para la visión
2. La interacción entre la luz y los objetos o sustancias
3. La extracción de pigmentos
4. La separación de mezclas coloreadas

Todas las preguntas son abiertas y demandan del estudiante el reconocimiento de la situación, la reflexión acerca de las posibles alternativas de solución y la toma de decisiones a nivel personal para dar explicaciones tentativas a través del planteamiento del diseño de investigación que describan procedimientos. En general, cada respuesta puede contener tres tipos de contenido:

1. **Basado en la Experiencia (S)** del estudiante quien usa lenguaje cotidiano y la información con que dispone en el momento es referente a sus vivencias, creencias e imaginarios, suposiciones o apreciaciones personales.
2. **Basado en Relaciones (R)** que el estudiante establece entre la información que tiene y alguna observación o contacto con el evento en cuestión, puede incluir categorías o términos científicos para dar atributos a los objetos o eventos.

3. **Basado en el Conocimiento (C)** que el estudiante demuestra estableciendo relaciones evidentes entre la información que menciona, usando categorías y diferentes formas de representación.

En las respuestas puede haber explicaciones sesgadas del fenómeno, errores conceptuales, relaciones entre categorías equívocas y evidencias de falta de información. Este cuestionario se analiza para conocer el nivel de contenido desde el cual los estudiantes responden. Así se establece un patrón de comparación con respecto al momento final posterior a todas las experiencias, donde será posible evidenciar el cambio en el nivel de contenido, las habilidades y actitudes de los estudiantes como fruto del proceso de interacción directa con los fenómenos a través de las investigaciones.

Preparación

Para cada estudiante aliste una copia del Cuestionario Inicial.

Desarrollo de la sesión

Para empezar, mencione a los estudiantes que van a estudiar mediante diferentes experiencias la luz y el color. Pida que formulen preguntas acerca de la luz y el color. Tenga a disposición una cartelera para el registro de las opiniones de toda la clase con dos columnas en las que pregunte "¿Qué sabemos de la luz y el color?" y "¿Qué queremos saber de la luz y el color?".

Obtenga esta información como un panorama general de nociones, conceptos y errores conceptuales presentes. En la tabla se evidencian algunas de las respuestas que los niños de 7 a 9 años pueden dar a las preguntas planteadas:

“¿Qué sabemos de la luz y el color?”	“¿Qué queremos saber de la luz y el color?”
Que la luz es importante porque alumbra La luz nos ayuda a ver El color es muy colorido Que hay luces de muchos colores amarilla, blanca y azules y verdes como en las luces de navidad Que el arco iris tiene colores La luz del sol es brillante	¿Quiero saber de dónde viene el color? ¿De dónde viene la luz? Quiero aprender sobre la luz y el color Quiero aprender a hacer experimentos Quiero saber si en la luna hay luz Deseo saber si se puede vivir sin luz Quiero saber cómo funciona la luz ¿Por qué la luz tiene diferente color? ¿Por qué hay colores claros y oscuros? Yo quiero saber cómo se prende la luz de los postes Yo quiero saber cómo se fabrica el color Yo quiero saber cómo hace el sol para flotar allá en el espacio Yo quiero saber por qué la luz de la bombilla se tarda tanto para apagarse

Continúe diciendo a los estudiantes que explorarán la luz y el color desde diferentes enfoques. En primer lugar, se van a establecer las ideas que tienen al respecto, las cuales deberán explicar de la mejor forma posible en el cuestionario que se les va a entregar. Durante el cuestionario aliente a que los estudiantes hagan explícitas sus

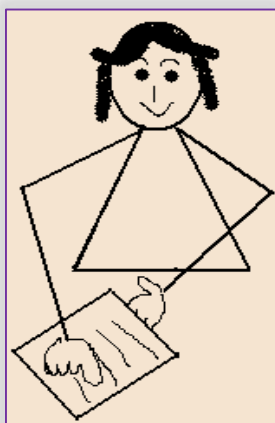
concepciones con respecto a las situaciones planteadas. Después de entregar la hoja del Cuestionario Inicial, circule aclarando, animando y facilitando la comprensión de las situaciones para que las explicaciones surjan fluidamente. Puesto que las preguntas son abiertas se prestan para responderse de diversas maneras dependiendo principalmente de las experiencias con las que los estudiantes hayan tenido contacto, observado o imaginado.

Brinde el tiempo necesario para responder todas las preguntas, cerciorándose que no quede ninguna por contestar.

Para identificar el nivel con que los estudiantes responden, otorgue puntajes a cada una así:

- 1 si la respuesta contiene imaginarios o supuestos (S),
- 2 si la respuesta establece relaciones entre la información (R) y
- 3 si la respuesta refleja un conocimiento consistente de la situación (C).

Con esta información usted puede identificar en que momentos del módulo debe prestar más ayuda a sus estudiantes.



Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

CUESTIONARIO INICIAL

INSTRUCCIONES: Responde con letra clara cada una de las preguntas usando tus conocimientos y lo que has visto y experimentado.

1. ¿Qué harías tú para encontrar un objeto rojo en un cuarto oscuro donde no hay luz por ninguna parte?

2. Explica por qué es posible que por los ojos podamos ver:

3. ¿Por qué la luz puede pasar a través de algunos materiales como el vidrio y no a través de otros como el metal?

4. Escribe qué ocurre cuando la luz y el agua se encuentran:

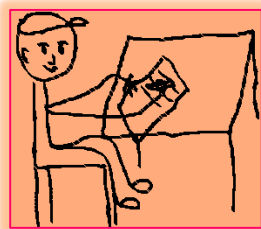
5. Escribe 3 objetos o materiales a los que se les pueda quitar el color que tienen:

6. Escribe y dibuja paso a paso lo que tú harías para quitar el color a algunos dulces de colores:



7. ¿Qué harías tú si tuvieras que hacer pinturas de colores? Menciona los materiales que utilizarías:

8. ¿Qué harías si tienes una mezcla de pinturas y quieres saber qué colores la formaron?



EXPERIENCIA



¿Ves o no ves?

Descripción general

Esta serie de experiencias empieza con una exploración de los factores que nos permiten percibir el color de los objetos. Para identificar estos factores, los niños observan un objeto de color que se encuentra dentro de cuatro bolsas negras gruesas que lo aíslan de la luz. Intentan identificar de qué objeto se trata y su color a medida que van quitando las bolsas. Poco a poco entra más y más luz hasta que es posible establecer de qué color se trata.

Objetivos de la experiencia

- ⊙ Explorar la incidencia de la cantidad de luz disponible en la posibilidad de percibir el color de un objeto.
- ⊙ Reconocer la relación entre la luz y la visión.

Aprendizajes esperados

Los niños entenderán que:

1. La luz es la causa de que podamos percibir el color y la forma de objetos que conforman nuestro entorno; no importa de dónde provenga (el sol, una vela, un bombillo, una linterna). Porque la luz ilumina y hace posible la visión del color de los objetos.
2. En la oscuridad no se puede ver el color de los objetos.

Criterios de evaluación

¿Los niños identifican la luz como una condición indispensable para poder observar el color de los objetos?

¿Afirman los niños que para poder ver es necesario que la luz entre en contacto con nuestros ojos?

Preparación

Para esta sesión, se recomienda oscurecer el salón y tener la luz apagada durante la exploración con los materiales.

Los monitores de material recibirán:

Para cada grupo (de cuatro estudiantes): un objeto de color empacado en una bolsa negra de tela negra, la cual irá empacada en otra, ésta en otra y aún otra más. Es decir, cuatro bolsas de tela negra con un objeto de color guardado en ellas. (El objeto puede ser de la misma forma y tamaño para todos los grupos; pero cada uno debe tener un color diferente a los de los otros).



Para el registro individual durante la exploración:

- Una hoja para el registro para cada estudiante.

Para la coevaluación al interior de los equipos:

- Una hoja para cada estudiante. Que diligencian evaluándose entre ellos.

Desarrollo de la Sesión

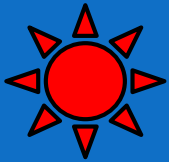
Inicie la sesión comunicándoles a los niños que van a realizar diferentes pruebas relacionadas con las situaciones propuestas en el cuestionario. Mencióneles que tendrán oportunidad de proponer preguntas acerca de la luz y el color, así como estrategias para responderlas.

Para esta ocasión van a tratar de identificar el color de un objeto que está metido dentro de 4 bolsas negras usando el sentido de la vista. Pero adviértales de las siguientes condiciones:

1. Sólo usarán la vista; nunca el tacto.

2. El objeto debe permanecer empacado siempre; en ningún momento lo sacarán de la bolsa.
3. Deben meter la cabeza en la bolsa para intentar ver lo que hay dentro; no las manos.
4. Deben registrar lo que alcanzaron a ver después de cada observación; luego quitarán la bolsa más externa para repetir la observación y a su vez el registro.

Indíqueles que el material que van a recibir es para *trabajo grupal*. Uno a uno se pasarán la bolsa. Entregue a los monitores del material las hojas para el registro individual y las bolsas con el objeto adentro. Circule por los equipos preguntando acerca de las razones que los niños dan para sus observaciones.

Registro individual	
	A medida que vayan quitando las bolsas, recuérdelos registrar después de cada observación.

Cuando lleguen a una sola bolsa avise a los niños que no saquen el objeto, sino que traten de identificar su color allí mismo.

A continuación, puede observar un ejemplo de registro individual de una niña. En sus apreciaciones es evidente que ella entendió que en la oscuridad no se puede ver y que, con la entrada de un poco de luz en las bolsas, el color del objeto se hizo tangible para ella.

MÓDULO: LA LUZ Y EL COLOR

Hay un objeto dentro de las bolsas. Sin meter las manos introduzcan la cara para intentar ver el objeto.

- Al querer ver el contenido observa que:
no pude ver nada
- ¿Por qué ocurrió eso?
Por estar muy oscuro
- Quiten la primera bolsa. ¿Qué ven?
No la vi
- Quiten la segunda bolsa. ¿Qué ven?
Es una ficha de plástico azul
- Quiten la tercera bolsa. ¿Qué ven?
- Quiten la cuarta bolsa. ¿Qué ven?
- Quiten la quinta bolsa. ¿Qué ven?
- Quiten la sexta bolsa. ¿Qué ven?
- ¿Por qué ocurrió eso?
Porque quitamos las 3 bolsas.
- Escribe qué hicimos hoy:
Hicimos un experimento con unas bolsas una ficha
- ¿Para qué hicimos este experimento?
Para mirar si podíamos con las tres bolsas
- ¿Qué aprendí hoy?
Hoy aprendí que a veces uno podía ver un objeto en una pieza o en unas bolsas oscuras

Nombre: Angie Natalia Mendelacento Acos Equipo: Huertos Curso: 303 Fecha: 16/02/2012

No pude ver nada

Por estar muy oscuro

No la vi

Es una ficha de plástico azul

Porque quitamos las 3 bolsas.

Hicimos un experimento con unas bolsas y una ficha.

Para mirar, si podíamos con las tres bolsas.

Hoy aprendí que a veces uno podía ver un objeto en una pieza o en unas bolsas oscuras

Reflexión

Cuando hayan finalizado, recoja los materiales a través de los monitores y reúna la clase. Propóngales que por grupos discutan sobre las razones por las cuales es posible ver el color de los objetos. Dé el tiempo suficiente para que reflexionen.

Registro grupal



Pídales que escriban dichas reflexiones grupales, respondiendo al interrogante: ¿Qué aprendimos como grupo?



Puede encontrar conclusiones de varios tipos:

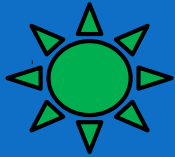
- **cognitivo** donde los niños explican el evento explorado a partir de su experiencia.
- **procedimental** en las que hacen referencia a lo que hicieron durante la experiencia
- propias de la **dinámica científica** haciendo alusión a lo que hacen los científicos para construir ciencia.

Luego, a nivel de toda la clase y por medio de los voceros, recopile las respuestas de los grupos a las siguientes preguntas:

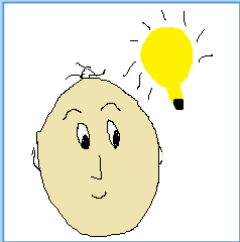
¿Por qué no podían ver el color del objeto?

¿Qué se necesita para que se pueda ver el color de los objetos?

Registro de toda la clase



Pídales que redacten, entre todos, una conclusión del trabajo realizado y luego la escriban.



Es importante que oriente a los estudiantes para que comprendan que **la presencia de luz, así sea en una pequeña cantidad, es necesaria para que podamos ver los objetos que nos rodean y su color.** Tenga en cuenta que también pueden llegar a esta comprensión a través de la afirmación contraria: **en la oscuridad no es posible ver el color de los objetos.**

Ideas fundantes de la ciencia

La capa más interna del ojo humano es la retina que es donde se fijan las imágenes. La pupila es un pequeño agujero localizado en el centro del ojo que permite la entrada de la luz al interior. El iris está alrededor de la pupila, es de diversos colores y tiene fibras musculares que se mueven para abrir o cerrar la pupila controlando también la cantidad de luz que ingresa al ojo. El cristalino es una lente que enfoca las imágenes aplanándose o inflándose, está ubicado detrás del iris y la pupila. La retina funciona como una pantalla sobre la que se proyectan las imágenes. Esta estructura tiene células de dos clases que captan la luz y que, al unirse con las células nerviosas, forman el nervio óptico. Él es el encargado de recoger las señales de la retina y las envía al cerebro para obtener las imágenes definitivas. En la retina las imágenes se convierten

en señales eléctricas y a través del nervio óptico llegan al cerebro. El cerebro es el encargado de poner la imagen en la posición correcta.

Para el cerebro la cantidad de luz que entra a través de los ojos es un estímulo externo que al ser suprimido restringe por tanto la visión. La falta de luz afecta drásticamente nuestra percepción de los colores de los objetos.

Observe como una niña diferencia con colores en su cuaderno el tipo de registro que hizo:



Aprendí que sin luz no se puede ver.

Registro individual

Registro grupal

Registro de toda la clase

Nosotros aprendimos que sin luz no se puede ver.

El curso 303 aprendió con el experimento que con la luz apagada hay oscuridad y no podemos ver ni el color ni la forma de los objetos, pero si hay luz sí podemos identificar el color y la forma de los objetos.

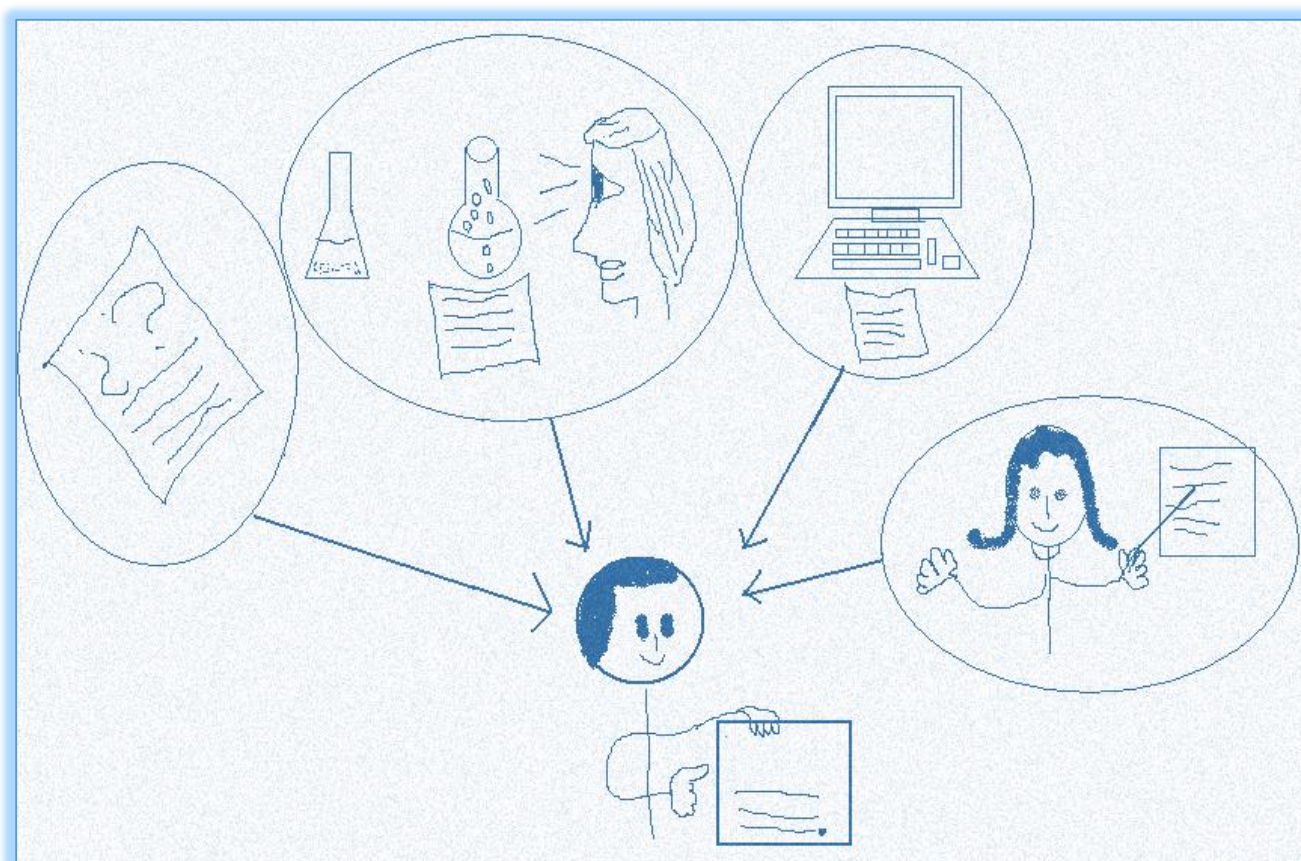
Los tres colores les ayudan a ejercitarse en la selección de información y cómo ésta puede variar a medida que los otros grupos, el profesor y el uso de fuentes de información externa intervienen. La confiabilidad y riqueza de la información consignada aumenta del rojo al verde. Es importante que los niños comprendan que en las ciencias la socialización de experiencias y resultados es transcendental para la construcción del conocimiento científico.

Finalice guiando la coevaluación. Al final de la experiencia encontrará un modelo de evaluación por equipos. En ese instrumento se tienen en cuenta elementos procedimentales que favorecen el trabajo en equipo y uno cognitivo que resume lo que el niño aprendió desde su perspectiva. El objetivo de la coevaluación es que al interior de los grupos de trabajo se revisen dichos elementos como una lista de chequeo. La dinámica consiste en que un niño evalúa el desempeño de otro, luego, le pregunta lo que éste aprendió y lo escribe.

MÓDULO: LA LUZ Y EL COLOR	
COEVALUACIÓN EXPERIMENTO 1	NOMBRE <i>Juan Diego</i>
	¿Metió las manos en la bolsa? <i>No</i> ✓
	¿Compartió los materiales? <i>Si</i> ✓
	¿Trabajó en el tiempo propuesto? <i>Si</i> ✓
	¿Terminó todo la actividad? <i>Si</i> ✓
	¿Qué aprendió? <i>que cuando apagan la luz no se ve nada</i> ✓

Usted puede utilizar esta información para favorecer el trabajo cooperativo y rastrear el aprendizaje de los niños empoderándolos de su rol activo en el aprendizaje. Por otra parte, cuando los niños analizan el desempeño de los demás, se les permite comprender la importancia del trabajo en equipo, de la interdependencia positiva y del uso de habilidades de escucha y atención.

Distribuya los formatos para los equipos; indíqueles que lo diligencien pensando en el desempeño de un compañero del mismo grupo durante la experiencia. Finalmente propóngales que le pregunten al compañero que evaluaron lo que aprendió y que procedan a escribirlo. Recoja los formatos por medio de los monitores del material.



Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 1

Hay un objeto dentro de las bolsas. Sin meter las manos introduce la cara para intentar ver de qué se trata.

1. ¿Qué observas al querer ver el contenido de la bolsa?

2. ¿Por qué ocurre eso?

3. Quita la primera bolsa. ¿Qué ves?

4. Quita la segunda bolsa. ¿Qué ves ahora?

5. Quita la tercera. ¿Y ahora?

6. ¿A qué crees que se debe?

7. Escribe lo que hiciste hoy con tu grupo:

8. ¿Para qué crees que hicimos este experimento? ¿Qué se demostró?

9. ¿Qué aprendiste hoy?

Coevaluación Experiencia 1

COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 1	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Metió las manos en la bolsa?	
	¿Compartió materiales?	
	¿Trabajó en el tiempo propuesto?	
	¿Terminó la actividad?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 1	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Metió las manos en la bolsa?	
	¿Compartió materiales?	
	¿Trabajó en el tiempo propuesto?	
	¿Terminó la actividad?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 1	¿Qué aprendió?	

EXPERIENCIA

2

Te busco color

Descripción general

En esta experiencia los niños van a utilizar los sentidos del tacto, olfato y oído con excepción del sentido de la vista, con el fin de obtener información de tres objetos similares. Ellos deberán comparar los objetos entre sí, identificar qué características tienen en común y en cuáles se diferencian. Finalizarán explicando cuál órgano de los sentidos les proporciona la información faltante.

Objetivos de la experiencia

- ⊙ Identificar características comunes en los objetos.
- ⊙ Identificar rasgos diferentes en objetos similares.
- ⊙ Describir texturas, formas, tamaños, temperaturas, sonidos y olores.

Aprendizajes esperados

Los niños entenderán que:

1. Con el sentido del tacto es posible identificar la forma, la textura, la temperatura y el tamaño de los objetos, pero no el color.
2. El color de los objetos se puede percibir con el sentido de la vista.

Criterios de evaluación

¿Los niños identifican que el color es un atributo de los objetos perceptible con el sentido de la vista, pero no con los sentidos del tacto, olfato y oído?

Preparación

Para esta sesión oscurezca el salón. Durante la exploración con materiales también tener la luz apagada. Los niños no deben observar el contenido de las bolsas.

Los monitores de material recibirán:

Para su grupo (de cuatro estudiantes): 3 bolsas de tela negra, cada una con un objeto en su interior, teniendo en cuenta que sean similares en su textura, forma y tamaño, pero diferentes en el color. Puede numerar las bolsas si lo prefiere.



Para el registro individual durante la exploración:

- Una hoja para el registro para cada estudiante.

Para la coevaluación al interior de los equipos:

- Una hoja para cada estudiante. Que diligencian evaluándose entre ellos.

Desarrollo de la Sesión

Inicie la experiencia explicándoles a los niños que van a tratar de identificar las características de tres objetos diferentes. Cada objeto está dentro una bolsa de tela negra. Acláreles que en esta oportunidad no van a utilizar el sentido de la vista y que hay una condición importante que cumplir:

- No abrir la bolsa para querer mirar el objeto.

La instrucción general consiste en que cada estudiante del equipo va a explorar el contenido de las bolsas una a una y registrar sus apreciaciones. Para esto usarán los sentidos del tacto, oído y olfato. Tendrán la oportunidad de identificar el tipo de sonido que emite al tocarlo, frotarlo o golpearlo y luego también sin mirar el interior de la bolsa percibirán si tiene algún olor característico.

La dinámica es rotar las bolsas entre compañeros una a una, y después de cada interacción con el objeto escribir y dibujar individualmente en la hoja de registro que también se les entregará con el material.

Proceda a entregar a los monitores de materiales de cada equipo: las 3 bolsas negras y las hojas para el registro individual. Reserve la hoja de la coevaluación para el final.

Registro individual



Esté atento a que los niños registren sus percepciones después de la exploración de cada objeto en su hoja de registro individual.

