

**QUÍMICA DEL COLOR: SECUENCIA DIDACTICA ENTORNO A LOS
PIGMENTOS PARA DESARROLLAR PENSAMIENTO CREATIVO EN JÓVENES
Y ADULTOS**

KAREN ALEXANDRA FRANCO ORDUZ

2015215027

Universidad Pedagógica Nacional.

Facultad de Ciencia y Tecnología.

Licenciatura en Química.

Bogotá D.C

2021.

**QUÍMICA DEL COLOR: SECUENCIA DIDACTICA ENTORNO A LOS
PIGMENTOS PARA DESARROLLAR PENSAMIENTO CREATIVO EN JÓVENES
Y ADULTOS**

Karen Alexandra Franco Orduz

Trabajo de Grado

**DIRECTORA:
BLANCA RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ
Doctora en Educación DIE_UPN**

**Universidad Pedagógica Nacional.
Facultad de Ciencia y Tecnología.
Licenciatura en Química.
Bogotá D.C
2021**

NOTA ACEPTACIÓN

Firma Director

Firma Evaluadora

Firma Evaluador

AGRADECIMIENTOS

Agradezco inicialmente a mí misma por lograr todo este proceso académico, a Dios por permitirme permanecer y darme la fortaleza para continuar. A mi familia que siempre me tuvo la paciencia para poder terminar la carrera, me brindó bienestar y cuidado.

Agradezco aquellos profesores que durante mi proceso me ayudaron en mis dificultades de aprendizaje y mi desarrollo académico en la carrera, entre ellos al profe Jaime Casas quién es una persona que siempre me dio ánimo cuando más lo necesitaba, me dedicaba su tiempo para poder estudiar temáticas que se me dificultaban y a mi directora de tesis por su paciencia, su manera de ser, el conocimiento tan amplio que tiene que la hace ser una gran docente y persona.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
1. JUSTIFICACIÓN	2
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3. OBJETIVO:	5
3.1. Objetivos específicos:.....	5
4. ANTECEDENTES.....	6
5. MARCO TEÓRICO	11
5.1 Química y Arte pictórico.....	11
5.2 Química del color.....	12
5.3 Pigmentos inorgánicos y orgánicos.....	13
5.4 Importancia del arte pictórico en la química.....	15
5.5 Divulgación Científica	16
5.6 Pensamiento creativo.....	17
5.7 Secuencia didáctica	18
5.8 Educación en jóvenes y adultos	19
6. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	21
6.1. Fases de la metodología.....	25
7. ANALISIS Y RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	26
RECOMENDACIONES	55
BIBLIOGRAFÍA	56
Anexos	1

Ilustración 1 Los pigmentos y sus nombres	14
Ilustración 2 Beneficios de la educación artística - Chile	16
Ilustración 3 Pensamiento creativo	17
Ilustración 4 Gráfica de barras – encuestas	26
Ilustración 5 Gráficas de torta – localidad Ilustración 6 Gráfica de torta- sexo	27
Ilustración 7 Gráfica de torta – estrato Ilustración 8 Gráfica de torta - trabajo	27
Ilustración 9 Gráfica de torta – estrato Ilustración 10 Gráfica de torta - trabajo	28
Ilustración 11- habilidades propias Ilustración 12- habilidades propias	29
Ilustración 13 palabras - habilidades a desarrollar	29
Ilustración 14 palabras -materiales Ilustración 15 palabras - obtención	30
Ilustración 16 toma de decisiones	31
Ilustración 17 Gusto por las clases de ciencias - química	31
Ilustración 18 ¿dónde está el color?	34
Ilustración 19 Colores estado de ánimo	35
Ilustración 20 ¿de dónde provienen los colores?	36
Ilustración 21 El color que llama la atención	36
Ilustración 22 los colores sirven para	37
Ilustración 23 El sentido de ver los colores	38
Ilustración 24 Cuarzos en el aula de clase	42
Ilustración 25 extracción remolacha, mora y espinaca	44
Ilustración 26 extracción cúrcuma y zanahoria	44
Ilustración 27 Diseño historieta – lápiz	45
Ilustración 28 Diseño de la historieta - pintura	46
Ilustración 29 Historieta yako	47
Ilustración 30 Historieta de yako	48
Ilustración 31 Historieta los bellos colores	49
Ilustración 32 Historieta de catalaya	51
Ilustración 33 Historieta pulpocing	52

INTRODUCCIÓN

Se presenta este proyecto de investigación, como una alternativa para la enseñanza de la química a través del arte pictórico con jóvenes y adultos, con el propósito de desarrollar la habilidad del pensamiento creativo a través del diseño de una secuencia didáctica en torno a los pigmentos.

Se inicia, investigando sobre artículos, tesis, revistas, que dan un acercamiento al vínculo entre arte y química, que permitieran consolidar una propuesta alternativa de enseñanza de las ciencias a través del arte y el desarrollo de la creatividad; en este caso, haciendo uso de la química del color como medio para favorecer el desarrollo del pensamiento creativo a través del diseño de una secuencia didáctica que incentive a los estudiantes de la jornada nocturna de un colegio distrital al aprendizaje de la química, especialmente de los pigmentos, usando como recursos textos de divulgación científica.

La población de jóvenes y adultos es vulnerable, no se le suele brindar una educación de calidad o se está allí porque no pudo acceder a ella (Briso-González, Hernández-Louhau, & Asín-Cala, 2017) y posiblemente a través de la divulgación científica se favorezca el desarrollo de habilidades, donde la química se contextualiza en el arte, siendo una de las actividades que se ofrece a través del currículo como forma de mitigar la violencia, generando estrategias y modelos alternativos y contextualizados de la enseñanza de la química (Arellano Palma, 2017).

La investigación, se desarrolló de forma cualitativa, donde la investigadora en papel de observadora participante recolecta toda la información en el aula de clase para hacer el análisis de esta a través del uso del software Nvivo 12 plus.

1. JUSTIFICACIÓN

El arte pictórico desde la historia tiene un valor significativo para el estudio de la química, hace parte de diversas aplicaciones para encontrar texturas o colores específicos; actualmente, se utiliza para crear cuadros de pintura los pigmentos inorgánicos y orgánicos. El arte pictórico hace una relación entre la química y el arte en temas de propiedades físico químicas de la materia, sin embargo, en esta investigación se pretende hacer uso de la divulgación científica enfocado en la química del color enfocado en pigmentos, con la población de jóvenes y adultos, quienes por sus características tienden a contextualizar el conocimiento científico en el campo laboral, familiar y/o social (Contreras, 2007); se menciona también, que la enseñanza de la química tiende a ser muy metodológica y tradicional, posiblemente por el manejo de expresiones matemáticas o la forma como se enseñada en el aula (Vicente, 2003).