En esta experiencia es común que se sorprendan los niños por la similitud entre los objetos tanto, que les cueste describirlos al llegar a la tercera bolsa, anímelos a usar palabras diferentes que describan lo que quieren decir.



Cuando los niños vayan a hacer los dibujos de los objetos, es importante hacerles notar que éste no debe tener color. Es probable que los niños los coloreen, esto indica que los observaron o que no se han dado cuenta que el color no se toca, ni huele ni escucha.

A continuación, puede observar en el registro de una niña quien al describir los objetos de las dos primeras bolsas utiliza un lenguaje similar en relación con la forma y el sonido, pero con el tercer objeto su atención se centra en el borde y en un sonido que ya conoce y relaciona con el que emite el objeto de la bolsa. Esta cuestión es importante en niños pequeños quienes se focalizan en una sola característica y les cuesta trabajo atender a más de un factor. Esta experiencia estimula la capacidad de observación analítica dando cabida a descripciones más ricas, gracias a que el objeto seleccionado para las tres bolsas es igual en todos sus atributos con excepción del color. Note también que cuando se le pregunta en qué son diferentes los objetos, ella menciona que son iguales en todo, pero al enfrentarse a la pregunta de qué

información le hace falta saber de los objetos, reconoce que no sabe el color del objeto y que para identificarlo necesita el sentido de la vista.

Es como un círculo con un agujero en medio.

Se oye un golpe de madera.

Es liso por los bordes

MÓDULO: LA LUZ Y EL COLOR

Sin sacar de la bolsa el objeto, escribe cómo es:

	BOLSA 1	BOLSA 2	BOLSA 3
Quando toco el objeto con las manos es...	Es como un círculo con un agujero en medio	Es como un círculo con un agujero en medio	Es liso por los bordes
Quando muevo el objeto con las manos para que suene escucho que...	Un golpe de madera	Un golpe de madera	Si ena como si se cayera un color al piso
Quando acerco mi nariz a la bolsa huelo...	Huele a inodoro	Huele a inodoro	Huele a inodoro
El dibujo del objeto es...			

1. ¿En que se parecen los objetos?
Los tres son medianos los tres se parecen a una llanta.

2. ¿En qué **NO** se parecen los objetos?
No encuentro diferencias en los objetos porque son iguales.

3. ¿Qué hace falta saber de los objetos?
El color.

4. ¿Qué va a hacer para averiguarlo?
Viendolo

(Hazlo y completa tu dibujo)

Los tres son medianos, los tres se parecen a una llanta.

No encontré diferencias porque son iguales.

¿Qué hace falta saber de los objetos?

El color.

¿Qué va a hacer para averiguarlo?

Verlo.

Reflexión

Propicie un ambiente favorable para la reflexión retirando el material de las mesas de trabajo mediante los monitores del material.

Registro grupal



Propóngales que a nivel de grupos socialicen lo que escribieron en las hojas de registro individual.

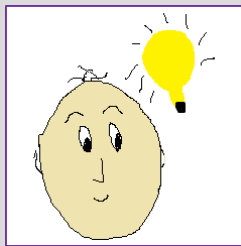
Dé el tiempo necesario para que ejerciten sus habilidades de comunicación de resultados experimentales. Luego a nivel de toda la clase, pida a los voceros que compartan las ideas de sus equipos indicando:

- ¿En qué se parecen los tres objetos?
- ¿Qué tienen de diferente?
- ¿Hay alguna característica que les falte saber de los objetos?
- ¿Cuál? ¿Cómo la pueden averiguar?

Registro de toda la clase



Solicite a los estudiantes que redacten una conclusión del trabajo realizado durante la experiencia y que algunas sean leídas en voz alta para toda la clase.



Lleve a los niños a notar la diferencia entre la información que nos da cada órgano de los sentidos y la que no nos da. **La vista nos proporciona el color, la forma y el tamaño, mientras que con el sentido del tacto se percibe la textura, temperatura y material. Con el sentido del tacto no se puede apreciar el color de los objetos.**

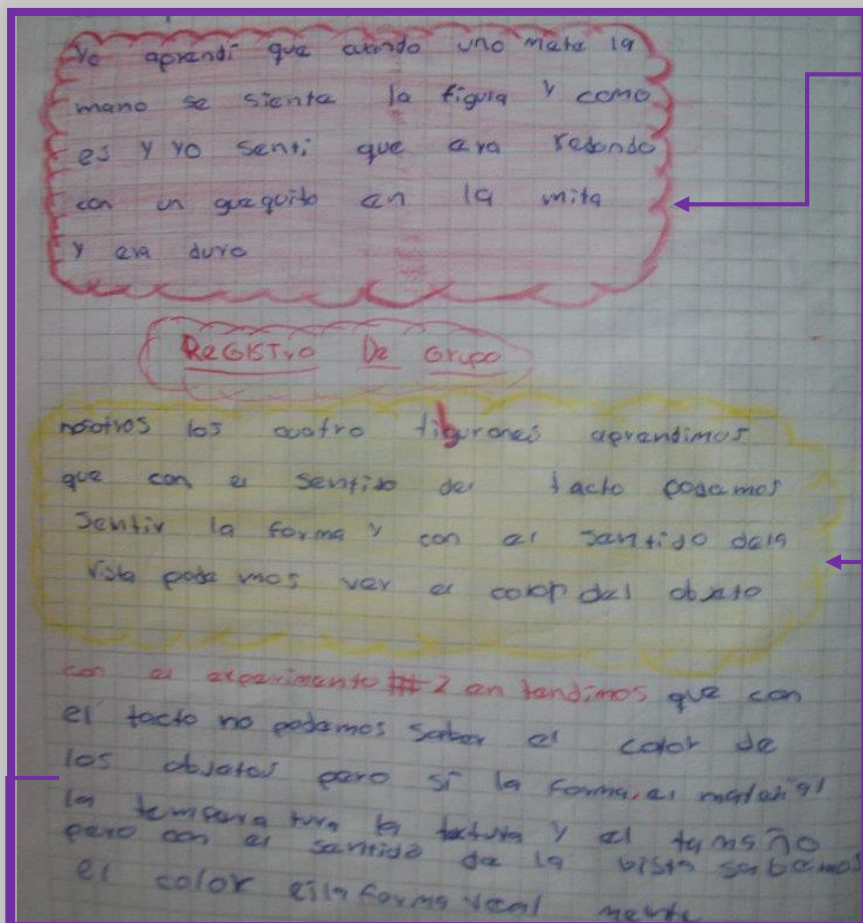
Aproveche la oportunidad para enriquecer el vocabulario y aclarar significados. Invite a los niños a que cojan nuevamente el material, observen el color de los objetos de las tres bolsas, dibujen y coloreen sus dibujos según sea cada uno.

Ideas fundantes de la ciencia

Al inicio de esta experiencia los niños podrían decir que son capaces de ver el color con las manos, pero finalmente se les lleva a obtener gran cantidad de información por medio del sentido del tacto y corroborar que el color no es un atributo de los objetos perceptible por la piel, pero la forma, tamaño, textura y dureza sí. En la web hay un cuento popular llamado “Los ciegos y el elefante” que trata este aspecto de forma graciosa.

Para las personas con incapacidad visual existen sistemas de identificación de colores mediante señales en relieve sobre las superficies de colores y de escritura en braille con el cual se pueden representar las letras, los signos de puntuación, los números, los símbolos matemáticos y hasta música.

En el registro que aparece a continuación observe que la niña concluye individualmente a partir de las evidencias que obtuvo experimentalmente; en el registro de grupo (en amarillo) y en el de toda la clase es evidente que hay un vocabulario más específico:



Yo aprendí que cuando uno mete la mano se siente la figura y cómo es y yo sentí que era redonda con un huequito en la mitad y era dura.

Nosotros aprendimos que con el sentido del tacto podemos sentir la forma y con el sentido de la vista podemos ver el color de objeto.

Con el experimento N° 2 entendimos que con el tacto no podemos saber el color de los objetos, pero sí la forma, el material, la temperatura, la textura y el tamaño, pero con el sentido de la vista sabemos el color y la forma realmente.

Finalice guiando la coevaluación. Al final de la experiencia encontrará un instrumento que incluye los siguientes ítems:

- ¿Miró los objetos de las bolsas antes de tiempo?
- ¿Compartió los materiales?
- ¿Trabajó en el tiempo propuesto?
- ¿Terminó toda la actividad?
- ¿Qué aprendió?

Estos aspectos a tener en cuenta les ayudarán a los niños a reconocer la importancia de seguir instrucciones, compartir y relacionarse durante la experiencia con sus compañeros en un clima de respeto y trabajo cooperativo. La pregunta: ¿Qué aprendió? le permite a usted rastrear el aprendizaje desde la perspectiva de los niños y posteriormente podrá clasificar dichas comprensiones en cognitivas, procedimentales y actitudinales. La dinámica de ejecución consiste en que un niño evalúa el desempeño de otro, luego, le pregunta lo que éste aprendió y lo escribe.

Luego que hayan diligenciado las coevaluaciones, recójalas haciendo uso del rol del monitor del material. Adicionalmente, puede compilar toda la producción de los estudiantes en portafolios, álbumes o en los cuadernos.

MÓDULO: LA LUZ Y EL COLOR		
COEVALUACIÓN EXPERIMENTO 2	NOMBRE <u>Juan Diego</u>	
	¿Miró los objetos de las bolsas antes de tiempo?	No /
	¿Compartió los materiales?	Si /
	¿Trabajó en el tiempo propuesto?	Si /
	¿Terminó toda la actividad?	Si /
	¿Qué aprendió?	<u>yo aprendí que cuando toco el objeto se siente la forma.</u>

Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 2

En cada bolsa hay un objeto, describe cada uno usando tus sentidos del tacto, oído y olfato. No olvides que no debes sacarlos de las bolsas.

	BOLSA 1	BOLSA 2	BOLSA 3
Cuando toco el objeto con las manos siento...			
Cuando muevo el objeto con las manos para que suene escucho que...			
Cuando acerco mi nariz a la bolsa huelo...			
El dibujo del objeto es...			

Responde:

1. ¿En que se parecen los objetos?

2. ¿En qué no se parecen los objetos?

3. ¿Qué característica te hace falta saber de los objetos?

4. ¿Qué harías para averiguarlo?

5. Haz lo que propusiste y dibuja ahora los objetos con toda la información nueva que no incluiste antes:

Bolsa 1	Bolsa 2	Bolsa 3

Coevaluación Experiencia 2

COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 2	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Observó los objetos de las bolsas antes de tiempo?	
	¿Compartió los materiales?	
	¿Trabajó en el tiempo propuesto?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 2	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Observó los objetos de las bolsas antes de tiempo?	
	¿Compartió los materiales?	
	¿Trabajó en el tiempo propuesto?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	

EXPERIENCIA



3

Dime con qué luz andas y te diré quién eres

Descripción general

En esta experiencia los niños tendrán la oportunidad de estudiar el color como un atributo que no es absoluto sino variable según las condiciones externas. Para esto observarán el color de varios objetos y luego analizarán lo que le ocurre al color de cada uno de los objetos cuando se alumbran con luces de diferentes colores.

Objetivo de la experiencia

- ◉ Analizar y explicar el efecto del color de la luz incidente sobre el color de los objetos.

Aprendizajes esperados

Los niños entenderán que:

1. El color de los objetos depende del color de la luz con que se alumbren.
2. Los cuerpos que nos rodean no son de un solo color sino de muchos según la luz que los ilumine.
3. El color de un objeto puede cambiar dependiendo de la luz incidente.

Criterios de evaluación

¿Notan los niños cambios en el color de los objetos?

¿Incluyen en sus explicaciones el efecto del color de la luz sobre el color de los objetos?

Preparación

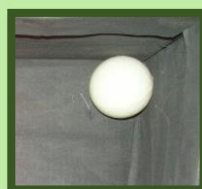
Prepare con anterioridad para la sesión:

Por cada equipo tres cajas pintadas de negro en su interior que tengan tapa o que se puedan cerrar (puede pedir el favor a los niños que voluntariamente quieran colaborar y traerlas listas de las casas).



Durante la sesión los monitores de material recibirán:

Para su grupo (de cuatro estudiantes:) tres cajas negras, cada una con un objeto de color en su interior, tres linternas de colores (azul, rojo y verde). Se pueden acondicionar poniendo un papel coloreado sobre el vidrio que cubre el bombillo de la linterna.



Para el registro individual durante la exploración:

- Una hoja para el registro para cada estudiante.

Para la coevaluación al interior de los equipos:

- Una hoja para cada estudiante. Que diligencian evaluándose entre ellos.

Desarrollo de la Sesión

Inicie la sesión recapitulando las sesiones anteriores, tanto lo que hicieron como lo que aprendieron. Mencióneles que en esta experiencia van a observar lo que le ocurre al

color de varios objetos cuando son iluminados con una luz de diferente color a la luz natural o blanca.

Empiece mostrándoles a los estudiantes un objeto rojo y pregúnteles: ¿Cómo se verá si lo alumbramos por ejemplo con una luz azul? Escuche con atención las respuestas y oriente la discusión entre los niños estimulando la justificación de sus predicciones e hipótesis como herramienta de defensa.

Registro individual	
	Cuando haya varias opiniones, pida que cada uno escriba la predicción que considera más lógica.

Escriba las respuestas en el tablero y en su diario del profesor para revisarlas después de la exploración. Clasifíquelas de acuerdo con las siguientes alternativas:

- si los niños mencionan cambios de color,
- que se mezclan el color del objeto con el color de la luz o
- que no cambia de color.
- otra

Cuando todos hayan registrado en su cuaderno, indíqueles que llegó el momento en el que van a recibir material con el que podrán hacer pruebas para afirmar o replantear sus hipótesis con base en sus observaciones.

Explique que el procedimiento a seguir es:

1. Observar y escribir el color del objeto que está en cada una de las cajas
2. Dibujarlo
3. Iluminar los objetos con una linterna
4. Observar de nuevo el color del objeto
5. Explicar lo que ocurre y dibujar cómo se ve el objeto alumbrado con ese color de linterna
6. Repetir la experiencia con los otros colores de linterna

Asegúrese de que han comprendido que los objetos deben permanecer dentro de las cajas, que antes de alumbrar cada objeto hay que observarlo y mencionar el color. Cada color de linterna ofrece una experiencia diferente, en total son doce dibujos. Los niños deben ir registrando luego de cada observación, la linterna debe alumbrar el objeto directamente y lo pueden hacer desde diferentes direcciones y a diferentes distancias de manera que si observan cambios importantes los deben anotar para darlos a conocer a sus compañeros posteriormente en la socialización de resultados. También mencione las normas para la seguridad:

Normas para la seguridad

- No utilizar las linternas para alumbrar los ojos
- Tener precaución de no coger los bombillos de las linternas con las manos ya que se calientan por el uso.

Proceda a llamar a los monitores de materiales para entregarles las hojas para el registro individual, las tres cajas con un objeto en su interior cada una y tres linternas.

Mientras los niños experimentan, al pasar por los grupos, puede utilizar la siguiente línea de diálogo con los estudiantes:

Señale las 3 cajas cada una con un objeto de diferente color y pregunte:

- ¿De qué colores este objeto, y este y este?

- _____, _____ y _____

-Alúmbrelos con esta linterna y diga ahora ¿qué color tiene cada uno de los objetos?

- _____, _____ y _____

- ¿Qué ocurrió entonces?

- _____

- ¿Qué les hace pensar lo sucedido?

- _____

Elaboren sus dibujos y explicaciones con base en lo que observaron

Dé el suficiente tiempo para que registren y luego vuelva al mismo grupo y continúe:

-Y ¿qué pasará si en vez de usar linterna _____ usamos linterna _____?

- _____

-Prueben

Permita que alumbren los objetos y digan los colores que toman según la linterna escogida:

- _____, _____ y _____

- ¿Cómo explican ahora lo que acababan de ver?

- _____

- ¿Qué pasó con el color de los objetos?

- _____

- ¿Por qué?

- _____



Los niños notarán cambios de color en los objetos a medida que los alumbran con las linternas de colores, lleve a los niños a formular explicaciones para sus observaciones y concluir al respecto. Pueden adicionalmente comprobar si se forman mezclas con los colores de las linternas al incidir sobre los objetos. O alumbrarlos con dos linternas de color diferente a la vez para mirar lo que ocurre con el color.

Vea algunos ejemplos de dibujos y explicaciones durante la experimentación. Note que los niños elaboran explicaciones con base en lo que observan y esa evidencia obtenida es el fundamento del conocimiento que van construyendo:



¿Qué pasó con el color de los objetos?

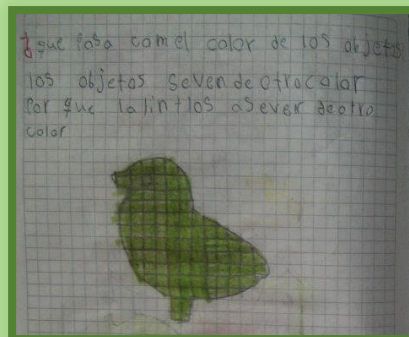
- Se ve de otro color

¿Por qué?

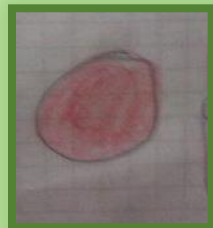
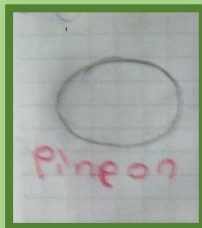
- Porque utilizamos luz de otro color.

¿Qué pasó con el color de los objetos?

- Los objetos se ven de otro color porque la linterna hace ver de otro color.



Es indiscutible que este niño reflejó los cambios de color que observó utilizando variaciones de color para el mismo objeto.



Reflexión

Cuando los niños hayan terminado la experimentación con las tres linternas, tendrán suficientes datos para poder construir explicaciones relacionadas con el fenómeno del color de los objetos vistos bajo otro tipo de luz que no sea la blanca.

Registro grupal



Pida que le devuelvan el material y oriente la socialización de resultados a nivel de los grupos de trabajo. Para esto solicite a los directores científicos que junto con los otros integrantes del equipo observen los registros de dibujos realizados analizando parecidos y diferencias.

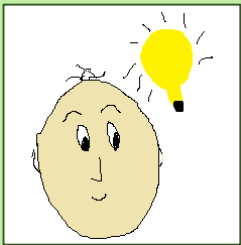
Cuando hayan revisado sus resultados experimentales, estimule la comunicación de los equipos mediante las preguntas:

- ¿Qué le ocurrió al color de los objetos? y
- ¿Qué explicación darían a lo observado?

Registro de toda la clase



Invite a los voceros de cada equipo a exponer las conclusiones grupales para que toda la clase las escuche. De esta manera obtendrá un panorama general del trabajo realizado y aprendizaje logrado.



En este punto, es importante que los niños lleguen a comprender que **el color es un atributo de los objetos que no es absoluto. El color de un objeto puede cambiar dependiendo de la luz con la cual se le alumbra.**

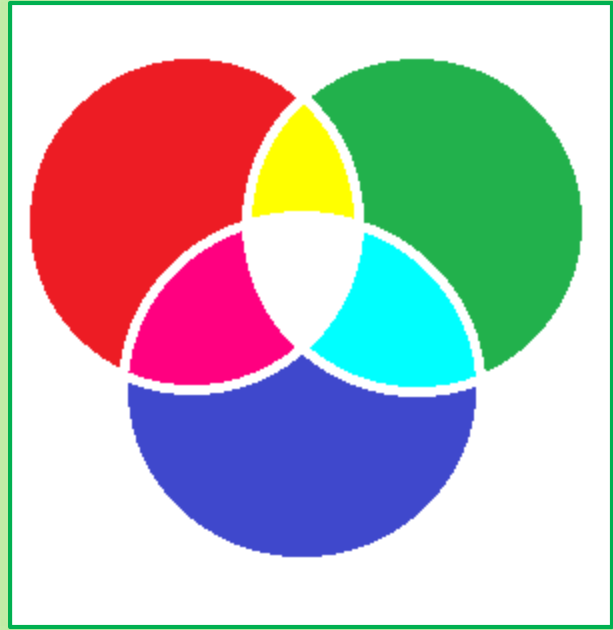
Ideas fundantes de la ciencia

La interacción entre la luz y las sustancias puede ocurrir dado que la luz proveniente del sol es la fuente luminosa más importante del planeta y al interactuar con las sustancias genera diferentes fenómenos. Entre éstos: **la absorción**. Ésta sucede cuando un rayo de luz atraviesa un medio e ingresa al segundo medio donde una parte se convierte en otra forma de energía. Este fenómeno es una característica de todas las superficies que no son completamente reflectoras, y de los materiales que no son totalmente transparentes. La relación entre la luz absorbida y la luz incidente se denomina absorbancia del material. La absorción de ciertas longitudes de onda de luz se denomina absorción selectiva. En general, los objetos de color le deben su color a la absorción selectiva.

En el caso que no se alumbre con luz blanca, sino con luz de otro color. La clasificación de los colores como luces de color así:

- primarios: azul, rojo y verde
- secundarios: amarillo, magenta, cian

La superposición de los tres colores primarios da el color blanco o luz blanca. Se denomina síntesis aditiva.



Finalice guiando la coevaluación. En esta oportunidad, encontrará en el modelo de evaluación por equipos con los siguientes criterios:

- ¿Utilizó las linternas correctamente?
- ¿Dibujó y coloreó lo que observó?
- ¿Compartió sus ideas con su equipo?
- ¿Terminó toda la actividad?
- ¿Qué aprendió?

Le servirán para seguir de cerca el cumplimiento de las normas de seguridad dadas para la experiencia, la culminación de toda la actividad aprovechando el tiempo previsto y si al interior de los equipos los niños están comunicando sus ideas o solamente trabajan individualmente.

Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 3

En cada caja hay un objeto. Observa los objetos, dibújalos y coloréalos según el color que observes en cada caso:

CAJA	Objeto visto con luz natural o blanca	Visto con linterna	Visto con linterna	Visto con linterna
1				
2				
3				

Responde:

1. ¿Qué le ocurre al color de los objetos?

2. ¿Por qué piensas que ocurre así?

3. ¿Es el mismo color siempre? ____

Entonces ¿De qué depende el color que tienen los objetos?

4. Cuando se ilumina con luz blanca o natural ¿Qué podrías decir del color de los objetos?

Coevaluación Experiencia 3

COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 3	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Utilizó las linternas correctamente?	
	¿Dibujó y coloreó lo que observó?	
	¿Compartió sus ideas con el equipo?	
	¿Terminó toda la actividad?	
	¿Qué aprendió?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 3	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Utilizó las linternas correctamente?	
	¿Dibujó y coloreó lo que observó?	
	¿Compartió sus ideas con el equipo?	
	¿Terminó toda la actividad?	
	¿Qué aprendió?	

EXPERIENCIA

4

Cambia al mundo su color

Descripción general

En esta experiencia los estudiantes tendrán la oportunidad de observar a su alrededor usando gafas de colores. Examinarán los objetos que los rodean a través de estos filtros de colores, analizando y explicando la visión obtenida como un proceso de interferencia entre la luz natural y los objetos.

Objetivos de la experiencia

- ◉ Identificar el color de los objetos visto a través de gafas con lentes de diferentes colores.
- ◉ Analizar y explicar la función del papel de colores y su efecto en la visión de los objetos que nos rodean.
- ◉ Establecer comparaciones entre la visión con y sin gafas de colores.