Se muestra una alternativa de enseñanza de la química que permita contextualizar las propiedades físico químicas de la materia en una población de jóvenes y adultos de ciclo seis, utilizando el arte pictórico como recurso didáctico y medio para favorecer el pensamiento creativo (Asprilla Rivas, 2017).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las actividades y expresiones artísticas que no tienen un reconocimiento como ejes articuladores de la ciencia y tecnología generalmente no son referentes para la enseñanza de la ciencia (Vicente, 2003), sumado al desinterés de los estudiantes por el estudio de la ciencia, posiblemente por el uso de métodos tradicionales (uso permanente del tablero, enseñanza centrada en el monólogo del docente, falta de actividades prácticas, etc.); que dan respuesta al currículum impuesto.

Una de las alternativas para cambiar la didáctica del aula, es el uso del contexto de los estudiantes, que les permite desarrollar la curiosidad científica y el aprendizaje significativo (Parga, 2014).

La química del color constituye un eje articulador para que el estudiante se acerque a estos conocimientos científicos y artísticos que favorecen posiblemente el desarrollo de algunas habilidades para la vida, como lo son el pensamiento creativo en espacios escolares y/o académicos que se pueden articular a proyectos como: ambientales, tecnológicos, sobre el cuidado de la vida, la reproducción sexual, que son proyectos transversales que no incluyen el arte cuando se implementan, que por ende son desarrollados por aquellos profesores que hacen parte de la enseñanza de las artes como el teatro, la danza y el dibujo.

La educación en Colombia a jóvenes y adultos tiene un porcentaje alto de analfabetismo, en su mayoría los adultos mayores no han aprobado ningún nivel educativo y en los jóvenes surge desde los 15 años, generalmente se dan en poblaciones vulnerables como: pueblos indígenas, comunidades negras, desplazados, personas con necesidades especiales, personas recluidas en centros penitenciarios y habitantes de las zonas rurales, entre otros (Saavedra & Rodríguez, 2012). Es por ello por lo que se crean organizaciones, entidades privadas y organismo de cooperación internacional que se preocupan y buscan dar soluciones

ofreciendo enseñanza hacia la formación en competencias básicas y prácticas que favorezcan su desarrollo personal en la vida cotidiana (Asprilla Rivas, 2017).

En esta investigación se realiza una intervención a través de una secuencia didáctica, utilizando como eje articulador la química del color, en especial trabajando con pigmentos inorgánicos y orgánicos, en el que la población de jóvenes y adultos hicieran parte de diversas actividades artísticas (rompecabezas, historietas, dibujos, pintura) que favorecieran desarrollando el pensamiento creativo y la contextualización de las propiedades fisicoquímicas de la materia.

Por tanto, el problema de investigación que se abordó fue el siguiente: ¿Cómo desarrollar el pensamiento creativo de jóvenes y adultos de ciclo seis, jornada nocturna del ID Guillermo Cano Isaza cuando participan de una secuencia didáctica basada en la enseñanza de la química del color entorno a los pigmentos?

3. OBJETIVO:

Favorecer el desarrollo del pensamiento creativo en jóvenes y adultos de ciclo seis jornadas nocturnas del IED Guillermo Cano Isaza a través de una secuencia didáctica sobre la química del color entorno a los pigmentos inorgánicos (en minerales) y orgánicos (antocianinas, clorofila, carotenoides).

3.1. Objetivos específicos:

- Caracterizar a la población de jóvenes y adultos de ciclo seis jornadas nocturnas del IED Guillermo Cano Isaza a través de una encuesta que permita visibilizar las habilidades para la vida, entre ellas las de pensamiento creativo y la contextualización de la química entorno al color.
- Diseñar una secuencia didáctica entorno a la química del color de los pigmentos inorgánicos y orgánicos, que favorezca el desarrollo de habilidades como el pensamiento creativo a los jóvenes y adultos de ciclo seis.
- Analizar los datos que permitan visibilizar el desarrollo del pensamiento creativo en jóvenes y adultos de ciclo seis jornadas nocturnas del IED Guillermo Cano Isaza que participan de la secuencia utilizando el software NVivo.

4. ANTECEDENTES

Se Realizó una búsqueda de investigaciones de pregrado maestría, tesis, revistas, textos, etc., publicados cinco años atrás, enfocados en la relación entre ciencia y arte, enseñanza de las Ciencias a través del arte, en revistas sobre la enseñanza de la didáctica de las ciencias, divulgación científica, la metodología de enseñanza de los profesores de ciencias o que mencionen algo relacionado.

Los artículos son escogidos por sus palabras clave, resúmenes que son esenciales para el aporte investigativo, estos parten desde la relación del arte y la química, aunque en el camino de la búsqueda se encontraban artículos relacionados con la ciencia, aplicaciones del arte como: creación literaria, la danza, la actuación, para enseñar procesos de oxidación, ilustraciones digitales para enseñar física con pixeles, entre otras grandes aplicaciones científicas.

En artículos de investigación de ciencia y arte se encuentran múltiples aplicaciones del arte para enseñar o relacionar este con la ciencia, aunque sus enfoques sean distintos la creación artística es el medio para fomentar el conocimiento, expresado en varios lenguajes (actividades artísticas), incentivando a la innovación educativa, ayudando al profesor a poner la ciencia en el contexto, como lo evidencia Cachapuz (2007) en su artículo *arte y ciencia: ¿qué papel juegan en la educación en ciencias?* muestra como en el estudiante puede a crear el deseo de un continuo crecimiento, creando una mente curiosa, creativa, flexible y crítica.

Por otra parte, Vicente (2003) encuentra la diferencia del conocimiento científico y artístico, sin embargo, el arte hace permite el vínculo con la ciencia, como la danza, la actuación, la pintura, la literatura, etc. Para crear arte hay que romper las reglas, allí la ciencia entra para poder dar explicación a lo que ocurre en cada una de las producciones de arte, que es el tema de importancia de esta investigación, en el arte pictórico, los artistas buscaban texturas y colores diferentes a sus obras, es aquí donde la química entra a darle sentido en la composición y comportamiento de los materiales, Cachapuz (2011) menciona que la ciencia busca dar explicación a los fenómenos desde lo matemático o desde el uso de

laboratorios, en cambio las artes buscan la armonía desde lo que se hace, la expresión de la realidad; la ciencia es una técnica enfocada en el hacer y el arte hecho para crear lo bello; el arte la creación y la ciencia proceso tecnocientífico; el arte en las nubes y la ciencia de pies en la tierra, juntas pero separadas razón-sentimiento, creación-sensatez, son la actividad productora de conocimiento. Complementado por Vicente (2003) menciona que la ciencia maneja metodologías de procedimientos sujeto a respuestas de entender fenómenos, desde lo cuantitativo, buscando la verdad, pero a veces los valores o resultados no son tan reales y es allí cuando se crean las teorías, desarrollar una metodología para dar respuesta a los fenómenos estudiados, le da la libertad de descubrir, y el arte es libre, crear ciencia es crear conocimiento, así que, aunque sean de estudio y técnica diferente pueden estar juntas para enseñar, en este caso la pintura y los conceptos de química.