Aprendizajes esperados

Los niños entenderán que:

1. El papel celofán funciona como un obstáculo o interferente en la visión de los objetos al compararse el proceso de visión con luz natural o blanca del sol.
2. El papel de colores es un filtro ya que retiene los demás colores del arco iris que conforman la luz blanca y solamente deja pasar el color del que está compuesto.
3. Cuando están todas las gafas unas encima de otras los papeles juntos no dejan pasar gran parte de la luz reteniendo muchos colores a la vez, por eso se ve oscuro.

Criterios de Evaluación

¿Los niños relacionan el cambio de color de los objetos visto con las gafas y el rol del papel o filtro puesto como lentes?

¿Notan que con la superposición de papeles de colores en las gafas se dificulta más la visión del color de los objetos porque no hay suficiente luz disponible?

Preparación

Cada estudiante debe contar con 4 pares de gafas con lentes de colores amarillo, rojo, azul y verde. Los pueden construir ellos mismos con ayuda de sus padres en casa o como parte de la clase de manualidades. Para los lentes es posible utilizar papel celofán de colores si lo prefiere u otro material traslucido de su elección.



Ejemplos de gafas de colores



Para el registro individual durante la exploración:

- Una hoja para el registro para cada estudiante.

Para la coevaluación al interior de los equipos.

- Una hoja para cada estudiante. Que diligencian evaluándose entre ellos.

Desarrollo de la Sesión

Inicie la sesión indicándoles que van a hacer una pequeña prueba científica relacionada con la observación del patio escolar con las gafas de colores que construyeron. Pregúnteles acerca de lo que ellos creen que ocurrirá con el color de los

objetos al usar las gafas con lentes verdes, por ejemplo. ¿Cómo se verán las nubes, los árboles, el piso, el uniforme, la piel, la hoja del cuaderno?

Registro individual	
	Pídales que escriban sus ideas antes de salir, para que al finalizar la observación puedan comparar lo que pensaban inicialmente con los resultados obtenidos. Adicionalmente pregúnteles: - ¿Qué función cumple el papel celofán en las gafas? - _____

Escriba usted también algunas de las predicciones para retomarlas posteriormente a la observación. Si lo prefiere puede hacer una salida para cada color de lentes, llámeles “el paseo verde” o “el paseo rojo” según sea. Cerciórese que los estudiantes exploren detalladamente los cambios de color de los objetos observados y verifique que analizan si se producen mezclas entre el color del objeto y el color de los lentes. Indíqueles que realicen un dibujo y que lo coloreen con los colores que aparecen a través de los lentes, enfatizando en si son tonos claros y oscuros y colores opacos o brillantes.

Cuando hayan acabado la observación con cada color de lentes, intente que se pongan dos pares de gafas una encima de la otra y observen igualmente a su alrededor para analizar cambios. Discutan las variaciones observadas.

Finalmente invite a sus estudiantes a pensar y experimentar cómo sería la visión si se ponen los cuatro pares de gafas uno encima de otro. Para esto pregunte:

- ¿Qué se imaginan que pasará si se ponen todas las gafas unas encima de otras?

- Comprueben (*espere mientras lo hacen*)

- ¿Qué ocurrió?

¿Por qué creen que se ve así?

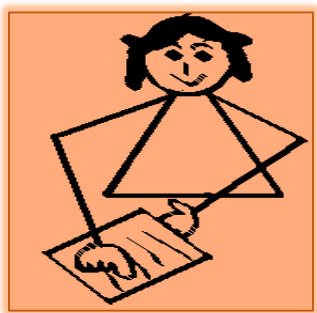
Reflexión

Después de la experimentación, pida que guarden sus gafas de colores y por grupos comparen los dibujos de cada uno de los paseos realizados.

Registro grupal



Solicite que escriban el análisis que ellos hacen a la función del papel celofán en la experiencia. Requiera que aclaren en sus escritos los colores que se ven y los que no se ven en cada uno de los paseos y el por qué creen que cambia el color de los objetos.





Como en el caso de las gafas que tienen filtro de luz ultravioleta el cual no deja pasar los rayos perjudiciales para los ojos. El papel celofán actúa como un tamiz que limita la entrada de luz al ojo afectando la visión de los colores de los objetos a un solo conjunto de color. Por ejemplo, las gafas con lentes azul restringen la observación de los colores a la gama de azules y sus combinaciones.

Escuche con atención las conclusiones de cada equipo de trabajo que relatan los voceros, escríbalas en el tablero o cartelera y vaya subrayando si los grupos hablan de colores más claros y otros más oscuros. Igualmente resalte si los grupos mencionan que los lentes de colores reducen la cantidad de luz que entra al ojo.

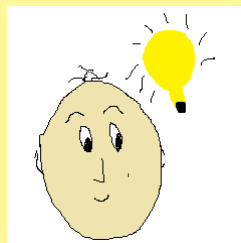
Tome en sus manos varios dibujos de paseos y pregunte:

¿Cómo se ven las nubes en cada uno? ¿Y los troncos de los árboles, el cielo y el suelo?

Registro de toda la clase



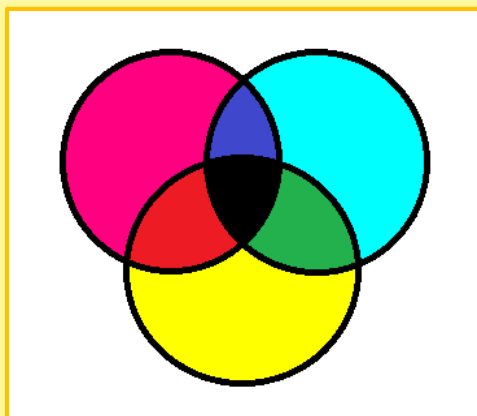
Redacten y escriban entre todos una conclusión que reúna la mayor cantidad de aspectos tomados en cuenta en el análisis.



Es importante resaltar la reducción de luz que entra al ojo a través de los papeles en las gafas y su efecto en la visión. Por ejemplo, la tierra no se ve verde ni azul sino negra porque como es oscura absorbe todo el color y no refleja ningún otro color. **El color de los objetos cambia cuando se ponen filtros de colores dado que éstos dejan pasar una parte de toda la gama de la radiación solar que reúne todo el espectro visible. También los colores se mezclan dando coloraciones intermedias.**

Ideas fundantes de la ciencia

El ojo humano interpreta el color de los objetos según las longitudes de onda de luz reflejadas. Este proceso se denomina sustracción de colores y está determinado porque el color que se observa en un momento dado viene dado por las longitudes de onda que se han sustraído de la luz blanca incidente. Por lo tanto, un objeto que vemos como verde corresponde a la absorción de todos los colores de la luz blanca incidente pero solo percibimos que dicho objeto reflejo la longitud de onda para el verde.



La teoría de la mezcla sustractiva es la que explica el comportamiento de los filtros. Éstos dejan pasar la radiación correspondiente a su color. Un filtro verde deja pasar el verde y un filtro rojo absorbe todos los colores menos el rojo y el naranja. Colocando varios filtros combinados podemos lograr la absorción de todas las radiaciones y que los objetos se vean negros. Cada filtro sólo transmite los colores de su espectro.

Observe en estos dibujos de tres paseos diferentes y confirme las variaciones en el color para los objetos de color claro y oscuro.

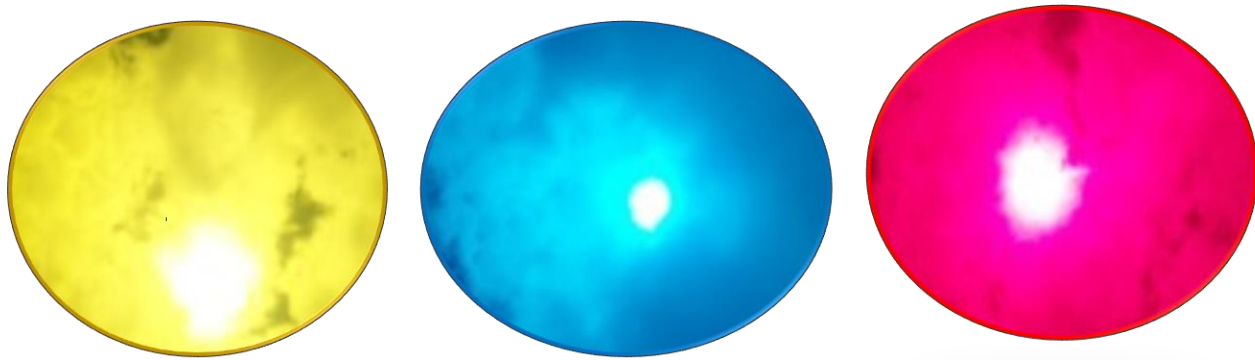


El paseo rojo

El paseo verde



El paseo azul



Cielo visto con lentes amarillos, azules y

Finalice guiando la coevaluación. Se incluye interrogantes acerca de si los niños participaron activamente en la construcción de sus gafas con sus familias, la calidad del coloreado en términos de una observación detallada y consciente. Finalmente, cuestiona si terminaron o no la actividad propuesta y el aprendizaje individual que cada niño saca de la experiencia. No olvide recoger las coevaluaciones para su registro personal.

En el ítem de qué aprendió evalúe si los niños comprendieron la mezcla de colores entre el color del objeto visto con luz blanca y el color del filtro de las gafas. Con este conocimiento literal obtenido por las exploraciones sucesivas y declarado por los estudiantes, es un indicador de que el mensaje de los diferentes paseos fue captado claramente.

Si considera que la actividad le toma mucho tiempo puede optar por hacer dos paseos en clase y los demás en compañía de las familias como actividad complementaria, pero se recomienda finalizar con la conceptualización a nivel de toda la clase.

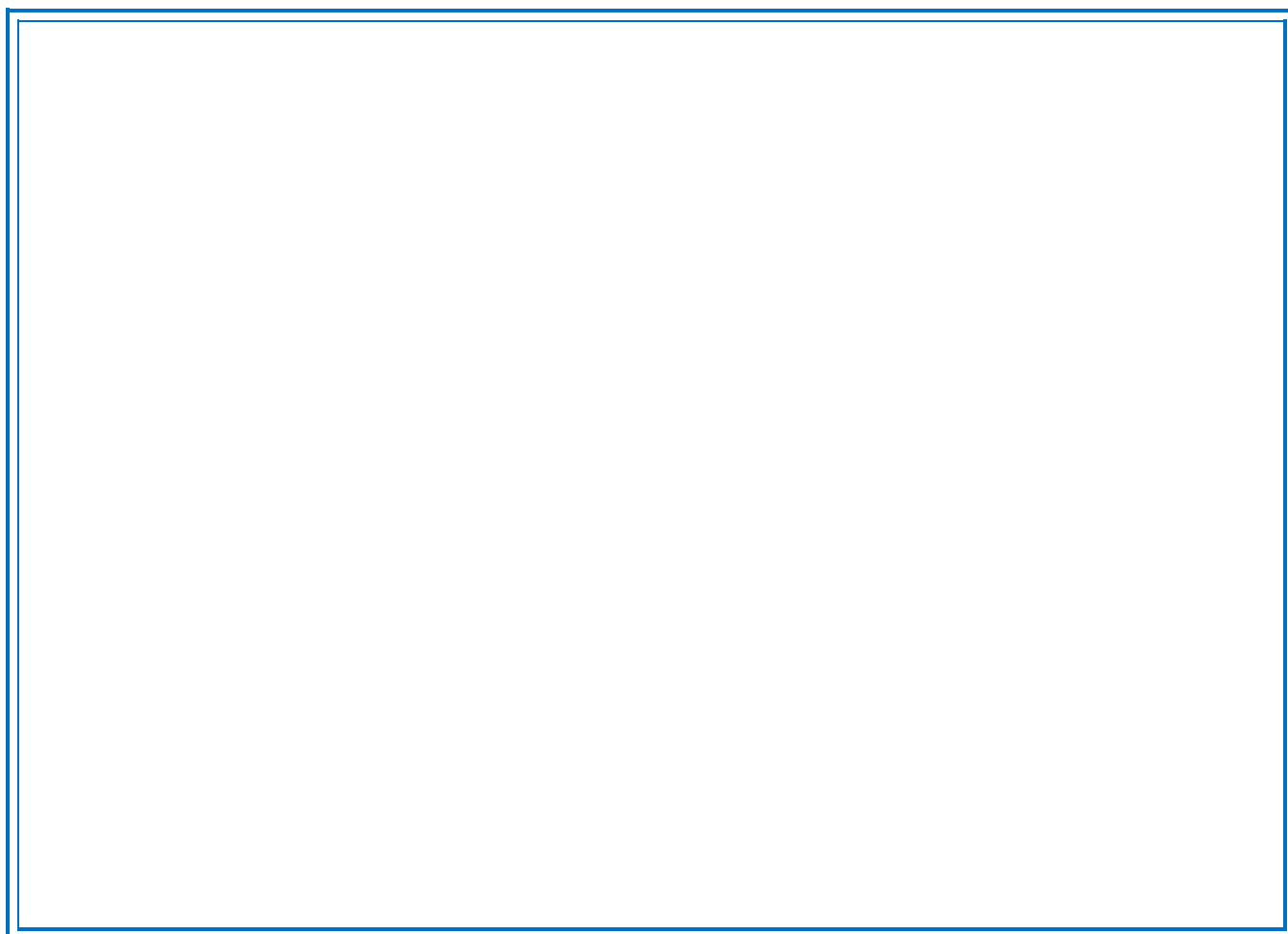
Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 4

“El paseo azul”

Ponte las gafas de lentes azules y junto con tu equipo de trabajo y profesor realiza un recorrido fuera del salón. Observa con atención los objetos a tu alrededor. Fíjate en el color que toma cada cosa y dibuja tu paisaje según lo veas con las gafas.



Responde:

1. ¿Qué pasó con el color de los objetos?

2. Explica por qué no se ven las cosas como siempre:

3. Escribe el nombre de un objeto que cambió su color y se ve más claro, otro que se vea más oscuro y otro que se vea del mismo color de los lentes:

Objeto que se ve más claro: _____

Objeto que se ve más oscuro: _____

Objeto que se ve del mismo color de los lentes de las gafas:

¿Por qué se ve del mismo color?

Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 4
“El paseo verde”

Ponte las gafas de lentes verdes y junto con tu equipo de trabajo y profesor realiza un recorrido fuera del salón. Observa con atención los objetos a tu alrededor. Fíjate en el color que toma cada cosa y dibuja tu paisaje según lo veas con las gafas.



Responde:

1. ¿Qué pasó con el color de los objetos?

2. Explica por qué no se ven las cosas como siempre:

3. Escribe el nombre de un objeto que cambió su color y se ve más claro, otro que se vea más oscuro y otro que se vea del mismo color de los lentes:

Objeto que se ve más claro: _____

Objeto que se ve más oscuro: _____

Objeto que se ve del mismo color de los lentes de las gafas:

¿Por qué se ve del mismo color?

Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 4
“El paseo rojo”

Ponte las gafas de lentes rojos y junto con tu equipo de trabajo y profesor realiza un recorrido fuera del salón. Observa con atención los objetos a tu alrededor. Fíjate en el color que toma cada cosa y dibuja tu paisaje según lo veas con las gafas.

Responde:

1. ¿Qué pasó con el color de los objetos?

2. Explica por qué no se ven las cosas como siempre:

3. Escribe el nombre de un objeto que cambió su color y se ve más claro, otro que se vea más oscuro y otro que se vea del mismo color de los lentes:

Objeto que se ve más claro: _____

Objeto que se ve más oscuro: _____

Objeto que se ve del mismo color de los lentes de las gafas:

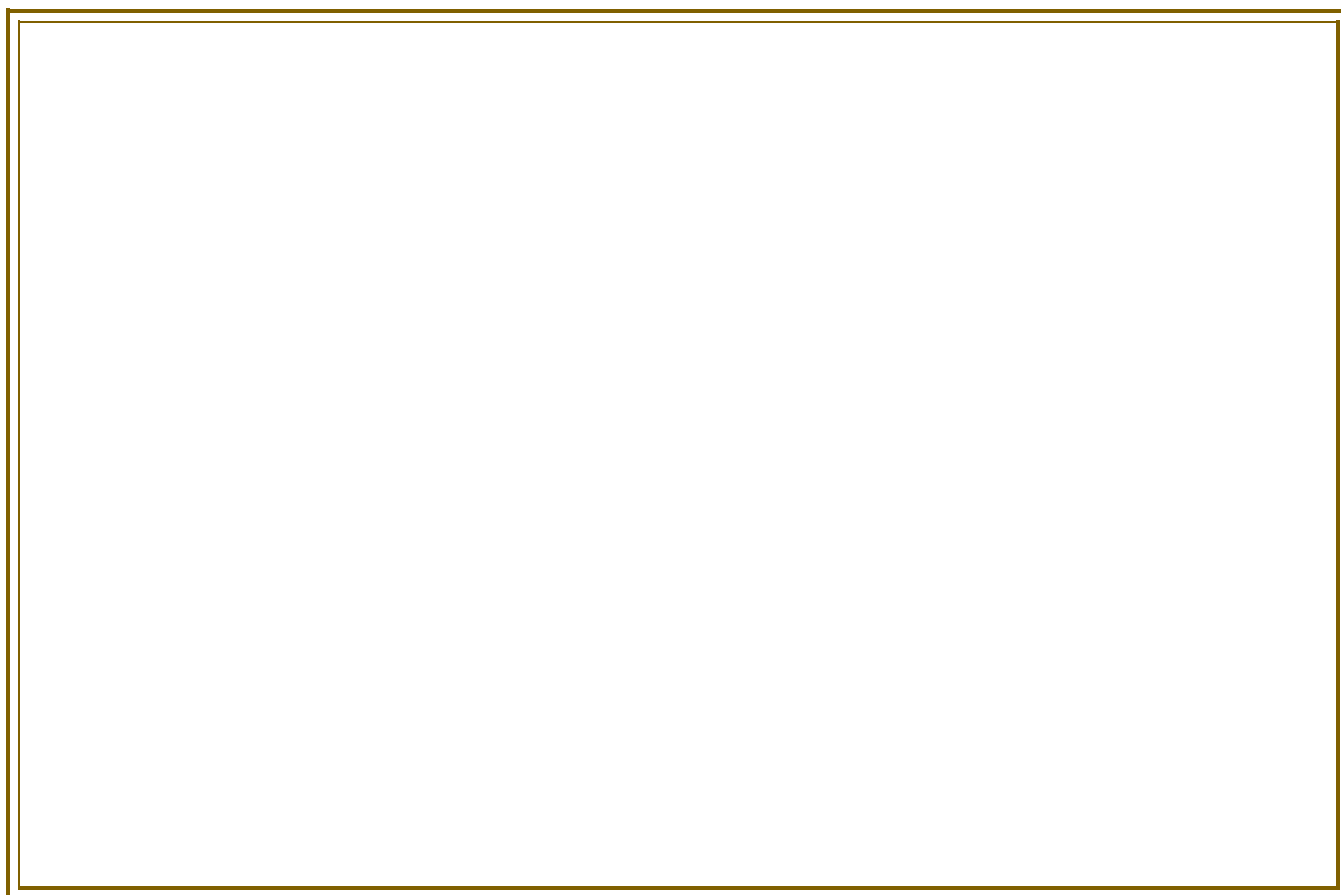
¿Por qué se ve del mismo color?

Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 4
“El paseo amarillo”

Ponte las gafas de lentes amarillos y junto con tu equipo de trabajo y profesor realiza un recorrido fuera del salón. Observa con atención los objetos a tu alrededor. Fíjate en el color que toma cada cosa y dibuja tu paisaje según lo veas con las gafas.



Responde:

1. ¿Qué pasó con el color de los objetos?

2. Explica por qué no se ven las cosas como siempre:

3. Escribe el nombre de un objeto que cambió su color y se ve más claro, otro que se vea más oscuro y otro que se vea del mismo color de los lentes:

Objeto que se ve más claro: _____

Objeto que se ve más oscuro: _____

Objeto que se ve del mismo color de los lentes de las gafas:

¿Por qué se ve del mismo color?

Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 4
“Junta los lentes de las gafas”

1. Prueba ponerte dos lentes de gafas y revisa si se mezclan los colores. Por ejemplo, rojo y amarillo. ¿Cómo se ve?

2. ¿Y cómo se ve si te pones las gafas azules y amarillas?

3. ¿Y qué ocurre si te pones tres gafas juntas?

4. Ponte todas las gafas de lentes de colores, una encima de la otra. ¿Qué ves?

5. ¿A qué se debe que se vea tan oscuro todo?

Coevaluación Experiencia 4

COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 4	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Construyó sus gafas?	
	¿Coloreó según lo observado?	
	¿Analizó los cambios de color y propuso explicaciones?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 4	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Construyó sus gafas?	
	¿Coloreó según lo observado?	
	¿Analizó los cambios de color y propuso explicaciones?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	

EXPERIENCIA

5

El secreto de la luz

Descripción general

En esta secuencia los estudiantes generarán un arco iris usando un prisma triangular y luz solar o de linterna. Analizarán las condiciones experimentales para su obtención, la ubicación del haz de luz en función de los ángulos de incidencia sobre las caras y vértices del prisma y los colores resultantes.

Objetivos de la experiencia

- ◉ Obtener un arco iris utilizando un prisma triangular y una linterna o luz solar (si hay en el momento)
- ◉ Analizar la función de los materiales usados en la creación de un arco iris.
- ◉ Explicar el fenómeno de la formación del arco iris

Aprendizajes esperados

Los niños entenderán que:

1. El arco iris es el resultado de la descomposición de la luz proveniente del sol cuando entra en contacto con las gotas de agua de la lluvia.
2. Las gotas de lluvia actúan como medio dispersor de la luz solar.
3. La luz del sol es una fuente de luz blanca que no está compuesta de un solo color sino por varios colores.
4. El prisma se parece en su función a las gotas de agua.
5. La linterna se parece en su función al sol.

Criterios de evaluación

¿Relacionan la formación del arco iris con la interacción entre la luz y un medio dispersante como el agua o el prisma?

¿Incluyen en sus explicaciones que el arco iris es el resultado de la dispersión de la luz del sol o luz blanca?

¿Explican que la luz del sol o luz blanca no es de un solo color?

Preparación

Los monitores de material recibirán:

Para su grupo (de cuatro estudiantes) un prisma triangular plástico, una caja negra y una linterna con pilas.



Para el registro individual durante la exploración:

- Una hoja para el registro para cada estudiante.

Para la coevaluación al interior de los equipos:

- Una hoja para cada estudiante. Que diligencian evaluándose entre ellos.

Desarrollo de la Sesión

Inicie la experiencia recapitulando lo que han estudiado acerca de la luz y el color en las sesiones anteriores. Pregúnteles en qué momentos han visto colores en la naturaleza que les han sorprendido y luego explíqueles que en esta oportunidad van a explorar lo que ocurre con la luz del sol y un objeto llamado prisma rectangular, muéstreles el prisma y pregúnteles para qué creen que se utiliza.

Indague también acerca de lo que piensan de la composición de la luz del sol. Para esto pregunte:

¿De qué color es la luz del sol?

- _____

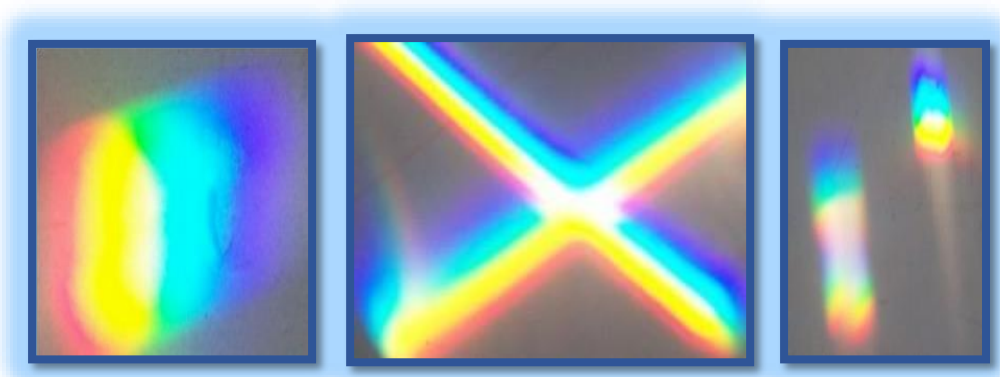
En caso que el día esté soleado y entre algún haz de luz solar por las ventanas del salón, use el rayo de luz solar disponible. De lo contrario use una linterna encendida.

-Si hacemos de cuenta que esta linterna es la luz del sol, díganme:

¿Qué puede ocurrir si alumbramos este prisma triangular?

Escriba algunas de las predicciones de los estudiantes y solicite que ellos también anoten sus ideas preliminares.

Ahora alumbre usted el prisma triangular con el rayo de luz solar o de linterna buscando dispersar la luz solar hasta lograr obtener un arco iris. Espere a que los niños lo observen, se sorprendan y quieran conseguirlo por ellos mismos.



Proceda a que los monitores del material recojan los materiales para sus equipos y comprueben ellos mismos la dispersión de la luz blanca solar o de la linterna mediante el uso adecuado del prisma.

Registro individual



Circule por los grupos y llévelos a que ubiquen el prisma de manera que la luz entre a través de las caras y comparen lo que ocurre cuando ésta incide sobre los vértices, recuérdelos escribir las diferencias y dibujar sus observaciones.

Indague si los estudiantes han analizado cuántos colores se ven al otro lado del prisma. Anímelos a que los cuenten y los nombren. Pregúnteles:

- ¿A qué se debe que cuando la luz alumbra el prisma se vean esos colores?

- _____

- ¿En la naturaleza donde han visto algo parecido?

- _____



Los colores del arco iris aparecen cuando llueve y hace sol, en algunos charcos que tienen gasolina o aceite y en un disco compacto a la luz.

-Y en ese caso ¿quién hace la función del prisma?

- _____

¿De dónde salen todos esos colores?

- _____

¿Cómo explicarían este fenómeno?

- _____



Reflexión

Cuando acaben la exploración del fenómeno con los materiales, recójalos mediante los monitores del material.

Registro grupal



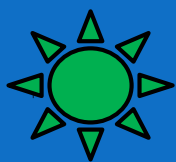
Solicite por grupos de trabajo la reflexión y conclusiones por escrito en torno a la función del prisma y la linterna. Además, la comparación entre dichos materiales y las gotas de lluvia y el sol.

A partir del trabajo grupal, estudien a nivel de toda la clase las similitudes entre el prisma triangular usado y las gotas de lluvia que favorecen la formación del arco iris. Revise si los niños encuentran un orden determinado en el espectro formado. A saber, los colores del arco iris van del violeta al rojo pasando por el azul, cian, verde, amarillo y naranja.

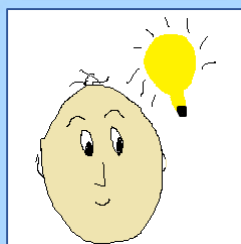
Pregúnteles por qué el arco iris obtenido no tiene la forma de arco. Tenga en cuenta que la atmósfera tiene forma esférica y que el prisma tiene vértices rectos que no son curvos. Por ejemplo, observe que el arco iris que se forma en un disco compacto a la luz toma un perfil característico definido más por el objeto dispersor que por el haz de luz en sí.



Registro de toda la clase



Elaboren entre todos la conclusión de la reflexión alcanzada y escríbanla.



Finalmente es importante que los niños comprendan que **la luz solar o blanca cuando pasa a través de un prisma o de gotas de agua se dispersa. Como resultado, se obtiene un arco iris.**

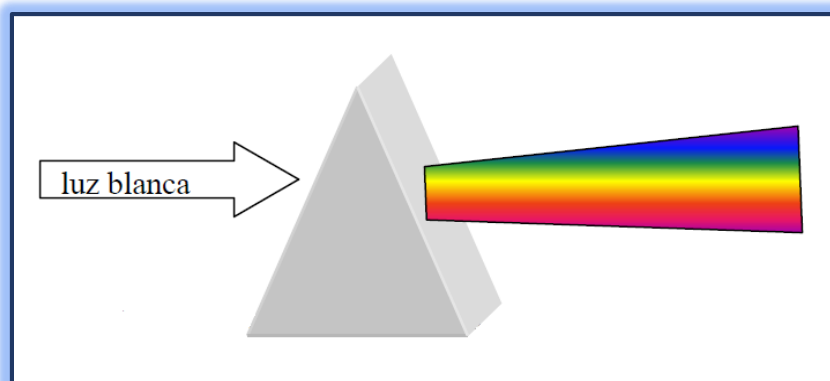
Ideas fundantes de la ciencia

El sol es una fuente de luz blanca que está conformada por una mezcla de varios colores. Al pasar por un prisma la luz blanca se descompone formando un espectro. Esto se debe a que el prisma desvía o refracta en diferente grado la luz de diferentes colores. Por ejemplo, la luz roja es la que menos se refracta y la violeta la que más.

Al pasar de un medio a otro, el rayo de luz puede cambiar su dirección. Dicho cambio, se produce por una alteración en la velocidad de la luz. La misma disminuye si la densidad del nuevo medio es mayor, y aumenta si es menor. Este cambio de velocidad y de dirección se denomina refracción.

La refracción varía según la longitud de onda. Las ondas cortas se transmiten más que las ondas largas. Este fenómeno se utiliza para separar la luz blanca en sus colores

componentes atravesando un prisma de refracción. El grado de la separación de color, que depende del ángulo de incidencia y de las propiedades refractivas del material del prisma, se denomina dispersión.



Termine con la coevaluación. Usted puede modificarla e incluir los aspectos que considere relevantes. En esta experiencia aparecen las preguntas:

1. ¿Consiguió formar un arco iris? Para verificar si todos los niños lograron obtener un espectro colorido durante la clase. Si no fue así, tome el tiempo necesario para que todos lo logren.
2. ¿Registró sus observaciones? Le servirá como insumo para saber si los niños están registrando autónomamente durante la experimentación, si para ellos es importante o no el registro escrito individual y si ya han incorporado la dinámica de anotar lo que observan.
3. ¿Compartió con el grupo sus reflexiones? Implica saber si algunos niños monopolizan el uso de la palabra y si algunas opiniones están ocultas a la luz del análisis grupal.
4. ¿Terminó la actividad? Le permitirá hacer ajustes de administración del tiempo de la clase.
5. ¿Qué aprendió? Pondrá en evidencia el logro cognitivo, procedimental o actitudinal de cada niño frente a la experiencia.

Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 5

Hoy vamos a obtener un arco iris usando un prisma triangular y una linterna. Sigue las con cuidado instrucciones:

1. Alumbra el prisma con la linterna por todos los lados hasta conseguir un espectro de colores similar al que has visto cuando llueve y hace sol.
2. Si entra la luz del sol al lugar donde te encuentras, ubica el prisma de manera que se interponga en el recorrido de un rayo de luz.
3. Dibuja el arco iris que obtuviste. No olvides tener en cuenta la posición del rayo de luz, del prisma y por dónde salió el arco iris.



Responde:

1. Escribe los nombres de los colores obtenidos:

2. ¿De dónde crees que salieron tantos colores?

3. ¿Por qué crees que salen esos colores al poner el prisma con la luz?

4. ¿Qué te hace pensar qué es así? ¿Qué evidencia tienes para justificar?

Coevaluación Experiencia 5

COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 5	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Consiguió formar un arco iris?	
	¿Registró sus observaciones?	
	¿Compartió con el grupo sus reflexiones?	
	¿Terminó la actividad?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 5	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Consiguió formar un arco iris?	
	¿Registró sus observaciones?	
	¿Compartió con el grupo sus reflexiones?	
	¿Terminó la actividad?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 5	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Consiguió formar un arco iris?	
	¿Registró sus observaciones?	
	¿Compartió con el grupo sus reflexiones?	
	¿Terminó la actividad?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 5	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Consiguió formar un arco iris?	
	¿Registró sus observaciones?	
	¿Compartió con el grupo sus reflexiones?	
	¿Terminó la actividad?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 5	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Consiguió formar un arco iris?	
	¿Registró sus observaciones?	
	¿Compartió con el grupo sus reflexiones?	
	¿Terminó la actividad?	

EXPERIENCIA

6

El viaje de la luz

Descripción general

En esta experiencia los estudiantes estudian la trayectoria que sigue un haz de luz proveniente de un láser, procuran hacerlo visible utilizando un material revelador y concluyen acerca de la forma que tiene el recorrido del rayo láser. Adicionalmente, exploran el fenómeno de la reflexión al ubicar el láser frente a un espejo.

Objetivos de la experiencia

- ◉ Analizar el recorrido que hace la luz y el fenómeno de la reflexión.
- ◉ Estimular la habilidad de proponer predicciones y experimentos.

Aprendizajes esperados

Los niños entenderán que:

1. La luz del láser viaja en línea recta, aunque a simple vista no se pueda ver su recorrido.

Criterios de evaluación

¿Los niños incluyen en sus dibujos la forma en que el haz de luz láser hace su recorrido hasta llegar a una superficie?

Preparación

Los monitores de material recibirán para su grupo (de cuatro estudiantes):

- Una bandeja, un láser y un recipiente o bolsa con una pequeña cantidad de harina o fécula de maíz (Maizena) o polvos y un espejo.

Para el registro individual durante la exploración:

- Una hoja para el registro para cada estudiante.

Para la coevaluación al interior de los equipos:



- Una hoja para cada estudiante. Que diligencian evaluándose entre ellos.

Desarrollo de la Sesión

Inicie la experiencia preguntándoles:

- ¿Ustedes creen que la luz viaja?

Es probable que los niños digan que la luz viaja por los cables. Hágales la claridad que es la electricidad la que viaja por los cables. Retome la reflexión con preguntas:

- Por ejemplo: ¿La luz que sale de un bombillo viaja?
- ¿Hacia dónde viaja?
- ¿Cómo viaja?
- ¿Podrían dibujar el camino que sigue la luz desde que sale del bombillo hasta otro lugar?

Registro individual



Permítales hacer sus dibujos y analícenlos juntos.

- ¿Han visto alguna vez el camino que recorre un rayo de luz?
- ¿Es evidente el camino que sigue la luz que sale de un bombillo?
- ¿Qué harían para hacer notorio el camino que recorre la luz que sale del bombillo?

Pídales que hagan sus propuestas como equipos de trabajo y las socialicen al grupo en general. Analicen si los materiales y procesos de las propuestas contemplan:

- ✓ El demostrar que la luz viaja desde un punto inicial hasta otro final
- ✓ Hacer visible el camino que recorre la luz
- ✓ Evidenciar que la luz viaja de una manera característica.

Tenga en cuenta esos aspectos y si surge(n) alguna(s) propuesta(s) que sea factible de ser testeada, organícenla y póngala a prueba.

También indíqueles que realizarán otra prueba científica relacionada con la forma en que viaja la luz para responder los interrogantes que han estado tratando. Menciónelos que les va a entregar unos materiales para que piensen de qué manera los pueden utilizar para identificar el recorrido de la luz.

Distribuya a los monitores del material de cada equipo las bandejas junto con una linterna láser, un espejo y los talcos o harina.

Si le parece útil puede usar las siguientes preguntas como guía al pasar por los grupos:

- ¿Qué creen que ocurrirá con la luz del láser si alumbramos el espejo?

- _____

-Prueben

- ¿Qué ocurrió?

- _____



-Bueno, y ¿por dónde está viajando la luz del láser hasta llegar al espejo?

- _____

- ¿Pueden ver el recorrido que hace el rayo de luz desde el láser hasta el espejo?

- _____

- ¿Cómo creen que está viajando el rayo?

- _____

-Señálenlo con el dedo.

- _____

- ¿Cómo sabemos que es así?

- _____

Reflexión

Cuando hayan terminado, para facilitar el análisis de la información, recoja los materiales por intermedio de los monitores del material.

Registro grupal



Solicite que a nivel grupal expliquen por escrito:

- ✓ el trayecto de la luz,
- ✓ de dónde sale la luz,
- ✓ por dónde viaja,
- ✓ cómo lo hace,
- ✓ a dónde llega y
- ✓ por qué no se ve a simple vista el trayecto de la luz.



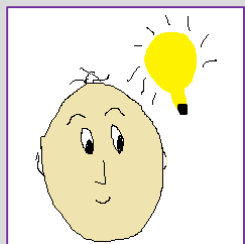
Es necesario un medio por el cual el ojo humano pueda ver el trayecto del haz de luz desde su posición inicial hasta su posición final o destino. La naturaleza de la luz es dual, se comporta como onda y como partícula. El ojo humano no puede percibir su carácter ondulatorio, por tanto, las partículas de polvos o harina nos revelan el camino recorrido a través del aire.

Compile a través de los voceros la información de cada equipo de trabajo y analicen puntos en común y diferencias.

Registro de toda la clase



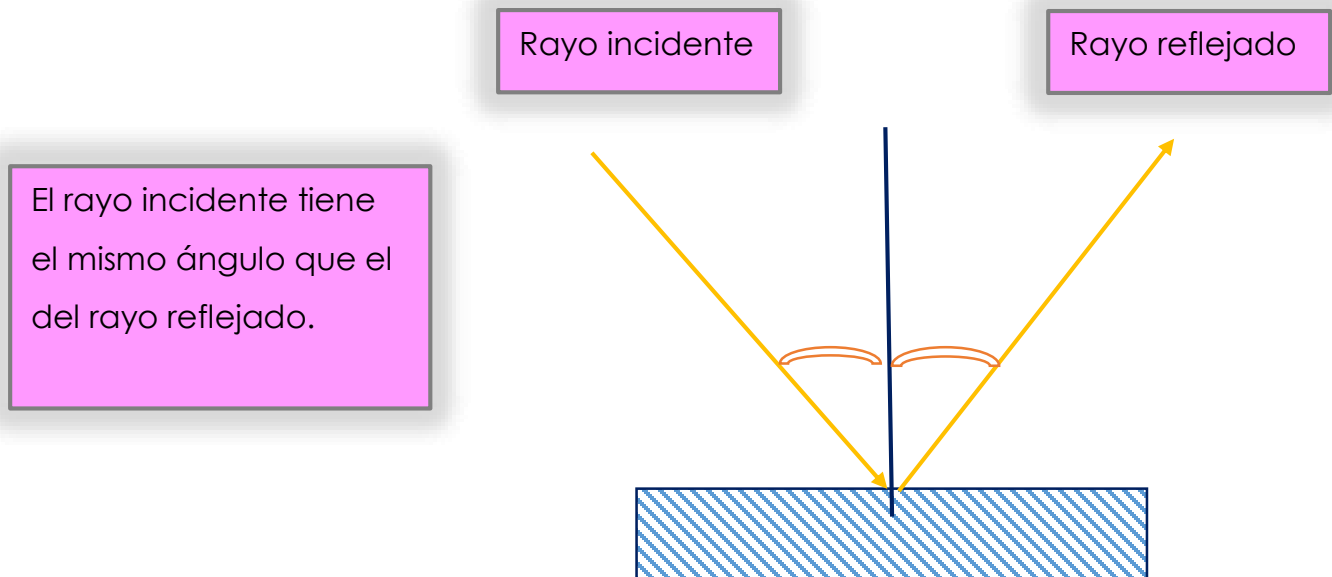
Construyan una conclusión de los hallazgos y explicaciones alcanzadas por los niños durante la experiencia.



Ayude a que los niños lleguen a comprender que **la luz viaja haciendo un recorrido en línea recta y si incide sobre un espejo entonces el haz de luz rebotará y se desviará hacia otro lado.** Como el efecto que tiene una pelota al chocar contra la pared.

Ideas fundantes de la ciencia

La luz viaja en línea recta desde donde es emitida y su velocidad es de 300.000 kilómetros por segundo. Cuando se tiene un rayo láser, la luz está concentrada en un sólo punto. La reflexión ocurre cuando un rayo de luz se propaga por un medio y al alcanzar el límite que lo separa de un segundo medio retorna al primero de diferentes maneras. Existen varias clases de reflexión. La que ocurre al usar un espejo, se denomina reflexión especular y se produce cuando la superficie reflectora es lisa. Se puede comprobar que tanto el rayo incidente como el rayo reflejado tienen el mismo ángulo, pero en dirección opuesta.



Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 6

1. Dibuja lo que hiciste con los materiales que te dio tu profesor:



2. ¿Qué forma tiene el recorrido del haz de luz?

3. Dibuja lo que ocurre con el rayo de luz del láser cuando alumbras el espejo:



4. ¿Hasta dónde llega la luz del láser?

5. ¿Cómo explicas lo ocurrido con el haz de luz?

6. ¿Qué evidencia en la experiencia te permite saber que la luz sigue un camino recto?

Coevaluación Experiencia 6

COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 6	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Dibujó el recorrido del rayo de luz?	
	¿Trabajó en equipo?	
	¿Expresó sus opiniones?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 6	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Dibujó el recorrido del rayo de luz?	
	¿Trabajó en equipo?	
	¿Expresó sus opiniones?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	

EXPERIENCIA



¿Luz dónde te quedaste?

Descripción general

En esta experiencia los estudiantes analizan lo que le ocurre a la luz de un láser al atravesar diferentes tubos con líquidos de colores con concentración variada. También pueden observar lo que ocurre con la luz de linternas de diversos colores a través de los mismos tubos y establecer comparaciones.

Objetivo de la experiencia

- ◉ Analizar el efecto de la concentración de una solución sobre un haz de luz incidente.
- ◉ Diferenciar entre una solución concentrada de una diluida.

Aprendizajes esperados

Los niños entenderán que:

1. Las soluciones con baja concentración de colorante son diluidas y dejan pasar mucho la luz.
2. Las soluciones con alta concentración de colorante son concentradas y no dejan pasar la luz porque el colorante retiene la luz dentro de la solución.

Criterios de evaluación

¿Relacionan en sus explicaciones el efecto de la concentración del colorante (una solución diluida o concentrada) sobre un haz de luz incidente?

¿Establecen comparaciones entre los resultados obtenidos?

¿Logran representar gráficamente las diferencias encontradas en los resultados?

Preparación

Los monitores de material recibirán:

Para su grupo (de cuatro estudiantes) una bandeja, 1 láser, 10 tubos de ensayo plástico con tapa llenos con soluciones de colorante alimentario de colores (azul, verde, naranja, amarillo y rojo), uno claro y otro oscuro y cartulina blanca.

Colorante	Solución concentrada	Solución diluida
Azul		
Verde		
Naranja		
Amarillo		
Rojo		

Para el registro individual durante la exploración:

- Una hoja para el registro para cada estudiante.

Para la coevaluación al interior de los equipos.

- Una hoja para cada estudiante. Que diligencian evaluándose entre ellos.

Desarrollo de la Sesión

Inicie la sesión recordando con los estudiantes lo que ocurrió con el haz de luz cuando llegó a la superficie del espejo.

Tome en sus manos un vaso con agua e indague acerca de lo que los niños creen que le ocurrirá al recorrido del rayo al llegar al agua. Anote las diferentes predicciones y luego proceda a comprobarlas alumbrando el vaso con el láser y pida explicaciones al respecto.

Registro individual	
	Ahora, presénteles un tubo con una solución concentrada (con mucho colorante) y pregunte acerca de lo que le ocurrirá al haz de luz del láser, espere mientras responden y escriben. Continúe el ejercicio con los tubos dispuestos en la preparación preliminar.

Cuando hayan escrito sus predicciones a nivel individual, anímelos a que las compartan con sus compañeros de equipo. Luego dígales que van a evidenciar lo que realmente pasa con cada tubo, para lo cual deberán escribir y dibujar los resultados

obtenidos con su respectiva justificación. Recuérdeles usar una superficie detrás de cada tubo con el fin de ver el comportamiento final del haz de luz.

Llame a los monitores del material y entregue los materiales para el trabajo experimental.

Pase por los grupos preguntando:

- ¿Qué creen que ocurrirá con la luz del láser si alumbramos estos tubos?

Espere que lo prueben y pida explicaciones.



Con los tubos donde el haz de luz no atraviesa completamente o no pasa pregunte:

- ¿Por qué la luz del láser pasa cada vez menos al otro lado?
- ¿Dónde se quedó entonces la luz? ¿A qué se debe?
- ¿Qué piensan ustedes del colorante que hay en el tubo?
- ¿Le hará algo al rayo de luz? (¿Tendrá algún efecto sobre el rayo de luz?)

Dé el tiempo suficiente para que iluminen todos los tubos con el láser, registren y dibujen. Es importante que los niños observen soluciones altamente concentradas y muy diluidas de los diferentes colores para que puedan comparar el efecto de éstas sobre el haz de luz.

Reflexión

Cuando hayan terminado de experimentar, recoja por medio de los monitores el material.

Registro grupal									
	Pida a los grupos que clasifiquen las soluciones en dos clases y tengan disponible la siguiente información:								
	<table border="1"><thead><tr><th>Soluciones que dejaron pasar la luz</th><th>Soluciones que no dejaron pasar la luz</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>¿A qué se debe?</td><td>¿A qué se debe?</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Soluciones que dejaron pasar la luz	Soluciones que no dejaron pasar la luz			¿A qué se debe?	¿A qué se debe?		
	Soluciones que dejaron pasar la luz	Soluciones que no dejaron pasar la luz							
¿A qué se debe?	¿A qué se debe?								

Recopile los resultados experimentales de todos los equipos por medio de los voceros, analicen juntos el efecto del colorante sobre el haz de luz del láser y traten de evidenciar algún patrón en el comportamiento del haz con cada clase de soluciones.



El efecto sobre el haz de luz está determinado por la cantidad de colorante presente en la solución. De manera que una solución concentrada disminuye más el paso de la luz que una solución diluida. Los conceptos de transmisión y absorción son la base de esta experiencia. La retención de la luz en el interior de las soluciones se puede cuantificar al igual que sus concentraciones.

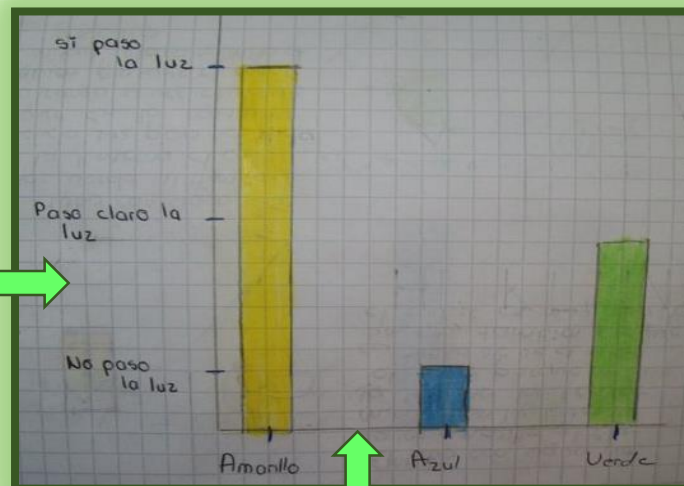
Registro de toda la clase



Guíe a los niños a representar la información de toda la clase por medio de una gráfica donde se evidencie el comportamiento observado en la experiencia.