A continuación, se presentan algunos trabajos relacionados con la enseñanza de la química a través del arte pictórico que permiten ampliar la perspectiva; en una exploración educativa del arte pictórico enseña las relaciones de la química y arte, desde los colores que entran por los ojos en forma de luz con diferente ancho de onda y que se mezclan en la retina, con los pigmentos y compuestos a emplear para explicar la técnica del puntillismo como lo interpreta Cachapuz (2011)

Garrido (2016) realiza el estudio de Alexander Von Humboldt, un artista científico, que busca por medio del arte la representación de la naturaleza (es similar a la ilustración botánica) que refleje todo lo que hace parte de ella para ilustrar en un mapa cartográfico la presión atmosférica, temperatura, la cantidad de oxígeno, y otras escalas, su pintura *Geografía de las plantas* de la América Meridional se encuentra en el Museo Nacional de Colombia en Bogotá. Haciendo referencia a la enseñanza de la ciencias. Cachapuz (2014) menciona que el arte permite contextualizar y mejorar el aprendizaje del estudiante desarrollando prácticas artísticas como los son: la pintura, la escritura, el teatro, entre otros, también hace la relación que existe entre el arte y la ciencia como una perspectiva

interdisciplinaria, para dar a conocer el uso del arte en la enseñanza de temáticas relacionadas con las ciencias desde una metodología pedagógica.

Garriz A (2011) en su artículo *Arte dentro de la Química. La celebración del Año Internacional de la Química*, muestra la relación entre la química y el arte, tiene en cuenta científicos que durante su vida se dedicaron al arte como música y pintura, por ejemplo: se le otorga el premio nobel de química a Wilhelm Ostwald en 1909 por trabajos relacionados con fisicoquímica y a su vez se dedicaba a pintar, hace un gran aporte a esta investigación mostrando que la ciencia no se encuentra separada del arte, usado como hobby y que incentiva a crear un vínculo entre arte-ciencia para llevarlo a la enseñanza de las ciencias.

Badillo (2014) *Estudio pictórico de óleos sobre tela de dos artistas colombianos del siglo XIX por medio de microscopia Raman Confocal: un ejemplo de la unión de la química con las ciencias del patrimonio cultural para la comprensión de la historia* está de tesis de maestría consiste en hacer el estudio a unas obras de arte para comprender su composición química y predecir la conservación y restauración de estas, por medio de la microscopia Raman Confocal, también menciona los compuestos y pigmentos inorgánicos, propiedades física y químicas que componen la pintura al óleo, que contribuye para enseñar la composición de la pintura así mismo los compuestos de los pigmentos con su nomenclatura.

El trabajo de maestría de Sánchez (2018) aunque ella no trata sobre el arte pictórico cabe tenerla en cuenta por su enseñanza a través del color por CTS, habla del color desde una incidencia desde las emociones, los pigmentos obtenidos de minerales y plantas, el uso que le hacen los indígenas, los colorantes en alimentos, además de enfocarlo hacia una enseñanza pedagógica.

Della (2018) tiene un enfoque de la enseñanza de la historia de la ciencia desde el arte, aunque no tiene relación con el arte pictórico, menciona la importancia de implementar el arte para enseñar los conceptos, el alumno crece con un pensamiento crítico desde la práctica y forma relación cuando las temáticas de la ciencia son aplicados en otras áreas, comprendiendo el mundo que lo rodea, no

solo se forma una persona critica en ciencias sino que también lo hace para afrontar la sociedad, aplica una secuencia didáctica por seis semanas con actividades artísticas en la historia del arte enseñado los pigmentos inorgánicos.

Castaño (2016) hace un recorrido histórico sobre la divulgación científica desde la prehistoria y que hoy en día permite haber conocido esas culturas antiguas, mencionando autores y científicos de los cuales actualmente se conocen por sus teorías o escritos, desde que apareció la escritura se permitió la transmisión de los conocimientos, de esa manera conocer sobre la historia de la ciencia, desde allí empezaron a aparecer grandes divulgadores no sólo en las Ciencias sino todo el contexto social, cultural, filosófico. Cuando llegó a la divulgación científica a Colombia se abrió paso para la producción del conocimiento, nombra centros de divulgación científica como lo es Maloka, el parque explora, los museos y jardines botánicos, para crear una propuesta en la enseñanza de las Ciencias Naturales con el tema de las ondas desde la divulgación científica en grado séptimo.

Rodríguez (2016) hace un proyecto de innovación transversal con el tema Luz y color, con profesores de distintas áreas, como lo son Ciencias Naturales educación física y educación artística, teniendo en cuenta los diversos recursos y conocimientos que ofrecen los docentes, que ayudan en la resolución de problemas educativos e intercambio de didáctica en los docentes con diferentes edades, abordando temas de la luz como absorción, reflexión, refracción, propiedades físicas de la luz, explicando la observación del color, incluyendo las ondas electromagnéticas en los que son observados los colores, además de la observación de los colores a través de los conos y bastones, bioluminiscencia, entre otros, haciendo uso de actividades de artes plásticas incluyendo la ciencia.

López, Cruz y Velilla (2018) hacen un estudio sobre uso de los pigmentos usados en obras pictóricas, desde el uso histórico la mineralogía, dando el origen del arte desde el uso de los materiales, para hacer pigmentos inorgánicos extraídos de minerales como hematita, cinabrio, malaquita, azurita, limonita, entre otros para mencionar la extracción de colores como el rojo, blanco, negro, azul y azul con tonos verde, que caracterizan porque los elementos se oxidan y en combinación con otros

elementos, para su estudio se pasa por estratigrafías pictóricas es la microscopía óptica y se complementa con microscopía electrónica, y el último con la espectroscopia micro-raman.

Cuando se habla del color Serrano Pérez (2019) menciona que es una interpretación que da el cerebro por la energía luminosa que llega a nuestros ojos, según su composición química y el color podría cambiar con diferentes condiciones de iluminación, para que esto ocurra se debe a la luz de la naturaleza presentada como una onda partícula y el espectro electromagnético visible determina las ondas que los humanos perciben, menciona a el experimento de Isaac Newton con el uso del prisma, diferenciando la luz y el color, puesto que la luz contiene todos los colores.

En el trabajo de grado de Gómez (2020) hace un estudio amplio de la química del color, empezando desde la visión humana en el estudio de la visión del color, por las ondas que percibe el ojo que hacen parte del rango visible del espectro electromagnético, haciendo una explicación desde lo biológico, para entender cómo se observan los colorantes de sustancias naturales como las sintéticas empleadas para dar color, donde las moléculas por su estructura química absorben ciertas longitudes de ondas y el resto se reflejan, en su paso, encontrando pigmentos como: clorofilas, carotenoides y antocianinas, responsables del color verde, rojo – amarillo, y violeta, y pigmentos sintéticos como colorantes de la industria alimentaria.

El color en la vida cotidiana encontrados en tintes, pigmentos, fotografías e impresoras puede abarcar distintos conceptos y propiedades de química que hacen parte de las temáticas para bachillerato, como por ejemplo: separación de mezclas, síntesis y análisis orgánico, diferencias entre pigmento, colorante, tinte; conceptos de solubilidad, tipos de mezclas, enlaces intermoleculares, dipolos compuestos orgánicos e inorgánicos, sustancias naturales y de síntesis, reacciones de precipitación, interacción de la luz con los átomos y moléculas que forman sustancias, fundamentos y aplicaciones de espectroscopia vía UV visible, análisis micro espectral por láser, fluorescencia de rayos X, así como cromatografía de capa

fina y cromatografía de gases. Con estos conocimientos generales una persona puede interpretar los fenómenos de su entorno relacionado con los colores. (Caamaño, Puigvert, & Melia, 2014).

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Química y Arte pictórico

La palabra pictórico según la definición de la RAE es: *Perteneciente o relativo a la pintura* (Real Academia Española, s.f., definición 1), por tanto, el arte pictórico hace referencia a la expresión artística con pintura. Esta técnica de pintura ha sido usada por el hombre para realizar una obra pictórica que expresará, sentimientos, emociones o realidades, para llegar ello fue necesario saber qué compuestos podía dar una textura, un tono, un color, que permitiera reflejar emociones, sentimientos o pensamientos del autor (Madrid, 2011).

Las sustancias químicas componen el universo, incluyendo los colores de la naturaleza; las obras de arte plasman la vida en el desarrollo del hombre. El propósito es apreciar el arte desde el estudio de la ciencia, la química ha estado detrás de cada pintura, proceso de obtención, en las guerras, la época del hombre primitivo, la historia, entre otros (Madrid, 2011).

Desde la historia, el hombre siempre expresó lo que ocurría a su alrededor, desde la época primitiva, usaba carbón o cobre para pintar las paredes y dar a conocer su cultura, conocido como el arte rupestre. En la actualidad se encuentran muchos artistas que han buscado la manera de dar una textura diferente o cierto color a una obra de arte, aquí la química juega un papel importante porque esas sustancias que le dan esa característica a la pintura que el artista busca, se logra desde la química, su existencia y estudio a los largo de los años aporta esas herramientas, pigmentos, pinturas, estabilizantes, disolventes y compuestos que ayudan a resolver el problema del artista, y sin darse cuenta está creando ciencia, dando paso a una integración entre la química y el arte pictórico, donde el hombre

también juega el papel importante de expresar su contexto, vida cotidiana, naturaleza, retratos, ese arte pictórico expresa sentimientos emociones o realidades, están llenas de química (Glaván, 2011).

las témperas como los acrílicos vienen de los mismos pigmentos, pero su textura es totalmente diferente, la tempera puede caer con agua después de secar, pero el acrílico no. Un tercer término, las acuarelas vienen en pequeños cubos sólidos o empaquetados en pequeños tubos, estos al tener contacto con el agua se diluyen y suelen ser traslúcidos o de tono oscuro dependiendo de la cantidad de agua que se utilice, así mismo debe usarse en un papel que sea demasiado absorbente llamado papel algodón (Jose, Parramon, & Fresquet, 1973).

Abordando estas evidencias investigativas que muestran que el arte es una herramienta para enseñar ciencia o que se puede hacerle el estudio científico, determinaciones o aplicaciones a pigmentos, debido a los antecedentes se ve evidencia que hay pocos artículos del arte pictórico para enseñar química, la información que se encuentra sobre ellos están en libros sobre técnicas de pintura que mencionan la composición de pinturas y como se logran ciertas texturas, por ello se hace uso de los libros *La ciencia del color, historias y posiciones entorno a los pigmentos* y *El origen del color de la naturaleza*, los cuales hablan de la obtención de los pigmentos desde la química orgánica e inorgánica hacia el contexto de la vida cotidiana.

5.2 Química del color

El color comprende se pueden clasificar en pigmentos y tintas, los pigmentos se usan en la vida cotidiana, como hacer pigmentos con minerales y rocas que encontraban en la naturaleza, crear cerámica como el óxido de hierro III, otros provenían de frutos, bayas, flores, raíces, o cochinilla. Este estudio puede abarcar temas de química orgánica e inorgánica, el color de los compuestos por la interacción de la luz entre átomos y moléculas (Caamaño, Puigvert, & Melia, 2014).

Por otra parte, la observación de los colores desde el rango visible, va desde longitudes de onda larga y corta, desde rojo hasta el azul, estos colores como el

amarillo, naranja, rojo, violeta, azul y verde, como los del arcoíris Wenham (2011), son los mismos colores que se plasman en el círculo cromático diseñado por Von Goethe como una paleta de colores Madrid (2011), se dividen entre colores fríos y cálidos, utilizados para combinar los colores tanto en las pinturas como en la moda, en las ilustraciones e incluso en el marketing. Los colores también juegan un papel importante en la psicología, con los colores podemos saber cómo se encuentra una persona con sus emociones, y también es aplicado en la pedagogía, estos ayudan a estimular el aprendizaje, a memorizar o relacionar conceptos e incluso hacer que el estudiante se sienta bien durante una clase y permite que el profesor también conozca su estado de ánimo para ayudarlo a motivar en su desarrollo personal y educativo (Heller, 2008).

5.3 Pigmentos inorgánicos y orgánicos

Desde la antigüedad hubo uso de pigmentos, conocidos en la época clásica como materiales coloreados, provenientes de yacimientos arqueológicos, los primeros colores fueron: azul rojo verde amarillo y gris y negro, todos de origen natural los colores como el azul proveniente de la Zurita, el rojo óxido de hierro y sulfuro arsénico, sulfuro de mercurio, para obtención del negro usaban carbón madera carbonizada, para el blanco se conseguía la piedra caliza, y el gris para el gris se mezclaban estos dos, habían pigmentos de plomo, para el violeta se extraían de moluscos, en el uso de pigmentos buscaban una textura y que el color pudiera prevalecer o mantenerse después de secado, usaban clara de huevo aceite agua de goma vino o cerveza (Sancho Cubino, 2015).

Los pigmentos inorgánicos y orgánicos nos dan los colores para obtener pinturas que ayudan a darle vida a lo que se quiere expresar por medio de la pintura, con ello mejora la comunicación y el desarrollo de la actividad artística implicando el conocimiento científico, por ejemplo, desde la técnica del óleo, anteriormente usaban el pigmento en polvo y lo mezclaban con clara de huevo, con una duración de secado por tres días, actualmente estas pinturas tardan menos en secar (Díaz Bucero, Reyes González Vida, & Moleón Viana, 2017).