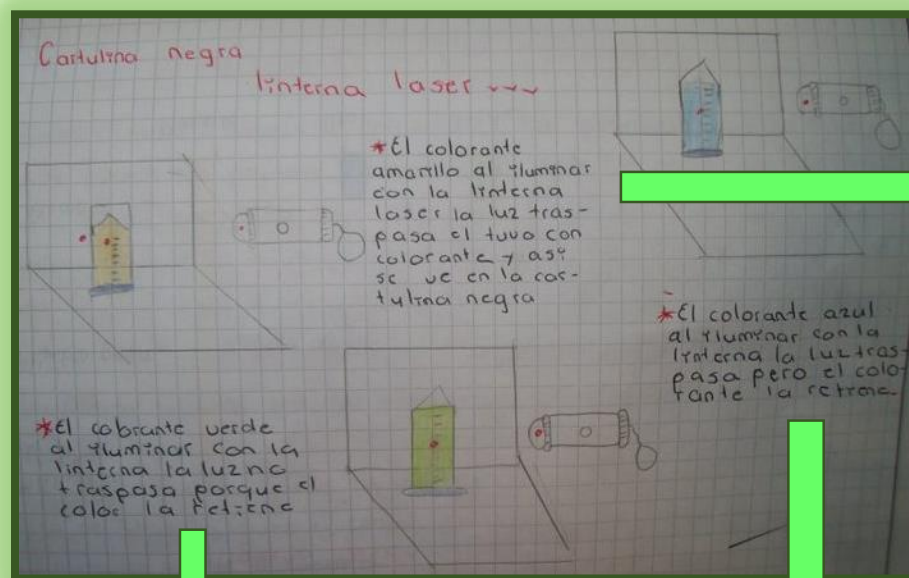
Eje Y:

Comportamiento
del haz de luz



Eje X: Colorante del tubo

Note las explicaciones que hacen estas niñas quienes se percatan de la retención de la luz por parte de las soluciones:



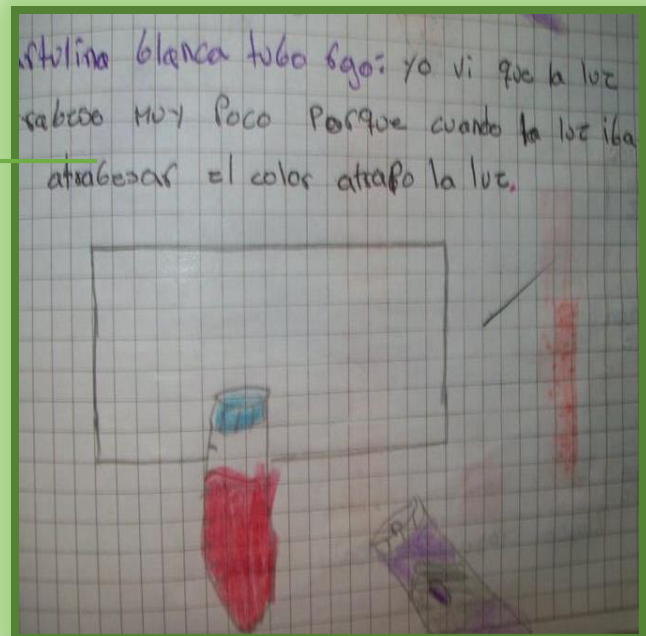
El colorante
amarillo al
iluminar con la
linterna laser.
La luz traspasa
el tubo con
colorante y así
se ve en la
cartulina negra.

El colorante verde al iluminar
con la linterna: La luz no traspasa
porque el color la retiene.

El colorante azul al iluminar con la
linterna: La luz traspasa, pero el
colorante la retiene.

Cartulina blanca y tubo rojo:

Yo vi que la luz atravesó muy poco porque cuando la luz iba a atravesar, el color atrapó la luz.

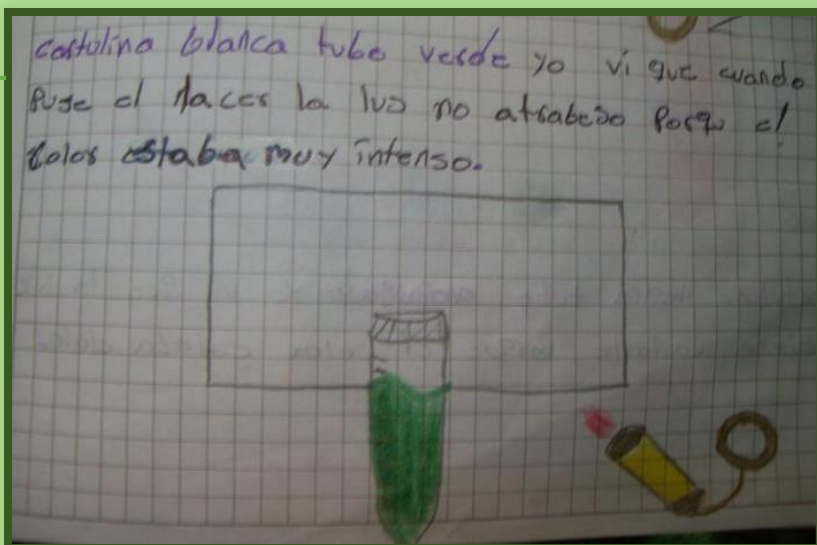


Cartulina blanca y tubo azul:

Yo vi que la luz del láser no atravesó porque el color la atrapó.

Cartulina blanca y tubo verde:

Yo vi que cuando puse el láser, la luz no atravesó porque el color estaba muy intenso.

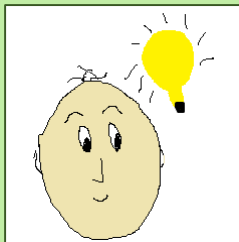


Cartulina Blanca Tubo Anaranjado. Yo vi que la luz atravesó toda



Cartulina blanca y tubo anaranjado:

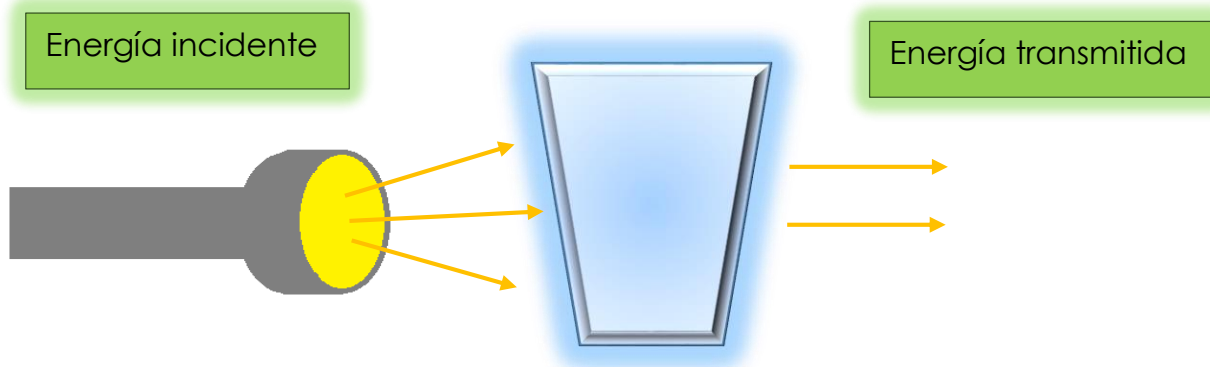
Yo vi que la luz atravesó toda.



Ayude a los niños a comprender que **una solución concentrada permite poca transmisión de luz** porque el colorante presente la absorbe y no la deja pasar. Mientras que una solución diluida permite transmisión de luz porque la cantidad de colorante presente en la muestra absorbe poca luz, dejándola pasar.

Ideas fundantes de la ciencia

Durante la interacción entre la materia y la energía puede darse el fenómeno de la transmisión:



Sucede cuando un rayo de luz no cambia al propagarse por un medio. El fenómeno es característico de ciertos tipos de vidrios, cristales, plásticos, agua y otros líquidos, y del aire. Al atravesar el material, parte de la luz se pierde debido a la reflexión en la superficie del medio siguiente y parte se absorbe. La relación entre la luz transmitida y la luz incidente se denomina **transmitancia** del material. En la transmisión se pueden diferenciar tres tipos: regular, difusa y mixta.

- ✓ **La transmisión regular:** El haz que incide sobre un medio, la atraviesa y sale de él como tal haz. Los medios que cumplen esta propiedad, se les denomina cuerpos “transparentes” y permiten ver con nitidez los objetos colocados detrás de ellos.

- ✓ **La transmisión difusa:** El haz incidente se difunde por el medio, saliendo del mismo en múltiples direcciones. A estos medios se les denomina "traslúcidos" y los más conocidos son los cristales esmerilados y los vidrios orgánicos opalizados. Los objetos colocados detrás de ellos no son distinguidos con precisión.
- ✓ **Transmisión mixta:** Es intermedia entre la regular y la difusa. Se presenta en vidrios orgánicos y cristales de superficie tallada. Aunque la difusión del haz de luz no es completa, los objetos no se pueden observar claramente detrás del mismo, aunque sí su posición.

Estas transmisiones pueden darse simultáneamente de modo que, como la energía no se puede destruir, la suma de la energía transmitida, absorbida y reflejada debe ser igual a la energía incidente.

Por otro lado, la **absorbancia** se refiere a la cantidad de luz que la solución absorbe durante el camino que realizó a través de ella. Una solución concentrada absorbe mayor cantidad de luz que una solución diluida. Por tanto, la transmitancia y la absorbancia se relacionan de manera inversa. Así, a mayor transmitancia (mayor luz resultante), menor absorbancia (menor absorción de luz por parte de la solución) y viceversa.

Otro factor es la longitud del camino recorrido por la luz. Por ejemplo, un tubo más ancho señala un camino más largo y, en consecuencia, más absorbancia y menos transmitancia.

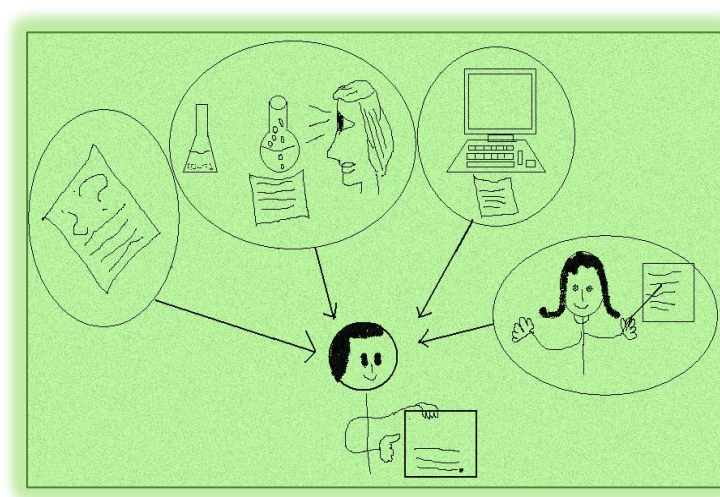
En química, una solución está compuesta por dos partes: el solvente y el soluto. El solvente está en mayor proporción que el soluto. Las soluciones pueden clasificarse en diluidas y concentradas, según la cantidad de soluto disuelto en ellas. Una solución diluida contiene una proporción de soluto disuelto tal que el líquido o solvente es capaz

de recibir más cantidad de soluto sin dificultad para disolverlo. En cambio, una solución concentrada ya contiene el soluto suficiente que el solvente es capaz de disolver. Si se le añadiera más soluto, el solvente no sería capaz de disolverlo y el soluto se precipitaría.

Las soluciones diluidas contienen menos soluto que las soluciones concentradas. La cantidad presente de soluto en cada solución se puede cuantificar y de ésta cantidad se deriva el efecto que tienen las soluciones sobre el haz de luz incidente.

A mayor cantidad de soluto disuelto en una solución, mayor también es la retención que le hacen al rayo incidente y, en consecuencia, menor la cantidad de energía transmitida. Por otro lado, las soluciones diluidas por contener menor cantidad de soluto, retienen en menor proporción el rayo de luz incidente y presentan mayor transmitancia que las soluciones concentradas.

Finalice con la coevaluación. Este instrumento incluye interrogantes acerca de si los niños diferencian entre solución concentrada y diluida. También pregunta si comunican en sus explicaciones la absorción y transmisión de luz. Esta información es muy valiosa para su registro personal.



Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 7

1. Escribe lo que crees que va a ocurrir cuando alumbres con la luz del láser los siguientes tubos:

Solución con colorante:	Tu predicción
Azul claro	
Azul oscuro	
Verde claro	
Verde oscuro	
Naranja claro	
Naranja oscuro	
Amarillo claro	
Amarillo oscuro	
Rojo claro	
Rojo oscuro	

2. Coge el láser y alumbra cada solución con colorante. Dibuja lo que ocurre:

Azul oscuro	Azul claro
Verde oscuro	Verde claro
Naranja oscuro	Naranja claro
Amarillo oscuro	Amarillo claro
Rojo oscuro	Rojo claro

3. Con ayuda de tu profesor, clasifica los tubos que observaste en diferentes clases según el paso de la luz que permitieron:

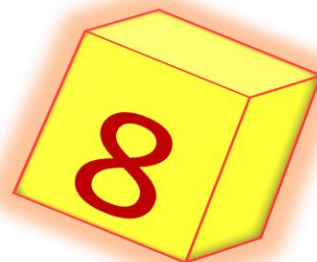
Cantidad en energía transmitida										
	Azul claro	Azul oscuro	Verde claro	Verde oscuro	Naranja claro	Naranja oscuro	Amarillo claro	Amarillo oscuro	Rojo claro	Rojo oscuro

4. ¿Qué explicación das a lo que observaste?

Coevaluación Experiencia 7

COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 7	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Coloreó las soluciones concentradas oscuras y las diluidas claras?	
	¿Clasificó las soluciones?	
	¿Escribió y comunicó sus explicaciones?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 7	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Coloreó las soluciones concentradas oscuras y las diluidas claras?	
	¿Clasificó las soluciones?	
	¿Escribió y comunicó sus explicaciones?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	

EXPERIENCIA



Nuevos colores

Descripción general

En esta experiencia los estudiantes analizan la formación de nuevos colores a partir de la mezcla de otros conocidos y proceden a clasificarlos según características comunes.

Objetivos de la experiencia

- ◉ Identificar la existencia de gran variedad de tonalidades de colores.
- ◉ Analizar el origen de nuevos colores.
- ◉ Clasificar los colores obtenidos según sus características.

Aprendizajes esperados

Los niños entenderán que:

1. Los tonos nuevos se obtienen al mezclar otros colores.
2. Los colores son susceptibles de ser clasificados

Criterios de Evaluación

¿Los niños establecen criterios para organizar los colores obtenidos en la experiencia y los usan en su propia clasificación?

¿Explican el proceso de formación de nuevos tonos de colores en términos de mezclas?

Preparación

Los monitores de material recibirán:

Para su grupo (de cuatro estudiantes) una bandeja, témperas, pinceles, vasos para lavar los pinceles, toalla, paletas para mezclar las témperas (o vasos), pliegos de periódico para cubrir las superficies de trabajo, delantales.

Para el registro individual durante la exploración:

- Una hoja para el registro para cada estudiante.

Para la coevaluación al interior de los equipos.

- Una hoja para cada estudiante. Que diligencian evaluándose entre ellos.

Desarrollo de la Sesión

Inicie la sesión diciéndoles a los niños que en esta experiencia van a explorar la formación de los colores y para eso necesitan responder unas preguntas y luego realizarán algunas pruebas experimentales.

Pregúnteles:

- ¿Cuáles mezclas de colores conocen?

Registro individual	
	Anímelos a que las escriban, puede ser tipo concurso de quién se sabe más mezclas en cada equipo.

Ahora que ellos ya han pensado y escrito sus ideas, pregúnteles acerca de mezclas específicas para comprobar si todos las conocen o si hay diferentes opiniones al respecto:

Saben ¿qué color sale al mezclar _____ y _____? (Por ejemplo: azul y amarillo, o amarillo y rojo, o rojo y azul, o verde y rojo, blanco y negro, rojo y blanco, amarillo, azul y rojo)



Analice el conocimiento que tienen los niños de este tipo de mezclas. A pesar que han manipulado varias veces témperas en clases de artes y en el preescolar, realmente los niños, en general, no han reflexionado al respecto y una actividad de pintura puede ser de investigación

Indíqueles que van a comprobar el conocimiento que tienen y aclarar las dudas. Para esto, construya en compañía de los niños una lista con algunas mezclas de colores. Por ejemplo:

1. Amarillo + Azul= _____
2. Amarillo + Rojo= _____
3. Rojo + Azul = _____
4. Blanco + Negro= _____
5. Amarillo + Azul + Rojo = _____
6. Verde + rojo= _____
7. Amarillo + Blanco= _____
8. Azul + Blanco= _____
9. Rojo + blanco= _____
10. Verde + Blanco= _____
11. Amarillo + Negro= _____
12. Azul + Negro= _____
13. Rojo + Negro= _____

- 14. Verde + Negro=_____
- 15. Anaranjado + Negro=_____
- 16. Violeta + Negro=_____
- 17. Anaranjado + Blanco=_____
- 18. Violeta + Blanco=_____
- 19. Café + Blanco=_____
- 20. Café + Negro=_____
- 21.....

Propongan todas las mezclas que se les ocurran y póngalas junto con las que los niños tengan dudas o quieran comprobar con sus posibles resultados.

Proceda a elaborar en conjunto las normas de trabajo para esta experiencia. Dado el uso de témperas son posibles las salpicaduras y derrames. Asegúrese que protejan las zonas de trabajo con papel periódico y enfatice la importancia de usar cantidades pequeñas de témpera para que los cuadernos no se humedezcan tanto. Mencióneles que dará un estímulo en el puntaje final a los equipos que tengan buenas prácticas de trabajo al cumplir con las normas acordadas.

Entregue los materiales para el trabajo experimental a los monitores del material. Mientras experimentan, es trascendental preguntarles:

- ¿Qué ocurrió?
- _____
- ¿Cómo se llama ese color?
- _____
- ¿Cómo lo obtuviste?
- _____

Se darán cuenta de la gran variedad de tonos que se pueden obtener al mezclar colores. Puede incluir en sus preguntas:

- ¿De dónde salieron tantos colores?

- _____

Reflexión

Cuando hayan terminado recojan los materiales y limpien la zona de trabajo.

Registro grupal



Pida a los niños que cuenten cuántos colores obtuvieron y le pongan nombre a cada uno. Luego pida que los clasifiquen según consideren ellos sea apropiado hacerlo. Recopile los resultados experimentales de todos los equipos por medio de los voceros.

Diligencie la siguiente tabla para permitir el análisis de la información:

GRUPO	¿Cuántas mezclas obtuvieron?	¿Cómo los clasificaron?	Significado de las categorías
1			
2			
3			

...			
-----	--	--	--

Cuando haya finalizado de compilar la información de los grupos. Pida a toda la clase que observen atentamente la clasificación que cada equipo hizo de los colores y establezcan categorías subrayándolas en la tabla. Por ejemplo, claros y oscuros.



Los colores se pueden clasificar de variadas formas. Si se toman como pigmentos, se clasifican en:

- primarios o puros que no se forman con ninguna mezcla (amarillo, azul y rojo),
- secundarios como resultado de la mezcla de dos colores primarios (verde, naranja, violeta),
- terciarios como resultado de la mezcla de un color primario y uno secundario (amarillo-naranja, amarillo verdoso, rojo-naranja, azul-violeta y azul-verdoso).
- la superposición de los tres colores secundarios da el color negro. Se denomina síntesis sustractiva.

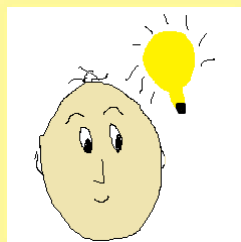
Otra clasificación de los colores depende de la temperatura que expresan: Cálidos (rojo, naranja, amarillo) y fríos (verde, azul, violeta).

Lleve a los niños a hacer explícito el significado de la categoría escogida en la clasificación. Por ejemplo, son claritos porque son los colores que les añadimos blanco. Diligencie esta información en la última columna de la tabla de los equipos.

Registro de toda la clase



Entre todos escriban una conclusión que referencie la gran cantidad de nuevos tonos que surgen al mezclar las témperas de colores y las diferentes clasificaciones de los colores que se pueden hacer según los criterios que analizaron.



Ayude a los niños a concluir que **los colores son infinitos dado la gran variedad de mezclas posibles y que su clasificación depende de su obtención y características perceptibles al ojo humano.**

Ideas fundantes de la ciencia

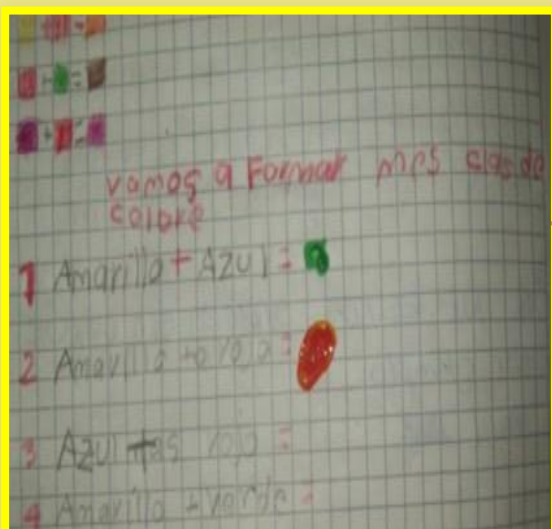
El origen del color se remonta a la naturaleza de la luz. La luz blanca está compuesta por los colores del arco iris, que resulta de las múltiples refracciones o dispersiones que son posibles. Así mismo, los pigmentos dan origen a muchos más por sus diversas mezclas entre ellos. El círculo cromático reúne a nivel general los colores y los clasifica en primarios, secundarios y terciarios:

- ✓ Los colores primarios son el amarillo, el azul y el rojo.

- ✓ Los colores secundarios, resultan de las mezclas entre los colores primarios: verde (amarillo y azul), naranja (rojo y amarillo) y violeta (rojo y azul).
- ✓ Los colores terciarios, como su nombre lo indica resultan de mezclar tres colores. En general, amarillo, azul y rojo mezclados da como resultado marrón.

Ahora bien, con el blanco y el negro se generan muchos colores que varían en su tonalidad de clara a oscura. Y dependiendo de la cantidad de color añadido se puede obtener coloraciones más intensas u opacas. En la actualidad, existen muchas clasificaciones y nombres para todos los colores producidos en la industria y que se pueden comprar o vender.

En los siguientes registros, se evidencian las predicciones que hicieron los niños usando colores y los resultados de sus exploraciones con témperas.



Vamos a formar mezclas de colores:

1. Amarillo + Azul = ●
2. Amarillo + Rojo =
3. Azul + Rojo =
4. Amarillo + Verde =



Niño comprobando
el resultado de las
mezclas propuestas.

Continúe con la coevaluación. Para esto use el formato disponible al final de la experiencia.

Los criterios a evaluar en compañía de sus compañeros son:

- ✓ ¿Hizo predicciones? Si realmente predijo los resultados de las mezclas, así se haya equivocado en la coloración final obtenida.
- ✓ ¿Usó adecuadamente las témperas? Hace referencia a las buenas prácticas de experimentación en el salón de clase. Dando cumplimiento a los acuerdos y reglas de seguridad.
- ✓ ¿Participó en la clasificación de los colores? Si propuso una forma de organización para los datos obtenidos o simplemente esperó a que los demás propusieran. Evalúa la actitud activa o pasiva del estudiante.
- ✓ ¿Terminó la actividad? Si aprovechó el tiempo concentrado en la actividad.
- ✓ ¿Qué aprendió? Si su aprendizaje se centró en cómo se pueden clasificar los colores, o en el manejo de las témperas y seguimiento de instrucciones o si alguna mezcla de colores confrontó sus predicciones y captó su atención de manera sorpresiva por el resultado inesperado.

Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 8

Comprueba tus predicciones:

1. Mezcla las témperas según lo escribiste en tu cuaderno, pinta el resultado obtenido y escribe cómo se llama el color resultante:

Mezcla	Colores a mezclar	Color resultante	Nombre
1	Amarillo + Azul		
2	Amarillo + Rojo		
3	Rojo + Azul		
4	Blanco + Negro		
5	Amarillo + Azul + Rojo		
6	Amarillo + Blanco		
7	Verde + rojo		
8	Azul + Blanco		
9	Rojo + blanco		
10	Verde + Blanco		
11	Amarillo + Negro		
12	Azul + Negro		

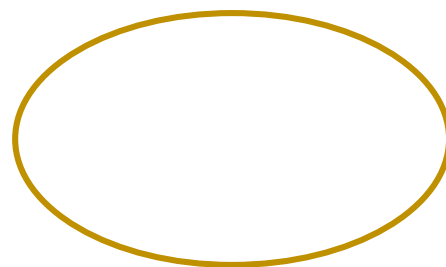
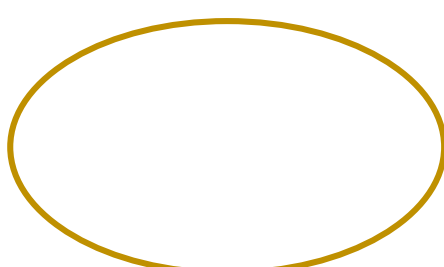
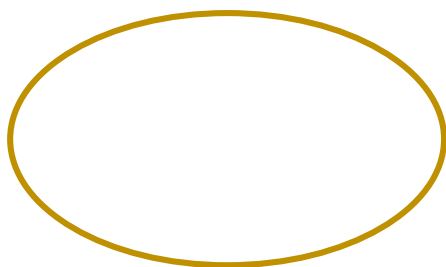
13	Rojo + Negro		
14	Verde + Negro		
15	Anaranjado + Negro		
16	Violeta + Negro		
17	Anaranjado + Blanco		
18	Violeta + Blanco		
19	Café + Blanco		
20	Café + Negro		
21			

2. ¿De dónde salen los nuevos colores?

3. ¿Por qué salen tantos colores?

4. ¿Cómo clasificarías los colores obtenidos?

5. Escribe los colores que quedaron en cada categoría y escribe el nombre de cada conjunto:



Coevaluación Experiencia 8

COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 8	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Hizo predicciones?	
	¿Usó adecuadamente las témperas?	
	¿Participó en la clasificación de los colores?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 8	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Hizo predicciones?	
	¿Usó adecuadamente las témperas?	
	¿Participó en la clasificación de los colores?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	

EXPERIENCIA



¡Oye!... ¿Sabes mi nombre?

Descripción general

En esta sesión los niños explorarán los colores que tienen nombres poco comunes y los estudiarán desde la perspectiva de los calificativos que les han sido asignados, identificarán su existencia y los describirán.

Objetivos de la experiencia

- ⦿ Identificar la existencia de colores con nombres poco familiares.
- ⦿ Describir un color de nombre desconocido en términos conocidos.

Aprendizajes esperados

Los niños entenderán que:

1. Existe gran variedad de colores.
2. El nombre del color puede provenir de un tipo de material que es característico para dicho color o según un lugar dónde se puede encontrar.
3. No todos los colores tienen nombre que se pueda relacionar con algún objeto conocido directamente.

Criterios de evaluación

¿Los niños reconocen la infinidad de colores con nombres típicos existente?

¿Relacionan los nombres de algunos colores con palabras conocidas para ellos?

Preparación

Los monitores de material recibirán:

Para cada grupo (de cuatro estudiantes):

- Cuatro hojas, con muestras de colores con nombres no tan conocidos para ellos.

Para el registro individual durante la exploración:

- Una hoja para el registro para cada estudiante.

Para la coevaluación al interior de los equipos:

- Una hoja para cada estudiante. Que diligencian evaluándose entre ellos.

Desarrollo de la Sesión

Inicie la sesión con los estudiantes a nivel general recordando algunas mezclas de colores. Continúe diciéndoles que en esta oportunidad van a explorar del mundo de los colores, algunos que tienen nombres no tan conocidos para ellos y que los van a describir con sus propias palabras.

Registro individual



Para empezar, haga el concurso de quién se sabe más nombres de colores, para esto pida que cada uno elabore una lista numerada de los colores que se sabe en su cuaderno.



Permita que los niños exploren sus cartucheras de colores y reparen en los nombres allí escritos, permítales hacer esta revisión preliminar, puede ser enriquecedora.

Cuando hayan terminado, solicite que ya nadie más escriba nada. A través de los voceros entérese del contenido de las listas de colores elaboradas y otorgue puntos a los equipos de trabajo. Enfoque su atención en los nombres poco comunes de los colores que mencionan los niños hasta el momento y asegúrese que los demás estudiantes los identifican.

Ahora indíqueles que les va a entregar a cada equipo varias páginas que contienen varios colores para que los observen, lean los nombres que les fueron asignados y de dónde provienen.

Reflexión

Permita que los grupos revisen las listas, dando el tiempo necesario para identificar patrones.

Registro grupal



Cuando los equipos hayan revisado el listado de colores, pida a los grupos que piensen en cómo clasificarían los colores de las hojas dadas en diferentes categorías.

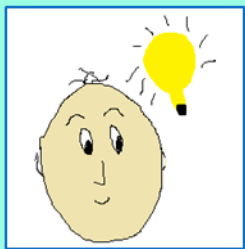
Los colores con nombres poco comunes, en general, se pueden clasificar según su origen en:

- VEGETAL (flores, hojas, tallos, frutos). Malva. Caqui, Fucsia, Índigo, Lavanda, Borgoña.
- MINERAL (rocas). Turquesa, Bermellón. Granate. Zafiro, Ocre. Lapislázuli, Ámbar.
- ANIMAL (por semejanza). Marfil, Beige, Coral, Nácar.
- COMO TINTE (artificial, natural) Escarlata, Cian.

Pero se pueden clasificar según los criterios que los niños consideren relevantes.

Distribuya una hoja para que los niños escriban por equipos sus propuestas de clasificación y luego permita que las socialicen y discutan.

Registro de toda la clase	
	Redacten entre toda una conclusión de su trabajo y de sus aprendizajes.



Ayude a que los niños comprendan que algunos **de los nombres de los colores se relacionan con su origen, lugar de procedencia y usos.**

Ideas fundantes de la ciencia

Los colores se nombran según su tono o matiz. Existen los rojos, verdes, azules, amarillos y pardos. En general, el nombre de un color obedece al objeto del cual es extraído en la naturaleza. De hecho, las piedras preciosas dan origen a gran cantidad de nombres de colores. Por ejemplo, verde esmeralda o verde jade, azul zafiro, rojo rubí, azul turquesa, amarillo ámbar o violeta amatista.

Por otro lado, los metales zinc, oro, plata, cobre también son el origen del nombre de los colores que se identifican con su matiz metalizado. Adicionalmente, las flores, los alimentos y los lugares son merecedores de dar su nombre a colores tales como: rosa, lavanda, naranja, zanahoria, blanco marfil, coral o rojo borgoña.

Finalice la sesión con la coevaluación llevando a que los niños examinen su proceso en la clasificación de colores y la formulación de explicaciones a partir de las observaciones, usando como información la evidencia experimental e información complementaria.

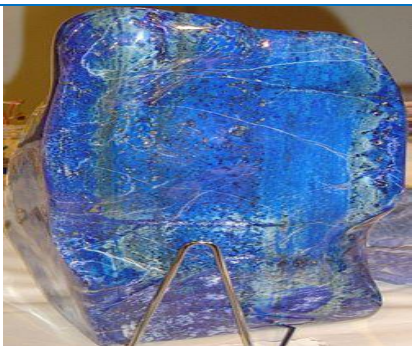


Información complementaria para la experiencia 9

1. Lean el origen de los nombres de los colores que aparecen a continuación.

N°	Color	Nombre	Origen del nombre
1		Turquesa	La turquesa es un mineral de color azul verdoso. Es una piedra preciosa.
2		Bermellón o cinabrio	El pigmento bermellón natural es de color naranja rojizo opaco, y resulta de pulverizar el mineral cinabrio que es tóxico por contener mercurio.
3		Escarlata	Escarlata fue en un principio el nombre de un paño fino. Luego, con el tiempo, es el color rojo encendido de cierto tinte para telas muy costoso.
4		Cian	La cianina es el nombre de una familia sintética de colorantes que se usan como colorantes fluorescentes, en imagen biomédica. La palabra cianina significa sombra azul-verdosa.

5		Malva	Malva es el color de las plantas con pétalos de colores claros pertenecientes a la gama del violeta y el magenta.
6		Granate	Granate es el nombre que se les pone a los colores que se asemejan a los de las variedades rojas y algo purpúreas de las piedras preciosas del mismo nombre.
7		Zafiro	Zafiro es un color que se basa en el aspecto de la piedra preciosa llamada zafiro, que contiene óxidos de hierro y de titanio.
8		Ocre	Ocre es el nombre que se aplica a un mineral de tierra húmeda mezclado con arcilla que suele ser amarillento, anaranjado o rojizo.
9		Marfil	El marfil es un material duro, compacto y blanco que forma parte de los colmillos de los elefantes. Es de color amarillo pálido. También llamado color crema.

10		Caqui	Se refiere al color amarillo naranja de prendas militares y de caza para camuflar en esos entornos. El caqui es una fruta japonesa.
11		Fucsia	Fucsia es la coloración de los sépalos de las flores del arbusto llamado Chilco.
12		Ámbar	El ámbar es una piedra semipreciosa compuesta de restos de pinos. Es de color marrón claro, aunque existen variedades amarillas, miel y verdosas.
13		Lapislázuli	El lapislázuli es una piedra semipreciosa compuesta por el mineral lazurita que le proporciona el color azul, wollastonita que origina el veteado gris y pirita, que produce los reflejos dorados.

14		Beige	Beige se refiere a un color blanco sucio, marrón claro, ocre anaranjado. Beige es una palabra de origen francés que significa «sin teñir». También se le llama color café con leche.
15		Índigo	Se denomina índigo o añil a una pasta colorante que se ha usado para teñir telas. Se elabora macerando en agua los tallos y las hojas de las plantas Indigoferas, de esto resulta una pasta de color azul oscuro intenso.
16		Coral	Coral es un color rojo, vivo o claro, que se basa en la coloración del esqueleto del coral rojo.
17		Borgoña	Borgoña se refiere a la coloración de los vinos producidos en la región francesa de Borgoña.

18		Nácar	El nácar o madreperla es una sustancia dura, blanca, brillante y con reflejos iridiscuentes. Forma la capa interna del caparazón de muchos moluscos que usan para reparar sus caparazones dañados o para cubrir determinados objetos dentro de ellos, como las perlas.
19		Lavanda	El lavanda es una variante pálida o clara del color violeta y es una referencia a la flor del mismo nombre, la lavanda.
20		Marrón	Se llama marrón, pardo, castaño, canelo, café, carmelita o chocolate a los colores rojo naranjas a amarillo naranjas, oscuros, semejantes a la coloración más característica de la madera, de la tierra o del pelaje del oso pardo.

Nombres: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 9

1. Piensen una forma de clasificación para los colores de la tabla.
2. Formen varios conjuntos con los colores de la tabla y pónganle nombre a cada conjunto:

1	2	3
4	5	6

3. Expliquen por qué los clasificaron de esa forma:

Coevaluación Experiencia 9

COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 9	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Construyó una lista propia de colores?	
	¿Clasificó los colores?	
	¿Compartió el material?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 9	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Construyó una lista propia de colores?	
	¿Clasificó los colores?	
	¿Compartió el material?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	

EXPERIENCIA

10

Extrayendo el colorante de los dulces

Descripción general

En esta experiencia los estudiantes buscarán formas para quitar el colorante presente en objetos coloreados. Analizarán la capacidad de diferentes líquidos para extraer el colorante de los dulces observando la intensidad del color obtenido. Adicionalmente, estudiarán los factores que facilitan la solubilidad del colorante de los dulces en tres líquidos diferentes.

Objetivos de la experiencia

- ◉ Identificar las características de un líquido categorizado como “buen extractor”.
- ◉ Comparar las características de los diferentes líquidos usados como solventes.
- ◉ Generar explicaciones al fenómeno de solubilidad observado durante la extracción.

- ⦿ Proponer y usar diferentes técnicas de extracción de colorantes o pigmentos.

Aprendizajes esperados

Los niños entenderán que:

1. Para considerar un líquido como “buen extractor” es necesario que sea capaz de sacar el colorante de objetos coloreados.
2. El alcohol, el vinagre y el agua son líquidos útiles como solventes.
3. El añadir sal o azúcar al agua cambia la capacidad extractora del agua.
4. No todos los líquidos extraen los colorantes.

Criterios de evaluación

¿Los niños establecen comparaciones entre los líquidos empleados?

¿Explican por qué unos líquidos extraen el colorante y otros no?

¿Describen lo que es un líquido “buen extractor”?

¿Proponen otros líquidos y otras técnicas de extracción y las llevan a cabo?

Preparación

Los monitores de material recibirán:

Para cada grupo (de cuatro estudiantes):

- Una bandeja, 4 recipientes con tapa rotulados con “agua”, “alcohol”, “vinagre” y “agua con sal” que contengan cada uno 15 mL del líquido respectivo, (puede utilizar recipientes ya usados como frascos de compota o vasos plásticos y tapa de film plástico), toalla y muestras del material coloreado, en este caso, por simplicidad, 3 a 5 dulces de un solo color por equipo.



En vez de dulces también puede usar papel de colores partido en trozos pequeños (menores a 2 cm por cada lado). Puede ser papel crepé, seda o algunos tipos de iris.

Para el registro individual durante la exploración:

- Una hoja para el registro para cada estudiante.

Para la coevaluación al interior de los equipos:

- Una hoja para cada estudiante. Que diligencian evaluándose entre ellos.

Desarrollo de la Sesión

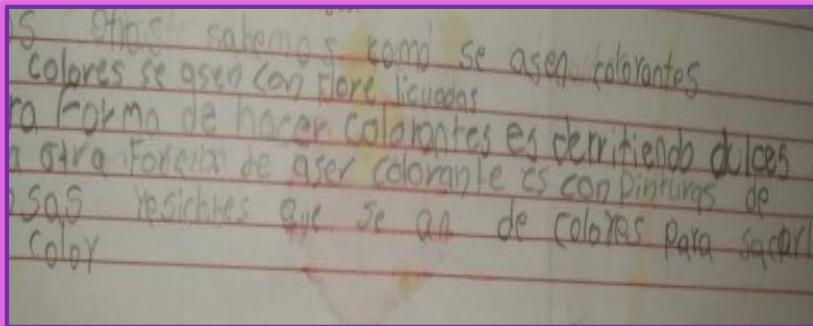
Inicie la sesión preguntando qué es un colorante y cómo se prepararía. Indague acerca de los materiales que creen pueden usarse para la fabricación de los colorantes (minas de los lápices de colores, papeles de colores y témperas). Enfoque la participación haciendo énfasis en que las materias primas básicas de los colorantes que pueden preparar los estudiantes deben ser inocuas para el ambiente y para su manipulación, por tanto, se pueden obtener a partir de la extracción del color de materiales naturales como flores, tallos, hojas y alimentos.

Registro individual



Pida que escriban de dónde vienen los colorantes y cuáles son los materiales con que creen ellos se elaboran pinturas y colorantes.

Continúe preguntándoles qué objetos o sustancias han visto que sueltan color al tocarlos, mojarlos o al comerlos. Solicite que realicen otra lista con el título de “Objetos o sustancias que tienen colorantes”. Analice junto con los niños cuales de las sustancias propuestas sueltan más color, a qué se debe y de qué maneras les podrían quitar el colorante.



Nosotros sabemos cómo se hacen los colores, se hacen con flores licuadas. Otra forma de hacer colorantes es derritiendo dulces y la otra forma de hacer colorantes es con pinturas de cosas reciclables que sean de colores para sacarles el color.

Ahora, otorgue un tiempo para que por equipos piensen en cómo sacarían ellos el colorante de esas sustancias u objetos con el fin de recogerlo en un recipiente para analizarlo. Con ayuda de los voceros de cada equipo socialicen las estrategias propuestas y examinen las formas más viables.



Escuche con atención las propuestas de los niños, es muy probable que propongan los dulces o chicles que al comerlos les pinta la lengua y como método de extracción el chuparlos o saborearlos. Del mismo modo, los helados de agua pinta la lengua, si los niños los proponen, haga que analicen el hecho que, al dejarlos derretir, el colorante no se ha separado del líquido, sino que permanece aún disuelto en él.

Por otra parte, el blanqueador también es capaz de quitar el colorante de las telas. Si lo considera necesario experimenten con el blanqueador, pero a modo de demostración dada su peligrosidad en la manipulación para los niños.

En este punto es importante que les haga notar las características de la saliva como líquido capaz de quitar el colorante. Señáleles que por condiciones de salud, no sería higiénico coleccionar el colorante obtenido en un recipiente por esta vía. Sin embargo, use esta dificultad para llevarlos a pensar en otros líquidos que podrían sustituir la saliva humana en su papel extractor y quitar también el colorante de los dulces.

De los líquidos propuestos, escojan tres de fácil adquisición y uso seguro para los niños. Por ejemplo, agua, alcohol, vinagre y pregúnteles cuál de los tres líquidos creen que es el mejor. Anímelos a que escriban sus predicciones y las justifiquen. Espere hasta que los niños hayan pensado, escrito y socializado a nivel de grupo sus razonamientos acerca del líquido con mayor poder extractor.

Ahora, con base en la lista de los objetos que tienen colorante, escojan uno de fácil consecución y manejo. Ya que a los niños les llaman la atención los dulces, prefíéralos por encima de los otros objetos mencionados. Sin embargo, el papel de colores también es una buena opción. Escoja usted si realizarán las pruebas todos con los dulces o dividirá la clase entre papel y dulces o si realizará dos pruebas por aparte, primero dulces y luego papel para comparar resultados. Siéntase en la libertad de acondicionar la experiencia a sus intereses y de los niños.

Indíqueles que el procedimiento para comprobar cuál es el mejor líquido extractor, consiste en:

1. Sumergir los dulces (o papeles) dentro de los frascos que contienen los 3 líquidos
2. Tapar los frascos
3. Agitar suavemente por 10 minutos
4. Observar y registrar lo ocurrido en cada recipiente

Acuerden las normas de seguridad con los niños. Tenga en cuenta que durante la práctica experimental no deben ingerir ninguna muestra así estén trabajando con dulces. Si escoge frascos de compota, recuerde que vienen en vidrio y es de vital importancia el trato cuidadoso al levantarlos y agitarlos. Recomiéndeles no desplazarse con ellos a ninguna parte y revisar que estén bien tapados evitando así salpicaduras y pérdidas de material. Ponga puntos extra por trabajo limpio y ordenado.

Entregue el material a los encargados del material y circule por los grupos asesorando el trabajo experimental y animando el registro de los resultados. Tenga a la mano reloj para contabilizar 10 minutos de agitación.



Extracto del colorante amarillo



Extracto del colorante rojo



Extracto del colorante verde



Extracto del colorante naranja

Reflexión

Cuando hayan finalizado la experimentación, pida a los encargados del material que retiren tanto implementos y sustancias de manera que no interfieran con el trabajo que se realizará a continuación, pero es importante que no desechen nada, ya que las soluciones obtenidas servirán de material de trabajo en al final de la sesión.

Registro grupal



Reúna toda la clase para analizar la información obtenida. Dígalos que les va a dar unos minutos para que en equipo escriban en orden de mayor a menor los tres líquidos según su capacidad de extracción del colorante y las razones con que el equipo justifica sus resultados alcanzados.

Después de esta etapa de análisis grupal proceda a la general, por medio de los voceros de cada equipo pida que socialicen sus evidencias experimentales. Escriba los resultados usando como guía la siguiente tabla de datos:

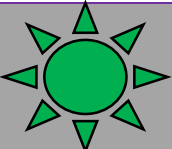
GRUPO	Color de dulce (o papel)	Orden en capacidad extractora de mayor a menor	Justificación para el líquido de mayor poder extractor
1			
2			
3			

4			
5			
6			
7			
8			
9			

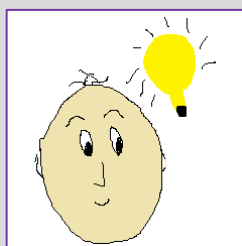
En seguida de haber registrado la información de toda la clase, léala de nuevo en voz alta y pídale a los niños que le ayuden a revisar los líquidos que se repiten en varios grupos como el mejor extractor de colorante de dulces (o papel), enciérrelo con un color de marcador diferente para que los niños observen cuantas veces se repite cada líquido.

Ahora repasen las características que los niños atribuyeron al líquido como mejor extractor y compárenlas con las características de aquel líquido que no extrajo el colorante de manera efectiva. Pregunte:

- ¿En qué se parecen?
- ¿En qué son diferentes? También hablen acerca de los colorantes:
- ¿Consideran que el colorante de algún dulce fue más fácil de extraer que otro?
- ¿Cuál?
- ¿A qué se debe?

Registro de toda la clase	
	Redacten a nivel de toda la clase conclusiones del trabajo realizado.

Dirija la atención también a formular conclusiones relacionadas con habilidades y procedimientos aprendidos o hallazgos que los niños han hecho en relación a la forma en que trabajan los científicos. Por ejemplo, pregunte: ¿Qué cosas no sabían hacer o no sabían que se podían hacer? ¿O qué no conocían de los líquidos empleados?



Es importante que los niños comprendan que **el poder extractor de los líquidos trabajados se relaciona con la solubilidad que presentan los colorantes de los dulces al entrar en contacto con líquidos, ya sea disolviéndose o no. Los colorantes pueden disolverse en los líquidos (o solventes) en diferente proporción.** Es

posible que los niños se dieron cuenta que la agitación favorece el proceso de la solubilidad. Aprecie ese descubrimiento. **No todos los colorantes presentan la misma solubilidad en los líquidos, unos colorantes son más solubles en determinados líquidos que en otros,** ayude a que los niños piensen en por qué un colorante “si se va” con un líquido y “no se va” con otro.

Para esto, puede utilizar la analogía de la amistad: Una persona se hace amiga de otra porque comparten gustos y preferencias, pero no se hace amiga de una persona con quien tenga muchas diferencias y no comparten tantos gustos e intereses. De la misma manera, un colorante “se va” con un líquido porque se parece en algo al líquido con el que entra en contacto y puede “no irse” con otro líquido porque no comparten semejanzas con él.

Conserve las muestras de los extractos más coloridos de cada color de dulce para la experiencia 12. Los demás extractos que contengan alcohol y vinagre pueden ser

utilizados para comprobar su calidad. Permita que lleven a las casas un poco de los colorantes extraídos y que con ayuda de los padres prueben pintar tela y papel. Pida que traigan de vuelta al salón las evidencias a clase y las compartan con el resto de la clase.



Ideas fundantes de la ciencia

El color de los compuestos depende de su estructura. Generalmente, los compuestos empleados como tintes son productos químicos y su característica notable es que contienen grupos conocidos como **cromóforos** o portadores de color. Los colorantes deben tener la capacidad de penetrar y colorear los tejidos u otros materiales. Para obtener el color de los materiales, se requiere de sustancias que faciliten su extracción. En la antigüedad la obtención se hacía con maceración y fundición. Actualmente el uso de solventes es generalizado en la industria.