Ilustración 1 Los pigmentos y sus nombres

Pigmento Blanco	Formula Química	Pigmento Verde	Formula Química
Blanco de antimonio	Sb_2O_2	Sulfato básico de cobre	$Cu_x(SO_4)_y(OH)_z$
Litofon	$ZnO + BaSO_4$	Oxido de cromo	Cr_2O_3
Blanco Permanente	$BaSO_4$	Criscolla	$CuSiO_3 \cdot nH_2O$
Blanco de titanio	TiO_2	Verde de cobalto	$CoO \cdot 5ZnO$
Blanco de plomo	$2PbCO_3 \cdot Pb(OH)$	Verde esmeralda	$Cu(CH_3COO)_2 \cdot 3Cu(AsO_2)_2$
Blanco de zinc	ZnO	Verde Guignet	$Cr_2O_3 \cdot nH_2O + HBO_3$
Oxido de circonio	ZrO_2	Malaquita	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
Chalk	$CaCO_3$	Verdigris	$Cu(CHCOO)_2 \cdot nCu(OH)_2$
Gypsum	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$		
Pigmento Amarillo	Formula Química	Pigmento Azul	Formula Química
Auripigmento	As_2S_3	Azurita	$2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
Amarillo cadmio	CdS	Azul cerulean	$CoO \cdot SnO_2$
Amarillo cromo	$2PbSO_4 \cdot PbCrO_4$	Azul cobalto	$CoO \cdot AlO_3$
Amarillo cobalto	$K_3[Co(NO_2)_6] \cdot 1.5H_2O$	Violeta cobalto	$Co_3(PO_4)_2$
Amarillo plomo –estaño	$Pb_2SnO_4 / PbSn_2SiO_7$	Azul egipcio	$CaO \cdot CuO \cdot 4SiO_2$
Massicot	PbO	Azul de manganoso	$BaSO_4 \cdot Ba_3(MnO_4)_2$
Amarillo Naples	$Pb(SbO_3)_2 / Pb_3(SbO_4)_2$	Azul de Prusia	$Fe_4[Fe(CN)_6]_3$
Amarillo Estroncio	$SrCrO_4$	Esmalte	$K_2O + SiO_2 + CoO$
Amarillo titanio	$NiO \cdot Sb_2O_3 \cdot 20TiO_2$	Ultramarino	$Na_{8-10}Al_6Si_6O_{24}S_{2-4}$
Amarillo Ocre	$Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ (20-70%)		
Amarillo de zinc	$K_2O \cdot 4ZnO \cdot 4CrO \cdot 3H_2O$		
Pigmento Rojo	Formula Química	Pigmento Negro	Formula Química
Rojo cadmio	$CdS + CdSe$	Negro antimonio	Sb_2O_3
Cadmio Bermellón	$CdS + HgS$	Negro óxido de hierro	$FeO \cdot Fe_2O_3$
Rojo cromo	$PbO \cdot PbCrO_4$	Carbón o negro carbón	C (95%)
Rojo Molibdeno	$7PbCrO_4 \cdot 2PbSO_4 \cdot PbMoO_4$	Negro cobalto	CoO
Realgar	As_2S_3	Negro marfil	$C + Ca_3(PO_4)_2$
Rojo Plomo	Pb_3O_4	Oxido de manganoso	$MnO + Mn_2O_3$
Rojo Ocre	Fe_2O_3 (más del 90%)		
Bermellón	HgS		

Fuente: (Badillo Sánchez D., 2014)

La química se refleja desde aquellos compuestos que se ven o se extraen desde la naturaleza para obtener tintes y pigmentos, como lo menciona Contreras (2007), entre ellos podemos encontrar el óxido de hierro, el arsénico conocido como el verde París, el cadmio queda los colores rojos, el cromo de tonalidades verdes hasta amarillas, el plomo de color blanco, entre otros, se clasifican en pigmentos inorgánicos, los pigmentos orgánicos provienen desde la clorofila, las antocianinas, los betacarotenos, entre otros, encontrados en frutas y verduras, hojas de árboles, ramas, hoy en día lo llaman pintura orgánica, también usados para los cosméticos orgánicos.

Medina Fernández (2012) Realiza experimentos en pequeñas demostraciones de extracción de tintes químicos desde los pigmentos vegetales introduciendo al visitante al mundo del color y de la síntesis química, con lago de

historia de la química comienzan abordando el tema de los tintes químicos en una exposición de museo de ciencia, mostrando las moléculas características de esos pigmentos que usan en la extracción y que su color se da por la absorción de luz visible, indicando el rango de onda en el que se encuentra cada color.

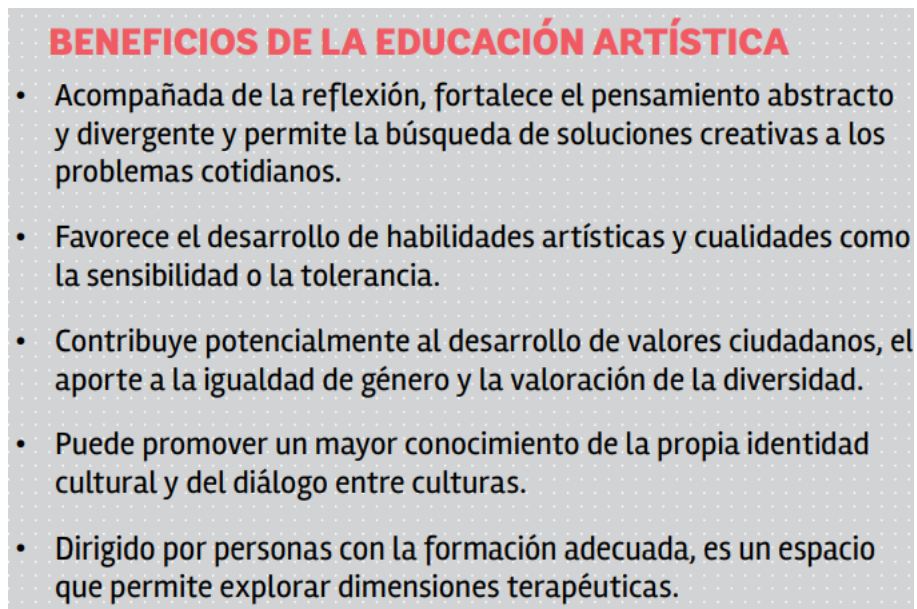
5.4 Importancia del arte pictórico en la química

Integrar el arte pictórico en la enseñanza de la química permite explicar fenómenos o comportamientos de la pintura desde la ciencia, incluyendo analogías, conocer materiales o pigmentos para generar o conservar cierta escultura o textura a la pintura para desarrollar la construcción de argumentos, relaciones de conceptos químicos, sumado de un pensamiento creativo, mejorar la comprensión; brinda una motivación y ayuda en el estudiante con dificultades para resolver problemas matemáticos o resolución de problemas, aplicar el conocimiento en el contexto, le da la oportunidad al estudiante de poder expresarse libremente y desarrollar capacidades creadoras, estimula la curiosidad confianza en sí mismo y desarrollar ciertas habilidades, aprender a hacer, aprender a convivir aprender a conocer, de también fortalecer el aprendizaje científico. Es una metodología educativa muy integradora abierta no sólo para jóvenes sino también para adultos aportando un desarrollo personal (Ottone Ramírez & Tironi Barrios, 2016).

La pintura es un vehículo que permite desarrollar no solo un proceso de aprendizaje divertido, integral y cultural basado en lo cognitivo, en la práctica y desarrollo de su autonomía, identidad propia, tolerancia, creatividad, innovación, proyección, cooperación, respeto, entre otros valores que fomentan una mentalidad líder positiva consolidando el inicio de su proyección de vida (Mujica Duarte & Rodríguez Rincón, 2016).