Un **solvente** es una sustancia que hace parte de una solución, su naturaleza usualmente es líquida y es utilizado para disolver otras sustancias en sí misma. El solvente universal es el agua. Pero también existen solventes diferentes al agua. El criterio para seleccionar un solvente es la afinidad entre el pigmento y el líquido extractor. El principio general es la similitud química entre las dos sustancias.

Los solventes pueden ser polares o no polares. Los solventes polares con constantes dieléctricas altas como el agua, disuelven con facilidad compuestos iónicos y los solventes apolares con constantes dieléctricas pequeñas, como el benceno disuelven compuestos no iónicos. El cuerpo humano está compuesto por un porcentaje mayoritario de agua y los alimentos también contienen agua.

Propiedad	Agua	Alcohol	Vinagre
Fórmula molecular	H ₂ O	CH ₃ CH ₂ OH	CH ₃ COOH Ácido acético al 5%.
Apariencia	Líquido incoloro, inodoro e insípido.	Líquido incoloro volátil de olor característico y agradable.	Líquido incoloro, de olor característico y sabor agrio
Densidad	1,002 g/ml a 20 °C.	0,79 g/mL a 25°C	1,05 g/mL
pH	7	6	4.8 a 25 °C
Constante dieléctrica (polaridad)	80,1	24,5	6,15

Por otro lado, la **solubilidad** es la capacidad que tiene una sustancia para disolverse en otra. Existen tablas estandarizadas de solubilidad de sales en agua u otros solventes a diferentes temperaturas.

Algunos factores que afectan la solubilidad son:

- ✓ **La temperatura:** A mayor temperatura la mayoría de los solventes disuelven con mayor rapidez los solutos.
- ✓ **El tamaño:** Un sólido granular es más difícil de disolver que uno sólido en polvo. A menor tamaño del sólido, mayor velocidad de disolución.

- ✓ **La presencia de otras sustancias:** Algunas sales disueltas en el agua como la sal y el azúcar por ser muy solubles, aceleran o retardan la disolución de otras sustancias en el agua.
- ✓ **El pH:** Indica el carácter ácido o básico de la sustancia.
- ✓ **La agitación:** El movimiento aplicado a una solución cambia la velocidad con la que un soluto se disuelve en el solvente.

Los dulces contienen colorantes con propiedades químicas definidas que facilitan identificar el solvente que mayor afinidad tendrá con el pigmento.

Los más usados en la industria de la confitería son:

Propiedad	Rojo N° 40	Rojo N°5	Azul N°1 (brillante)	Amarillo N°6
Solubilidad en agua	A 25 °C: 22 g/100 mL	A 16 °C: 8 g/100 mL	A 25 °C: 20 g/100 mL.	A 25 °C: 19 g/100 mL
Solubilidad en alcohol	Insoluble	Insoluble	A 25 °C: 0,35 g/100 mL	Insoluble
Solubilidad en vinagre	Escasamente soluble	Ligeramente soluble	Ligeramente soluble	Escasamente soluble
pH	3-8	3-8	3-7	3-7

Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 10

1. Elabora una lista de los materiales con que se pueden fabricar los colorantes o pigmentos, minas de colores, témperas y papeles de colores:

2. Ahora menciona los objetos que tienen colorantes y una estrategia para quitarlos:

Objeto o sustancia con colorante	¿Qué harían para quitárselo?

--	--

3. Escojan tres líquidos que crean capaces de quitar el colorante de los objetos.

_____, _____ y _____

4. ¿Cuál crees que es el líquido que sacará mejor el colorante?

_____.

5. ¿Qué te hace pensar que es así?

6. Después de experimentar. ¿Cuál de los tres líquidos fue el mejor extractor?

7. ¿Por qué?

Coevaluación Experiencia 10

COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 10	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Escribió con qué materiales se hacen los colorantes?	
	¿Propuso cómo quitar el colorante de los objetos?	
	¿Compartió los materiales?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 10	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Escribió con qué materiales se hacen los colorantes?	
	¿Propuso cómo quitar el colorante de los objetos?	
	¿Compartió los materiales?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	

EXPERIENCIA

11

Poder extractor en vegetales

Descripción general

Durante esta experiencia los niños compararán la capacidad extractora de los líquidos utilizados en la experiencia 10, pero con muestras diferentes como espinaca, pétalos de flores, perejil, remolacha, apio, repollo o pasto y analizarán si el mejor líquido extractor en dulces es también el mejor con éstas muestras.

Objetivo de la experiencia

- ⊙ Proponer y usar diferentes técnicas de extracción de colorantes o pigmentos.
- ⊙ Comparar la capacidad de extracción de un líquido con respecto a varias muestras
- ⊙ Formular explicaciones al fenómeno de solubilidad

Aprendizajes esperados

Los niños entenderán que:

1. Un líquido que pudo sacar satisfactoriamente el colorante de una muestra puede no hacerlo tan favorablemente con otra muestra.
2. Es necesaria la correlación entre el líquido extractor y el material del objeto coloreado para lograr la solubilidad del colorante o pigmento.
3. Los vegetales rojos y verdes son fuentes ricas en pigmentos coloreados.

Criterios de evaluación

¿Los niños establecen comparaciones entre los resultados obtenidos con los líquidos empleados?

¿Formulan explicaciones al por qué unos líquidos extraen el colorante de una muestra, pero no de otra?

¿Proponen mecanismos alternativos para extraer los pigmentos de las muestras?

Preparación

Los monitores de material recibirán:

Para cada grupo (de cuatro estudiantes):

- Una bandeja, muestras de vegetales (pétalos rojos, perejil, repollo morado, remolacha, apio, espinaca y/o pasto), frascos rotulados con 50 mL de agua, alcohol, vinagre, agua con sal, 3 frascos transparentes con tapa, 1 embudo con rejilla o en su defecto un colador de cocina pequeño, molinillo y toalla.

Para el registro individual durante la exploración:

- Una hoja para el registro para cada estudiante.

Para la coevaluación al interior de los equipos:

- Una hoja para cada estudiante. Que diligencian evaluándose entre ellos.

Desarrollo de la Sesión

Retome la sesión indagando acerca de los resultados obtenidos en torno a la capacidad de los extractos que se llevaron para pintar diferentes materiales, permita que se socialicen las evidencias conseguidas en las casas y analicen materiales, calidad de la fijación del colorante sobre otras superficies.

A partir de dicho análisis, pregunte la opinión de los niños con respecto a la conveniencia de usar los líquidos de la experiencia 10 para quitar el pigmento de otras muestras como por ejemplo de pétalos de flores, perejil, remolacha, apio, repollo morado, espinaca o pasto.

- ¿Creen que tendrán el mismo poder extractor? ¿Sí? ¿No? ¿Por qué? ¿Cómo debe ser el líquido para que extraiga el colorante de otras muestras?

Los niños usualmente han tenido la oportunidad de jugar en el pasto y es muy probable que hayan sufrido manchas en la ropa a causa del pasto. Pregúnteles por esta experiencia y analicen juntos que líquidos hay en el parque. Notar que la lluvia moja el pasto y que éste a su vez mancha la ropa les puede indicar que el agua es un líquido que ciertamente puede extraer el colorante de plantas.

Prosiga indagando acerca de cómo le sacarían el colorante a esas muestras. Estudie las propuestas de los niños para extraer los colorantes, es posible que propongan realizar la extracción del mismo modo que se hizo con los dulces (inmersión de la muestra y agitación del recipiente para disolución del colorante en el líquido), postule a un equipo para que sea el encargado de realizar la extracción siguiendo ese método durante la etapa experimental.

Verifique junto con los estudiantes a nivel de toda la clase la viabilidad de las demás propuestas. Propicie la inclusión de materiales de fácil consecución y hágales analizar el efecto del tamaño de la muestra, preguntándoles:

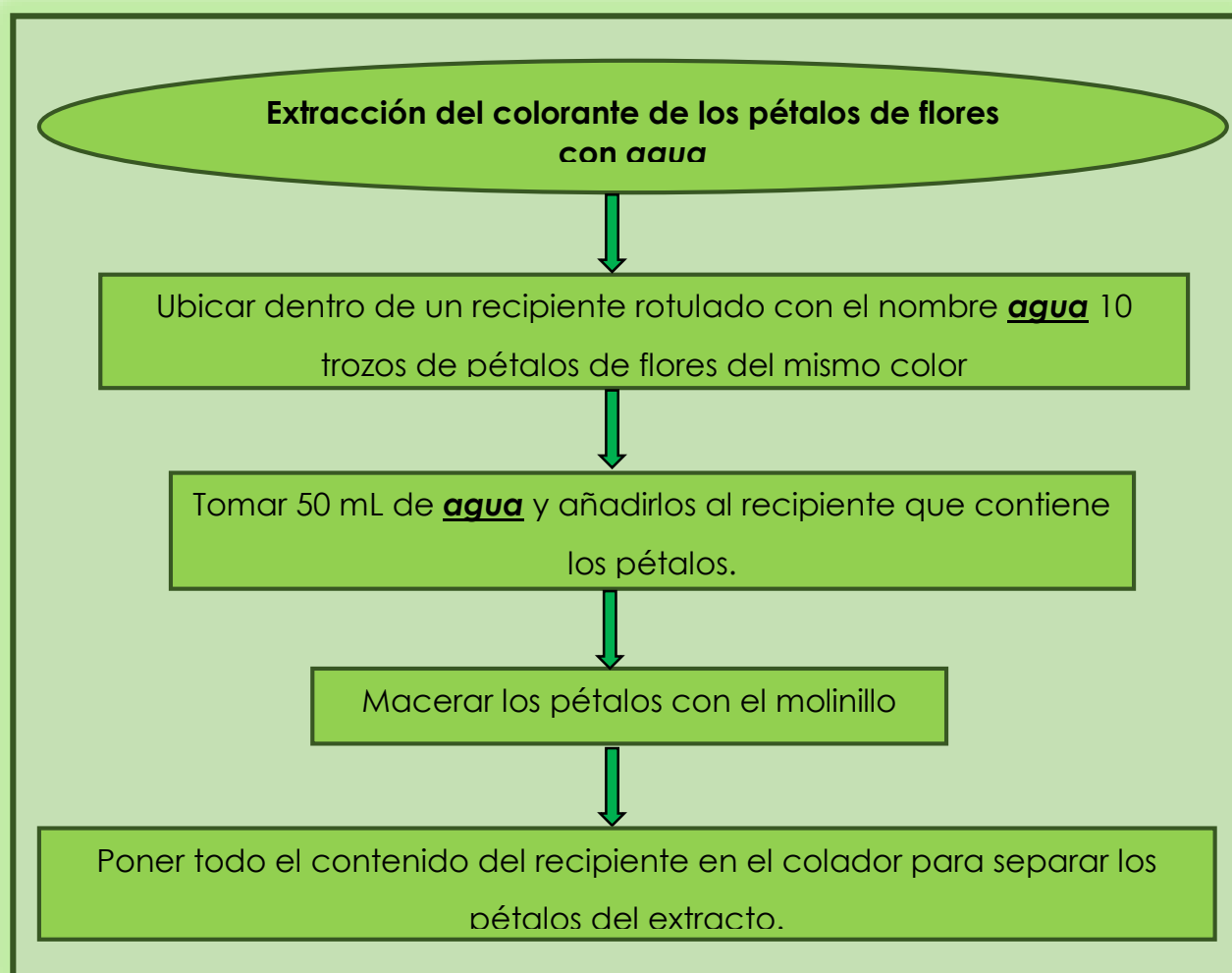
-¿De qué manera creen ustedes que se extraerá más colorante, cuando los pétalos están completos o partidos en trozos? ¿Por qué?

Por ejemplo, pueden indicar que frotar los pétalos (el pasto, perejil o apio) sobre tela blanca, aplauda esta propuesta pero pregúnteles si podrían disponer del extracto para futuras pruebas. En este caso, por la experiencia de los niños en sus casas y el lavado de la ropa, es probable que postulen al hipoclorito de sodio o blanqueador de ropa para “quitar la mancha” de colorante de la tela. Pregúnteles de qué color es el blanqueador y si han visto que éste cambie de color debido a las manchas de la ropa. Hágales notar que para la extracción de colorantes, los líquidos utilizados han sido incoloros para eliminar la posibilidad de mezclas de color no deseadas.

Nota:

El hipoclorito de sodio o blanqueador para ropa no es incoloro como el agua, alcohol y vinagre. Por ser un líquido coloreado si se combina con otra sustancia de color puede producir una mezcla coloreada.

Establezcan y escriban entre todos el protocolo a seguir y las funciones de cada uno dentro del grupo. Para esto ayúdese del un diagrama de flujo como guía y adáptelo según la necesidad, dígales a los niños que se repite el mismo procedimiento para los líquidos *alcohol*, *vinagre* y *agua con sal*:



Revisen juntos el protocolo experimental y asegúrese que lo comprenden. Modifique los aspectos que consideren pertinentes.

Proceda a preguntar cuál será el mejor líquido extractor entre agua con sal, alcohol y vinagre. Anímelos a escribir las predicciones y su justificación a nivel individual. Deles tiempo para que socialicen a nivel de grupo y luego pregunte a los voceros por las predicciones de cada equipo de trabajo.

Elabore una tabla con esta información a modo de sondeo general para elucidar las razones por las cuales le atribuyen a un líquido el mayor poder extractor. Esta tabla le permitirá al final de la sesión establecer comparaciones entre los resultados obtenidos experimentalmente por los grupos y lo que pensaban antes del mismo.

Líquido con mayor poder extractor del colorante de los pétalos						
Predicciones				Antes de la experimentación	Resultado experimental	Después de la experimentación
Grupo	Agua con sal	Alcohol	Vinagre	Justificación		Justificación
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

8						
9						

Explique nuevamente la distribución del trabajo. Tenga presente que un grupo trabajará la técnica de extracción del color de los pétalos de flores sólo con agitación del recipiente, como se hizo con los dulces. Los demás equipos utilizarán la metodología establecida en el protocolo.

Recuerden entre todos las normas de seguridad para el trabajo experimental, si cuenta con un cartel, reléanlo y ajusten si es necesario. Establezca también con toda la clase los acuerdos de orden, aseo y trabajo.

Entregue a los monitores del material las bandejas con todos los implementos de trabajo. Circule por los grupos, preguntando acerca de la verificación de sus hipótesis.

Registro individual	
	Cuando hayan obtenido todos los extractos con los tres líquidos diferentes y usando las dos técnicas acordadas, destine un tiempo para que individualmente los niños analicen sus registros y escriban cuál fue el líquido con mayor poder extractor y por qué. Pídeles también si fue o no el mismo líquido con mayor poder extractor del colorante de dulces y su correspondiente justificación.



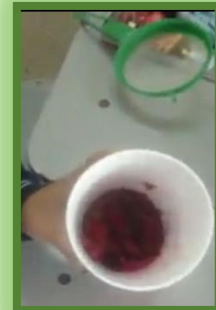
Pétalos de flores



Maceración de los pétalos de flores con ayuda de un molinillo



Pétalos macerados





Separación del
extracto usando
un embudo con
rejilla.



Extracto del colorante de
pétalos de flores.

Registro grupal



Permítales ahora socializar los hallazgos individuales al interior de los grupos, pida a los directores científicos que asignen turnos para hablar y mantengan el orden. Entre todos los integrantes compongan conclusiones grupales a partir del trabajo realizado.

Reflexión

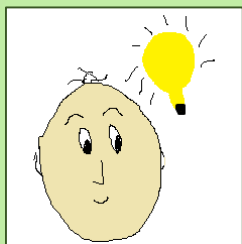
Luego, con toda la clase, por medio de los voceros de cada equipo, escriba en la tabla que usó para las predicciones, los resultados obtenidos por cada grupo y las conclusiones colectivas que construyeron. Es importante que se analicen las consideraciones que los niños tienen cuando el resultado experimental obtenido es diferente a la predicción planteada, así como también cuando coinciden tanto la predicción y el resultado.

Registro de toda la clase



Escuche inicialmente al grupo que usó la técnica de extracción del colorante de las flores por agitación. Revisen los resultados de ambas experiencias, compárenlos y formulen una conclusión general.

Continúe con los resultados de los grupos que maceraron los pétalos. Proceda a comparar dicho resultado con el de los demás equipos, revise con ellos si el líquido con mayor poder extractor es el mismo para todos, si no es así pida explicaciones y evidencias con los frascos con los extractos.



Ayude a que los niños comprendan que hay varios aspectos a nivel experimental y conceptual de los cuales se pueden extraer conclusiones. Por ejemplo: **Se puede obtener el colorante de las sustancias de diferentes formas y un líquido que extraiga satisfactoriamente el colorante de una sustancia puede no**

funcionar igual con el colorante de otra debido a la afinidad que existe entre las sustancias.

Trabajo con los residuos

Puede usar una cantidad de los extractos obtenidos en la sesión para que los niños hagan pruebas de calidad semejantes a las propuestas para los extractos de colorante de dulces sobre diferentes superficies. **No deseche** el sobrante de los extractos dado que son los materiales para la Experiencia 12.



Ideas fundantes de la ciencia

Los responsables de la coloración de los vegetales se encuentran en los cloroplastos y cromoplastos de las células. La extracción de pigmento se hace posible macroscópicamente por la solubilidad en diferentes clases de solventes. Microscópicamente se debe a que las fuerzas de atracción intermoleculares son

mayores a las fuerzas intramoleculares existentes en el soluto y el solvente respectivamente.

Balance de fuerzas que hacen posible la solubilidad				
Soluto – Soluto	<	Solvente -solvente	<	Soluto - Solvente
Atracciones intra-moleculares		Atracciones intra-moleculares		Atracciones intermoleculares

El pigmento verde de los vegetales se debe principalmente a la clorofila. Pero asociados a la clorofila existen también otra clase de pigmentos:

- ✓ Xantófilas de color amarillo. Son solubles en acetona, éter etílico, cloroformo, metanol y etanol, es decir, son colorantes solubles en solventes orgánicos.
- ✓ Carotenoides son rojo, amarillo y anaranjado. Insolubles en el agua.
- ✓ Antocianinas son pigmentos hidrosolubles que se hallan en las vacuolas de las células vegetales y que otorgan el color rojo, púrpura o azul.
- ✓ Cianidina es el colorante de las rosas rojas, también presente en los frutos rojos. En medio ácido toma una coloración rojiza y en medio básico una coloración púrpura.



Dos solventes diferentes (alcohol y agua)
con el colorante que trae el pasto.

Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 11

Comprueba tus predicciones:

1. Escribe cuál fue el líquido que mejor extrajo el colorante de los dulces:

2. ¿Crees que será también un buen extractor con los vegetales? _____

¿Por qué?

3. Escribe el nombre del vegetal del cual le extraerán el colorante:

4. Dibuja cómo lograron extraer el pigmento del vegetal:



5. Dibuja los frascos del vegetal con los líquidos extractores utilizados, colorea de tal manera que se vea cuánto colorante salió en cada caso:

6. Explica por qué se obtuvo ese resultado:

7. ¿Funcionó el mejor líquido extractor de los dulces como el mejor extractor en los vegetales? _____

¿A qué se debe?

Coevaluación Experiencia 11

COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 11	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Escogió un líquido como mejor extractor? ¿Cuál?	
	¿Participó en la extracción?	
	¿Compartió los materiales?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 11	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Escogió un líquido como mejor extractor? ¿Cuál?	
	¿Participó en la extracción?	
	¿Compartió los materiales?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	

EXPERIENCIA

12

Detective de colores

Descripción general

En esta experiencia los niños usarán los pigmentos obtenidos en la experiencia anterior para analizar el proceso inverso de mezclar: la separación de mezclas de colores y estudiarán los aspectos que hacen esto posible.

Objetivos de la experiencia

- ◉ Identificar la cromatografía en papel como un método de separación de mezclas coloreadas.
- ◉ Verificar el fenómeno de adsorción y de migración.
- ◉ Separar diferentes mezclas de colores por cromatografía en papel usando diferentes fases móviles.

- ◉ Identificar cuál es la fase móvil más efectiva para separar las mezclas coloreadas dadas.
- ◉ Identificar los colores que componen una mezcla dada.

Aprendizajes esperados

1. Se puede llegar a conocer los colores que componen una mezcla.
2. Los colores de una mezcla se pueden identificar separándolos por cromatografía.
3. Algunos líquidos hacen que los colores de una mezcla puedan ser separados sobre un papel adsorbente.
4. Los colores que componen una mezcla se mueven a diferentes velocidades a través del papel por acción de los líquidos.
5. El líquido asciende por el papel filtro adsorbente por capilaridad.

Criterios de Evaluación

¿Los niños identifican la fase móvil y la fase estacionaria dentro de proceso de separación?

¿Establecen comparaciones entre los diferentes líquidos usados como fase móvil?

¿Proponen explicaciones al fenómeno de separación?

¿Identifican los colores que componen la mezcla dada?

¿Reconocen diferentes velocidades de migración y dan explicación al fenómeno?

¿Atribuyen características específicas a un líquido efectivo como fase móvil?

Preparación

Antes de la sesión:

- Prepare para usted una pequeña muestra de una mezcla de témperas, por ejemplo, naranja o verde en un vaso transparente y otra mezcla de muchos colorantes juntos que no sea tan sencillo saber los colores que la componen.
- También aliste para usted dos soluciones en dos vasos transparentes. Disuelva en un poco de agua una pizca de colorante azul para la primera solución y una pizca de colorante rojo para la segunda.
- Aliste las muestras que les va a entregar a los grupos. Prepárelas teniendo en cuenta que son mezclas de colorantes, sírvase de los extractos de la sesión anterior. Combine varios extractos de colores en un frasco y rotúlelo con el nombre muestra A y a la siguiente combinación B y así sucesivamente, de manera que cada equipo tenga una muestra con una mezcla, si quiere varios grupos pueden tener la misma mezcla, pero rotulada con una letra diferente. Anote los colores que componen cada una de las mezclas para verificar al final.

Tenga presente esta información usando esta tabla:

Grupo	Muestra	Colores que la componen
1		

2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Los monitores de material recibirán para su grupo (de cuatro estudiantes):

- Una bandeja con un frasco con una muestra desconocida de una mezcla coloreada dada por el profesor(a), 3 vasos transparentes rotulados con agua, alcohol y agua con sal, 5 papel filtro cuantitativo recortados en rectángulos (10 cm X 3 cm), 3 pitillos pequeños, un tubo capilar, cinta adhesiva y $\frac{1}{4}$ de hoja blanca o aluminio.

Para el registro individual durante la exploración:

- Una hoja para el registro para cada estudiante.

Para la coevaluación al interior de los equipos:

- Una hoja para cada estudiante. Que diligencian evaluándose entre ellos.

Desarrollo de la Sesión

Inicie la sesión haciendo un recorrido por los diferentes aspectos que han estudiado de los colores recordando lo aprendido. Para esto mencione:

- la importancia de la luz para la observación del color de los objetos,
- como la vista es el órgano de los sentidos que nos da información acerca del color de los objetos
- el cambio en el color de los objetos cuando se alumbran con luces de colores
- la descomposición de la luz blanca y la formación del arco iris
- el recorrido de un rayo de luz láser
- el paso de la luz a través de diferentes soluciones coloreadas
- la formación de nuevos colores
- los nombres poco comunes de algunos colores
- la extracción del colorante de los dulces y de los pétalos de flores

Continúe diciéndoles que en esta oportunidad van a hacer una pequeña prueba científica relacionada con la separación de mezclas de colores. Muéstreles un frasco transparente con un poco de una mezcla sencilla de dos colores primarios por ejemplo color naranja que haya mezclado previamente, pregúnteles si saben qué colores la componen, qué harían para separarla y comprobar si realmente es así. Indague:

- ¿Qué color es este?

- _____

- ¿Con qué colores lo formé?

- _____

- ¿Cómo lo pueden demostrar?

- _____

Una forma que los niños proponen para demostrar los colores que forman una mezcla es combinar los colores que ellos creen que la componen. Proporcione las témperas para que un estudiante lo haga frente a toda la clase. Felicite el esfuerzo y pregunte:

- Ahora, ¿cómo separarían el amarillo del rojo?

- _____

Anote las respuestas.

Nota

La separación de mezclas coloreadas es un aspecto complejo de comprensión para los niños, dado que no hay ejemplos cercanos en la naturaleza en los que se puedan apoyar. Por tanto, no presione a buscar una respuesta correcta, sino solamente propuestas.

A continuación, muestre a toda la clase otro vaso que contenga una mezcla más compleja (por ejemplo, de tres colores) y vuelva a preguntar:

- ¿Qué color es este?

- _____

- ¿Con qué colores lo formé?

- _____

- ¿Formulen una forma para separarlos?

- _____

- ¿Cómo lo pueden demostrar?

- _____

Es probable que los niños quieran probar mezclando para obtener la coloración de la mezcla dada, permita que un niño pruebe, si lo logra, felicite el esfuerzo, si con varios intentos no lo consigue, hágales notar que es una tarea más dispendiosa de alcanzar. Si lo obtuvo, también hágales tener en cuenta que no se ha separado como tal la mezcla, ni se tomó una muestra de la mezcla dada, sino solamente se demostró con qué colores se formó. Pregúnteles:

- ¿Y qué podríamos hacer si tuviéramos que averiguar los colores que formaron esta mezcla a partir de la misma mezcla?

- _____

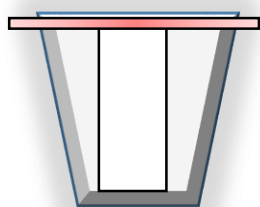
Anote las ideas.

Ahora dígales que los científicos han inventado una forma para averiguarlo y que van a explorar cómo funciona.

A través de los monitores del material entregue a cada equipo un vaso con un poco de agua y un trozo de papel filtro recortado en forma de rectángulo con una línea horizontal trazada a un centímetro de altura desde la base:



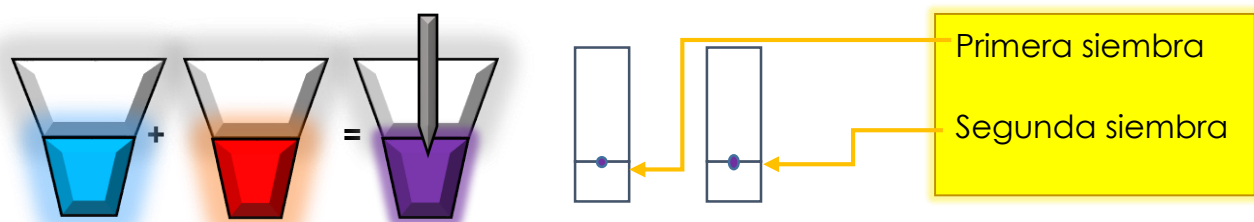
Pida que introduzcan el papel en el vaso verticalmente para que la parte inferior del papel se humedezca con el agua. Pueden sostener el papel con la mano o pegarle un pitillo con cinta para que se sostenga con el borde del vaso y el papel quede suspendido del pitillo:



Pídales que observen con atención lo que le ocurre al papel. Pregúnteles qué hace el líquido en el papel. Dígaes que esperen hasta que el líquido haya alcanzado una altura considerable pero que no alcance el borde superior del papel, que lo saquen y dejen secar al aire. Pregunte acerca de una explicación para lo observado y hábleles acerca del fenómeno de adsorción.

Ahora, de manera que toda la clase observe prepare una mezcla de colores usando dos soluciones diluidas de colorante alimentario azul y rojo. Cuando las haya mezclado, dígaes que van a observar cómo se separan los colores de una mezcla. Proporcióneles otro trozo de papel filtro para cada equipo y enséñeles a poner o “sembrar” la muestra en el papel:

Con ayuda de un tubo capilar (si lo hay) introducirlo y por capilaridad el líquido entra y asciende por el tubo, dejar que una gota caiga sobre el papel justo en la mitad de la línea trazada con lápiz. Si no hay tubos capilares usar un lápiz con buena punta o alfiler, introducirla en el líquido y dejar caer una gota. Señáleles que en la mitad de la línea del papel se pone una gota de la mezcla y se deja secar completamente antes de añadir otra gota y dejarla secar también. Permita que cada grupo tome dos gotas de la mezcla que acaba de realizar y la siembre dos veces sobre el mismo lugar.



Indíqueles que ahora deben introducir el papel dentro del vaso con agua de la misma manera que anteriormente se hizo con el papel blanco. Es probable que aun estando el papel húmedo se vea los colores que componen la mezcla desplazarse y alcanzar alturas diferentes, sino es así, es necesario esperar que esté seco para poder diferenciar las tonalidades azul y roja.

Pregúnteles una explicación acerca de lo que le ocurrió a la mezcla de colores en el papel. Pida que retiren los materiales de las mesas y hábleles del proceso de separación de mezclas. Explíqueles acerca de la función que ejerce el líquido como fase móvil que arrastra los componentes de la mezcla desde la base hasta el extremo superior del papel y éste como fase estacionaria que retiene en cierta medida a los componentes de la mezcla los cuales se desplazan más o menos lejos de la base según hayan sido retenidos en el papel. Hábleles de la necesaria similitud que debe existir entre la fase móvil y la muestra para que ocurra la separación de la mezcla.

Registro individual



A partir de esta información, pregunte acerca de los líquidos capaces de separar una mezcla de colores por parecerse con los extractos de colorantes de dulces. Es probable que propongan los mismos líquidos que fueron los mejores en extraer el colorante de los dulces y los pétalos de flores ya que a ellos les han estudiado el comportamiento. Pida que escriban sus predicciones.

Elabore una lista con los líquidos propuestos y las justificaciones que los niños dan como fases móviles apropiadas para la separación. Mencióneles que van a observar el comportamiento de tres líquidos diferentes para verificar cuál de ellos es más

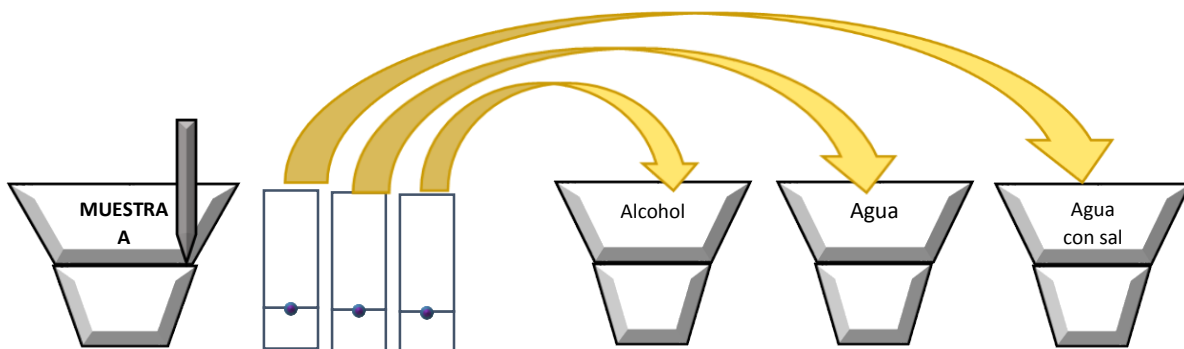
compatible o parecido con los colorantes de los dulces presentes en el extracto. En consecuencia, si dicho solvente separa mejor los pigmentos de la mezcla dada. Estos líquidos son: agua, alcohol y agua con sal.

Indíqueles que recibirán un frasco marcado con una mezcla de colores para que identifiquen los colores que la componen. Deben separarla mediante la aplicación del mismo procedimiento que acabaron de realizar, para esto usarán los tres líquidos dados y también determinarán cuál de los tres líquidos es el que separa mejor las tonalidades de la mezcla.

Registro grupal



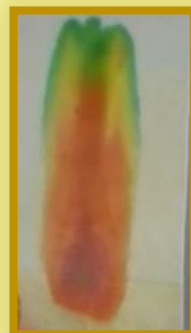
Por intermedio de los monitores de materiales entregue solamente a cada equipo las mezclas, pida que las observen y escriban en su cuaderno los colores que ellos piensan componen la muestra dada. Luego de las predicciones entregue el resto de los materiales para que puedan empezar a trabajar. Pase por los equipos animando a escribir la información que obtienen durante la experimentación de manera fiel a las observaciones.



Reflexión

Cuando hayan terminado pida que se recojan los materiales y se conserven solamente los papel filtro con las separaciones o cromatogramas.

Cromatograma de una mezcla de colorantes rojo, naranja, amarillo, azul y verde extraída con agua con sal.



Reuna toda la clase y por medio de los voceros recopile la información de la siguiente tabla:

Grupo	Muestra	Colores que la componen		¿Con cuál líquido los colores se separaron <u>más</u> por el papel?	¿Con cuál líquido hubo <u>menos</u> separación?
		PREDICCIONES	RESULTADOS		
1					
2					
3					
4					
5					
6					

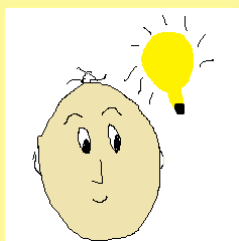
7					
8					
9					

Los niños tendrán la inquietud si la muestra de cada grupo realmente contiene los colores que obtuvieron, por tanto, socialice con toda la clase la preparación preliminar que usted hizo de las mezclas y analicen juntos los factores que hicieron que les diera o no el resultado óptimo a cada equipo. A nivel general observen en la tabla si los **mejores** líquidos en separar fueron el mismo en todos los casos o no y por qué.

Registro de toda la clase	
	Lleve a que los niños identifiquen la presencia de afinidades entre los pigmentos, los líquidos y el papel que se reflejan en el resultado final de la separación. Por ejemplo, las mezclas con colorante rojo se separaron mejor con agua con sal que con agua pura, porque existe mayor afinidad entre el colorante rojo y la sal disuelta en el agua y la no afinidad de éste con el agua sola.

Por otra parte, puede ser que las mezclas con colorante verde se separaron mejor con alcohol debido a la afinidad de dicho pigmento con el alcohol como solvente. Esto significa que si un líquido fue capaz de arrastrar los colores de una mezcla desde el punto donde fueron sembrados y separarlos a lo largo del papel, indica que hay más afinidad o parecido entre los componentes de la mezcla con dicho solvente. Por el contrario, si los colores no logran ser arrastrados del punto de siembra y separados a lo largo del papel, entonces existe mayor afinidad entre el papel o fase estacionaria con

los pigmentos. Permita que los niños reflejen por escrito sus comprensiones de la reflexión de toda la clase que acaba de realizar, luego incentive a que lean sus producciones y revisen su contenido en conjunto. Para cerrar la experiencia escriba con ayuda de los niños conclusiones de lo realizado y aprendido, retome los escritos finales de los niños y construyan uno que reúna la mayor cantidad de aprendizajes de la sesión, sean éstos procedimentales, ambientales, técnicos, teóricos o actitudinales.



Es importante que en esta reflexión los niños comprendan que **en la determinación de los colores de una mezcla existen varios aspectos importantes de los cuales depende el resultado como son el solvente o fase móvil escogido, la forma en que fue sembrada la mezcla y el tipo de papel seleccionado.**

Ideas fundantes de la ciencia

La **cromatografía en papel** es un método de análisis químico utilizado para la separación de mezclas coloreadas. Consiste en la dispersión de los componentes de una muestra líquida de la mezcla coloreada a lo largo de un papel adsorbente denominado **fase estacionaria**. Por acción de un solvente o **fase móvil** las diferentes entidades que conforman la mezcla coloreada se van depositando en diferentes lugares del papel dado que migran a diferentes velocidades, dependiendo de su afinidad con las dos fases. Es así que, si uno de los pigmentos de la mezcla es más afín con la fase móvil migrará con mayor velocidad. Por el contrario, si un pigmento de la mezcla coloreada resulta ser más afín a la fase estacionaria se desplazará más lentamente del punto inicial donde fue puesto o sembrado.

Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

Hoja de registro individual para la experiencia 12

Responde:

1. Creemos que la mezcla que nos dieron tiene los siguientes colores:

2. A continuación, aparecen los resultados de las separaciones que hicimos con mi grupo usando tres líquidos diferentes:

Líquido 1: _____	Líquido 2: _____	Líquido 3: _____

3. El líquido que mejor separó la mezcla fue: _____

Porque:

4. El líquido que no separó la mezcla fue: _____

Porque:

5. La mezcla realmente tenía los siguientes colores:

6. ¿Qué hizo que el líquido separara mejor los colores de la mezcla?

7. ¿Qué aspectos hay que tener en cuenta para hacer la separación de una mezcla de colores?

Coevaluación Experiencia 12

COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 12	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Propuso líquidos para separar la mezcla? ¿Cuáles?	
	¿Participó en la separación?	
	¿Compartió los materiales?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	
COEVALUACIÓN EXPERIENCIA 12	LA LUZ Y EL COLOR	
	NOMBRE:	
	¿Propuso líquidos para separar la mezcla? ¿Cuáles?	
	¿Participó en la separación?	
	¿Compartió los materiales?	
	¿Terminó la actividad?	
	¿Qué aprendió?	

PRUEBA

2

Cuestionario Final

Descripción general

Los estudiantes resolverán los interrogantes planteados en un cuestionario similar al propuesto al principio del módulo con la finalidad de revisar la comprensión de los fenómenos vistos, luego del proceso investigativo llevado a cabo. Adicionalmente, le permite al docente hacer un rastreo de los aprendizajes de los niños y un análisis del impacto de la investigación como estrategia de enseñanza y aprendizaje.

Objetivos de la sesión

- ◉ Revelar las comprensiones alcanzadas por los estudiantes en torno al fenómeno del color en diferentes contextos y situaciones.

- ◉ Identificar el nivel del contenido en las respuestas de los estudiantes como parámetro de comparación con el cuestionario inicial.

Criterios de evaluación

- ¿Los niños mejoran su nivel de respuesta en el Cuestionario Final?
- ¿Se evidencia mayor comprensión de los fenómenos tratados, en relación a las respuestas dadas en el Cuestionario Inicial?
- ¿Qué aspectos se potencializaron en cada estudiante? ¿Cuáles quedaron igual?
- ¿Cuáles no presentaron avance?

Preparación

Para cada estudiante aliste una copia del Cuestionario Final.

Desarrollo de la sesión

Indique a los estudiantes que van a responder las mismas preguntas del cuestionario inicial, las cuales deberán responder de la manera más sincera y completa posible con el fin de revisar qué aspectos aprendieron durante las experiencias.

Después de entregar la hoja del Cuestionario Final, circule aclarando, animando y facilitando la comprensión de las situaciones para que las explicaciones surjan

fluidamente. Brinde el tiempo necesario para que respondan todas las preguntas, cerciorándose que no quede ninguna por contestar.

Para identificar el nivel con que los estudiantes responden denote cada respuesta selectivamente y al final cuente las de cada categoría y compare con los resultados del Cuestionario Inicial.

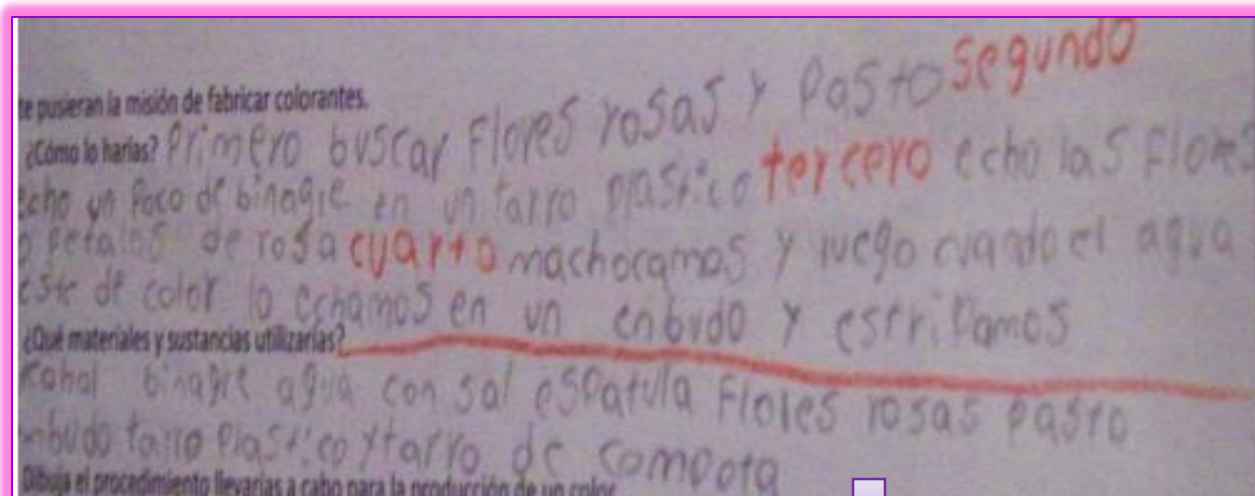
- Si la respuesta se basada en supuestos o imaginarios (S),
- Si la respuesta establece relaciones entre diferentes clases de información (R) y
- Si la respuesta refiere un conocimiento claro del tema (C).

Use esta información para evaluar el impacto de las experiencias en el aprendizaje de los niños y genere los ajustes necesarios para proporcionar mejores oportunidades a los niños de explorar e indagar los fenómenos en cuestión.

Este cuestionario al igual que el inicial no se califica, pero es fundamental la información recolectada para ser comparada con los mismos estudiantes si así lo prefiere o individualmente para corroborar el nivel de contenido desde el cual los estudiantes respondieron y finalmente poder establecer un patrón de comparación con respecto al momento inicial.

Se espera que el nivel de contenido de las respuestas aumente con relación al nivel obtenido en el Cuestionario Inicial. Por ejemplo, si un niño respondió en el Cuestionario Inicial la mayoría de las respuestas desde (S), es de esperar que en este Cuestionario Final dichas respuestas mejoren a un nivel (R) o (C). De todas maneras, aunque cada niño es diferente, se pueden establecer conclusiones acerca del progreso de manera individual, grupal y de toda la clase.

Por ejemplo, en la siguiente respuesta, se evidencia que el niño describe el procedimiento completo, producto del conocimiento que adquirió mediante su experiencia directa con el fenómeno en cuestión.



Si te pusieran la misión de fabricar colorantes.

- ¿Cómo lo harías?

-Primero, buscar flores, rosas y pasto; **segundo**, echo un poco de vinagre en un tarro plástico; **tercero**, echo flores o pétalos de rosa; **cuarto**, machacamos y luego cuando el agua (el líquido) esté de color lo echamos en un embudo y destripamos.

- ¿Qué materiales utilizarías?

Alcohol, vinagre, agua con sal, espátula, flores, rosas, pasto, embudo, tarro plástico y tarro de compota.

Nombre: _____ Equipo: _____

Curso: _____ Fecha: _____

CUESTIONARIO FINAL

INSTRUCCIONES: Responde con letra clara cada una de las preguntas usando tus conocimientos y lo que has visto y experimentado.

1. ¿Qué harías tú para encontrar un objeto rojo en un cuarto oscuro donde no hay luz por ninguna parte?

2. Explica por qué es posible que por los ojos podamos ver:

3. ¿Por qué la luz puede pasar a través de algunos materiales como el vidrio y no a través de otros como el metal?

4. Escribe y dibuja lo que ocurre cuando la luz y el agua se encuentran:



5. Escribe 3 objetos o materiales a los que se les pueda quitar el color que tienen:

6. Escribe y dibuja paso a paso lo que tú harías para quitar el color a algunos dulces de colores:



7. ¿Qué harías tú si tuvieras que hacer pinturas de colores? Menciona también los materiales que utilizarías en el proceso:

8. ¿Qué se puede hacer en caso de tener una mezcla de pinturas y necesitar separarla en los colores la formaron?

BIBLIOGRAFÍA

- ◉ Ash, D. (2000). The Process Skills of Inquiry. National Science Foundation. Vol.2. Chapter7, pp. 53 – 64.
- ◉ Estados Unidos. National Science Research Council (NSRC), (2000). National Science Education Standards. Inquiry and the National Science Education Standards. Washington. En: <http://www.nap.edu>
- ◉ Gallego, R., Pérez, R. (2004). Las competencias. Interpretar, argumentar y proponer en química. Un problema pedagógico y didáctico. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- ◉ Johnson D. y R. (1999). Aprender juntos y solos. Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista. Brasil. Ed. Aique.
- ◉ LAMAP, (2000). Proyecto educativo para aprender y vivir la ciencia en la escuela. [Versión electrónica] www.paueeducation.com/lamap National Science Foundation, (2000)
- ◉ Skoog, D y Leary, (1994). J. Análisis instrumental. Cuarta edición. Madrid: Mc Graw Hill.

Fuentes de internet:

- ◉ <https://www.significados.com/colores-calidos-y-frios/>
- ◉ <https://es.wikipedia.org/wiki/Turquesa>
- ◉ <https://es.wikipedia.org/wiki/Cinabrio>
- ◉ [https://es.wikipedia.org/wiki/Escarlata_\(color\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Escarlata_(color))
- ◉ <https://es.wikipedia.org/wiki/Cianina>
- ◉ <https://es.wikipedia.org/wiki/Beis>
- ◉ [https://es.wikipedia.org/wiki/Granate_\(color\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Granate_(color))

- ⊙ [https://es.wikipedia.org/wiki/Zafiro_\(color\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Zafiro_(color))
- ⊙ <https://es.wikipedia.org/wiki/Ocre>
- ⊙ <https://es.wikipedia.org/wiki/Marfil>
- ⊙ <https://es.wikipedia.org/wiki/Fucsia>
- ⊙ <https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81mbar>
- ⊙ <https://es.wikipedia.org/wiki/Lapisl%C3%A1zuli>
- ⊙ [https://es.wikipedia.org/wiki/Malva_\(color\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Malva_(color))
- ⊙ Ficha de seguridad del agua:
http://www.acofarma.com/admin/uploads/descarga/4038-bca1e391080481ffaa1e5f359dc8f0d78fa06c32/main/files/Agua_purificada.pdf
- ⊙ Ficha de seguridad del etanol: http://iio.ens.uabc.mx/hojas-seguridad/alcohol_etilico.pdf
- ⊙ Ficha de seguridad del Rojo N° 40:
<http://www.dicoisa.com.mx/pdf2/5/042RojoNo.40.pdf>
- ⊙ Ficha de seguridad del Rojo N°5:
<http://www.dicoisa.com.mx/pdfcolorantes/040RojoNo.5.pdf>
- ⊙ Ficha de seguridad del Azul N°1:
<http://www.dicoisa.com.mx/pdfcolorantes/037AzulNo.1.pdf>
- ⊙ Ficha de seguridad del Amarillo N°6:
<http://www.dicoisa.com.mx/pdf2/5/035AmarilloNo.6.pdf>

LA LUZ Y EL COLOR

Es un **módulo de trabajo para el docente** de primaria que tiene a cargo la enseñanza de las ciencias naturales. Incluye actividades para niños entre 7 y 9 años de edad. Se fundamenta en la **Enseñanza de las Ciencias por Indagación** (E.C.B.I). Aborda temáticas como:

1. La visión del color.
2. Interacciones entre la luz y las sustancias.
3. Extracción de pigmentos coloreados.
4. Separación de mezclas coloreadas.



Registro:

10-574-303.

26 de abril de 2016.