A continuación, se presentan los beneficios que aportan las actividades artísticas en la enseñanza:

Ilustración 2 Beneficios de la educación artística - Chile



BENEFICIOS DE LA EDUCACIÓN ARTÍSTICA

- Acompañada de la reflexión, fortalece el pensamiento abstracto y divergente y permite la búsqueda de soluciones creativas a los problemas cotidianos.
- Favorece el desarrollo de habilidades artísticas y cualidades como la sensibilidad o la tolerancia.
- Contribuye potencialmente al desarrollo de valores ciudadanos, el aporte a la igualdad de género y la valoración de la diversidad.
- Puede promover un mayor conocimiento de la propia identidad cultural y del diálogo entre culturas.
- Dirigido por personas con la formación adecuada, es un espacio que permite explorar dimensiones terapéuticas.

Fuente: (Ottone Ramírez & Tironi Barrios, 2016)

5.5 Divulgación Científica

La divulgación científica es un medio para difundir información de conocimiento científico a la sociedad, cumple con la función de comunicar lo que se quiere enseñar desde diferentes metodologías, aunque es de gran complejidad poder desarrollar la integración de la ciencia en la vida cotidiana, la divulgación científica también se enfoca en dar a conocer el conocimiento científico en cualquier contexto, así como los libros que conocemos sobre Ciencias escrito por Stephen Hawking , Galileo Galilei, O Einstein, hasta programas de televisión como Discovery Channel o National Geographic, por ende, la divulgación científica se enfoca en difundir el conocimiento para cualquier público en general, el docente debe recrear un lenguaje científico y sencillo, que no sea técnico, debe ser un discurso accesible y contextualizado para quienes van a recibir el aprendizaje; para transmitir aprendizaje ideas y significados el mundo que rodea a las personas el cual está

llo de conocimiento científico, hay que saber cómo llevar esa información, porque las personas no retienen lo que no es un aprendizaje significativo y con ello la ciencia se olvida, lo ideal es mostrar una comprensión de los conceptos, puesto que orientar la alfabetización científica llega a la sociedad, es decir, que la persona que aprende puede llevar ese conocimiento a otros espacios, los estudiantes también se convierten en los divulgadores científicos (Arellano Palma, 2014).

5.6 Pensamiento creativo

El pensamiento creativo hace parte de las habilidades para la vida que son destrezas que se desarrollan a lo largo de la vida, estas destrezas pueden ser psicosociales, que facilitan a las personas herramientas para tener un mejor comportamiento o respuesta frente a ciertas situaciones que se le presenten, estas habilidades se van a queriendo a medida que se tienen experiencias directas con el medio con la naturaleza con las personas incluso en la enseñanza, y éstos contribuyen a enfrentar desafíos de la vida donde se tenga que relacionar con otras personas esto hace que se pueda integrar a la sociedad de una manera productiva, para autoevaluar sus capacidades y comportamientos de su vida cotidiana (Gutierrez M, 2020)

Ilustración 3 pensamiento creativo

Pensamiento creativo	Consiste en la utilización de los procesos básicos de pensamiento para desarrollar o inventar ideas o productos novedosos, estéticos, o constructivos, relacionados con preceptos y conceptos, con énfasis en los aspectos del pensamiento que tienen que ver con la iniciativa y la razón. Contribuye en la toma de decisiones y en la solución de problemas, lo cual nos permite explorar las alternativas disponibles y las diferentes consecuencias de nuestras acciones u omisiones. Nos ayuda a ver más allá de nuestra experiencia directa, y aún cuando no exista un problema, o no se haya tomado una decisión, el pensamiento creativo nos ayuda a responder de manera adaptativa y flexible a las situaciones que se presentan en la vida cotidiana.
----------------------	---

Fuente: Mantilla (2001)

Cuando se desarrolla una persona creativa tiene características como: la sensibilidad: la capacidad para percibir sensaciones a través de los sentidos percibir problemas necesidades actitudes ideas y sentimientos de los otros; flexibilidad: capacidad de adaptarse a situaciones; originalidad: busca soluciones nuevas y puede crear; otros como la capacidad de abstracción síntesis y organización (Medina Marín, 2009).

Desarrollar la habilidad de creatividad en la educación forma personas flexibles originales, que toman iniciativa tienen confianza, listos para afrontar obstáculos, se puede lograr de manera individual como grupal, aplicada en diferentes áreas de la educación ya que esta va ligada a ámbitos de la actividad humana (Betancourt Morejon, 2005).

El pensamiento creativo se define como la capacidad de producir cosas nuevas y valiosas, que durante un proceso se desarrolla la originalidad, novedad, ingenio, curiosidad, aventura, solución de problemas, crear un futuro, crea motivación. Este se puede desarrollar formulando preguntas para despertar la curiosidad que se instala en la conciencia, crea en el individuo una especie de compromiso con el tema, se pueden tener en cuenta los siguientes pasos: acopio de datos es desarrollar en la mente una transformación y proceso de la información con temáticas que impacten y le den un valor agregado al estudiante, incubación es darle al estudiante el espacio para pensar, meditar, asimilar su actividad productiva, iluminación es cuando el estudiante crea ideas, hipótesis, soluciona problemas y sale de dudas, y tiene inspiración; elaboración es la etapa productiva de la organización, verificación o realización de una obra, se puede desenvolver en un diálogo relacionado la realidad del medio, producción de ideas para concretar, culminación se completa la retroalimentación, la aceptación y reconocimiento de las obras que realice, o en el caso contrario puede existir un miedo o vergüenza ante lo producido para permanecer una obra oculta (Velasco Tapia, 2017)

También existe la creatividad artística, donde el creador en este caso el estudiante es quien descubre una parte de sí mismo, el dominio público y el conocimiento desde las temáticas que ha visto, por otra parte, la creatividad científica se lleva a cabo cuando el estudiante desempeña el rol de investigador para producir un producto nuevo y apropiado (Velasco Tapia, 2017)

5.7 Secuencia didáctica

Una secuencia didáctica es una herramienta que permite planificar el proceso de enseñanza y aprendizaje utilizado por los docentes en sectores educativos, que

orienta el desarrollo práctico con una estructuración para evitar la improvisación constante y la dispersión es un proceso reflexivo donde participan los estudiantes y los profesores, permite organizar los contenidos escolares que se van a abordar, suelen inculcar actitudes y habilidades cognitivas para fomentar el conocimiento en la escuela, para diseñar una secuencia es importante plantear: la importancia de la secuencia, para qué les puede servir a los estudiantes, determinar las ideas previas del educando, organizar y planificar las actividades, hacer revisión bibliográfica, tener en cuenta el uso del tiempo, espacios y recursos como materiales e instrumentos, por último, realizar conclusiones e informes (Obaya Valdivia & Ponce Perez, 2007).

Diseñar una secuencia didáctica tiene que tener en cuenta las dificultades que tienen los estudiantes o conocer sus ideas previas para implementar la orientación de las temáticas, la secuencia didáctica se entiende como el diseño de varias actividades que orientan el aprendizaje de un tema en específico, en el cual involucra la investigación y el desarrollo de los objetivos frente a la temática para desarrollarlo con los estudiantes, lo ideal es fomentar el diálogo entre profesor y estudiante para formar trabajo en equipo, argumentación y solución de problemas, que durante ese proceso pueden desarrollar habilidades (López Valentín, 2020).

5.8 Educación en jóvenes y adultos

Es un aprendizaje que adquieren ciertas personas para desarrollar capacidades o conocimientos, para terminar su bachillerato y poder acceder a una educación superior, las personas son de distintas edades que quieren salir adelante para terminar su estudio. la educación en jóvenes y adultos hace referencia a una educación formal para brindar el servicio educativo, ya que en su momento por cuestiones personales no pudieron terminar sus estudios, y es del Ministerio de Educación el deber de brindarles su derecho a la educación, el cual tiene ciertas modalidades como presencial, semipresencial y a distancia, que corresponde al grado de escolaridad que debe cursar, la educación en adultos no sólo se da para lograr un estado de escolarización sino que también se caracteriza porque estas personas pueden adquirir conocimientos en educación, colectivos o en

organizaciones que quieren aportar a que estas personas adquieran algún conocimiento o hagan parte de actividades sociales.

La población que hace parte de los jóvenes son personas entre los 14 y 28 de edad cumplidos, haciendo referencia a la cultura estos cuentan con la capacidad de expresarse y realizar otro tipo de actividades debido a su juventud, en cambio las personas adultas son mayores de 28 años en adelante, son personas que quieren superarse, estos dos se diferencian de un nivel socioeconómico, edades, conceptos y contextos sociales, los jóvenes y adultos se encuentran juntos para trabajar en colectivo o en comunidad, en el aula de clase de acuerdo con esto se busca desarrollar el aprendizaje de los adultos en el contexto social en el que se desempeña enseñando las competencias básicas para que pongan en práctica en su vida diaria, pueda lograr una trayectoria en su mundo laboral y personal (Giiha, Hernández Reyes, & Nnilo Fierro, 2017).

En los espacios de formación para jóvenes y adultas hay que ofrecerles un espacio significativo, donde los contenidos le ayuden a generar un avance y apreciar la importancia de estos conceptos en su vida cotidiana, acercarlos hacia la ciencia es una manera de desarrollar el conocimiento científico, durante ese desarrollo ofrecer la capacidad de interpretar, leer, debatir y comunicar sus palabras en cada una de las sesiones que plantea un profesor, no obstante, puede ayudar a ejercitar o desarrollar ciertas habilidades mientras recibe educación (Provoste Campillay, 2007).

La enseñanza que se ofrece a jóvenes y adultos está relacionada con las secuencias didácticas, permitiendo la organización de los contenidos de su aprendizaje, el cual debe contar con una metodología contenida actividades para enseñar conceptos concretos, precisos y observables, de ese modo puede realizar una evaluación del aprendizaje que lleva al estudiante e identificar que se logró. Durante su aprendizaje hay que tener en cuenta las capacidades que posee para definir la metodología a plantear, para poder apoyar su evolución durante las clases, con actividades prácticas partiendo de un objetivo principal, donde estas personas

puedan comprender, describir, observar, criticar y reflexionar los conceptos básicos que se le están enseñando (Provoste Campillay, 2007).

6. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación cualitativa cuenta con dos personajes primordiales, el investigador (está a cargo de recoger los datos de la investigación) y participante (aporta información). El método se basa en la interpretación de significados atribuidos por el participante, el investigador debe realizar el proceso interpretativo de la información, darle sentido, hacer reflexión de los datos, explicar, describir los momentos, concepciones de la interpretación de los conceptos acercados a la realidad, debe construir un espacio de participación para poder descubrir las perspectivas de los participantes, teniendo en cuenta los diferentes enfoques y orientaciones posibles así como el contexto, historias, comportamientos, culturales del participante, la observación del mundo del otro personaje como ocurren realmente sin modificar aquellas ideas que aportan; porque de ellos se van a interpretar, descubrir e iluminar las categorías emergentes. A esto se le nombra el proceso interpretativo, el investigador debe descubrir, dilucidar y desarrollar los datos obtenidos que le permitan construir un informe o escrito de los significados a esos sucesos (Gialdino, 2006).

La recolección de los datos se basa en la comunicación social de ambas partes, entre el investigador y quienes participan, están ligados porque ambos viven en un contexto y tienen una sensibilidad del mundo diferente, por tanto, el investigador deberá tener una formación, una metodología planteada, creatividad y flexibilidad. Desde los datos recogidos, el investigador es el instrumento para recolectar los datos, realizar interpretaciones y críticas, de los puntos de vista de cada participante, por tanto, el conocimiento es poder y el que lo posee escoge que es lo adecuado, encontrando aproximaciones, situándose en las ideas que

encaminan al futuro, para poder ser usado para la transformación social, y construcción colectiva de los participantes (Gialdino, 2006) (André, 2013)

Todo lo anterior mencionado se realizará, a través de recursos como videos, escritos, diálogos, actividades artísticas con plastilina y pintura, laboratorio casero, grabación de las clases, discurso en el aula con la participación del estudiante, que le permite acceder a conceptos básicos de química relacionados con el arte pictórico que le ayudarán a desarrollar pensamiento creativo, así como adquirir conocimientos científicos básicos relacionados con su vida cotidiana.

Determinar la población, la aplicabilidad de la secuencia didáctica está enfocada en enseñar ciertos conceptos químicos básicos relacionados con el arte pictórico, para que ellos comprendan que la química también está en su contexto, cada sesión está diseñada con un concepto de química que hace parte del arte pictórico, su obtención como procesos industriales y los colores que recorre Colombia para conocer sobre los minerales como pigmentos inorgánicos, al final con una obtención de pigmentos orgánicos para hacer una creación libre. Las actividades artísticas estarán en cada una de las sesiones para que el estudiante a través de la práctica vea y demuestre su desarrollo de habilidades y el posible aprendizaje químico.

Las actividades dentro de la secuencia didáctica a realizar serán enfocadas en la divulgación científica, esta es utilizada para generar vínculos con la ciencia y el contexto social de la población con la que se trabaja, lo que permite dar la información y el conocimiento de una manera sencilla donde esta divulgación permita una comprensión entre el investigador y el participante, así como la ciencia tiene un lenguaje los jóvenes y adultos también vienen de un contexto social que permite construir sus conceptos desde cómo perciben el mundo, entonces se pueden hacer uso de metáforas los contenidos teóricos, por tanto permite que hayan interesados en la química, la función de hacer uso de la divulgación científica es transmitir conocimientos a una población de la manera más sencilla teniendo recursos como puente de comunicación para facilitar el entendimiento, que se relaciona con las actividades que se pretenden realizar durante la metodología,

haciendo que el estudiante Participe de manera verbal y escrita en las sesiones de la secuencia didáctica Alvar (Álvarez Páchon, 2017) (Josias Zismann, Thais Bach, & Scherer Wenzel, 2019)

Gialdino (2006) menciona que al participante se le presentarán situaciones, palabras, fenómenos, información que lo orienta a la naturaleza de la realidad en relación de lo que se quiere enseñar, de lo conocido y desconocido, ofreciendo momentos significativos con interacción cognitiva para que su realidad sea direccionada al conocimiento de la ciencia, desde el dialogo, él es la voz con la que se construye, amplía el conocimiento, expone, explica e interpreta desde su contexto, la participación de un conjunto de opiniones que tiene un valor para construir conjuntamente es lo que le da al investigador, los criterios para juzgar, analizar, indagar e interpretar las habilidades que se van desarrollando al participar de las actividades de la unidad didáctica.

El estado de caso se define como una estrategia de investigación para estudiar contextos de la ciencia y dar descripciones a conceptos nuevos, descubre relaciones y características, teniendo en cuenta que su contexto social y vida del participante se va a desarrollar el análisis de datos a partir de instrumentos implementados por el investigador, los aportes, la información, la enseñanza, la teoría, se convierte en la guía principal de generar resultados. En el camino de la observación se recogen los datos para formular nuevas preguntas e ir evaluando el avance, ya que se pueden encontrar otros aportes que son significativos, esto no quiere decir que se haga un cambio de metodología o que cambie el rumbo de la investigación, de eso trata el estudio de caso, encontrar en esas ideas interpretativas de la vida cotidiana hacia la química del color enfocada en pigmentos, pueden ser diversas y diferentes a lo que se espera y que con ello se puedan construir otras variables que también hacen parte del informe a realizar ayudando a enriquecer el análisis.

El estudio de caso en la educación se utiliza para entender un caso, una temática, cómo ocurren las cosas, los fenómenos, por medio de una estrategia didáctica en la que participan los estudiantes, que en este caso son los participantes

(el participante es el objeto de estudio), ellos desarrollan por medio de la discusión y debate; ideas, hechos, relaciones, descripciones, interpretaciones, hipótesis, juicios; varias características que cumplen con la metodología cualitativa mencionadas anteriormente, aplicadas al estudio de caso educativo (Moreira, 2002).

La observación participante se trata de interpretar de manera minuciosa y dar una comprensión e interpretación a los significados que han dado los participantes, en cada sesión, cada participación es válida y recogida para ser observada, escogida, evaluada e interpretada, para recopilar o acumular los datos como una información descriptiva que será la elaboración de un informe final Silva (2015) Se llevará a cabo por medio de un Software Nvivo que es una herramienta tecnológica que facilita la investigación en escenarios académicos e investigaciones cualitativas, al ofrecer un escenario abierto para que el grupo participante hable de manera libre y espontánea, el software está diseñado para el análisis de datos cualitativos, como textos, videos e imágenes para hacer análisis de material audiovisual que provienen de un entorno virtual, incluso ayuda a organizar y caracterizar la información (Puig, 2018).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la metodología se presenta en tres fases: La primera fase está basada en buscar el soporte teórico para poder limitar el problema de investigación con ello utilizar los conceptos relacionados con el arte pictórico para poder caracterizar que se quiere realizar con la investigación cualitativa, identificando los factores que inciden para la enseñanza de la química. La segunda fase es el diseño de una secuencia didáctica, que permita la enseñanza de la química del color enfocado a pigmentos inorgánicos y orgánicos, además de desarrollar el pensamiento creativo. La tercera fase, es el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos a través del software Nvivo.

6.1. Fases de la metodología

Limitación problema: Realizar una encuesta para aplicarla en jóvenes y adultos de ciclo seis jornada nocturna del IED Guillermo Cano Isaza, las preguntas dividen en tres partes la primera: se deben encaminar hacia el conocimiento de las personas participantes, como su nombre, edad, su estado laboral, núcleo familiar, estrato socioeconómico y el barrio, nivel de educación estudia qué profesión quiere realizar en un futuro. La segunda: relacionadas con el tipo de habilidades que posee, por ejemplo: cuál es su color favorito, cuáles son sus habilidades con las que se identifica, cómo se siente actualmente, también realizar un planteamiento problema para identificar su capacidad crítica, estado de sus emociones, toma de decisiones, capacidad argumentativa y trabajo en equipo. Tercera, sobre preconcepciones de la química y pintura mediante preguntas con imágenes y videos, que dan una pequeña introducción de estas dos temáticas.

Diseño secuencia didáctica: Esta secuencia abordará temas conceptos básicos de la química, los colores en la naturaleza y los elementos que hacen parte de esos colores que se observan y son encontrados en Colombia, la observación del rango visible del ojo humano y los animales, elementos y compuestos que componen los minerales, el proceso industrial de las pinturas, el origen de los pigmentos que se dividen en pigmentos inorgánicos y pigmentos orgánicos, que le dan el color a las pinturas, como finalidad crear una historieta que relacione las temáticas vistas desde un personaje narrador con el rol de explorador y hacer uso de los pigmentos extraídos, todo ello relacionado con la vida cotidiana, y de la misma manera en cada sesión desarrollar el pensamiento creativo.

Análisis e interpretación de resultados: haciendo el uso del software Nvivo se analizará todas las participaciones que realiza el estudiante durante las sesiones cada palabra, imagen, aporte será significativo para la construcción del análisis y poder reconocer el aprendizaje de ciencia que obtiene el estudiante de la relación de la química del color enfocado en pigmentos y con ello concluir el pensamiento creativo se puede desarrollar con la secuencia didáctica.

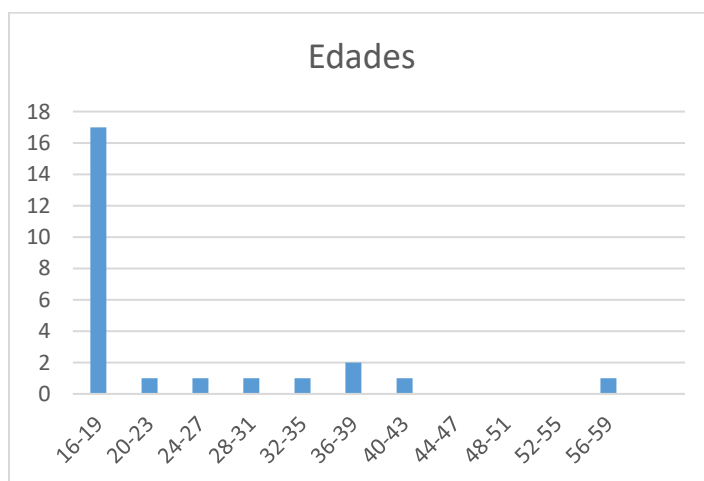
7. ANALISIS Y RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la intervención realizada con educación en jóvenes adultos en el colegio Guillermo Cano Isaza del ciclo seis, ubicado en la localidad de ciudad Bolívar, comenzando por el resultado de la encuesta para caracterizar la población y la aplicación de la secuencia didáctica.

Con la aplicación del instrumento de caracterización de la población se tiene una población de edades variadas, entre jóvenes y adultos, didáctica para 15 personas debido a que asisten a las clases de manera aleatoria, que constituyen el 100% de la población.

La mayoría es de sexo femenino, viven en ciudad bolívar y son de estrato socioeconómico uno, los demás viven en barrios del sur de Bogotá, se puede encontrar que el 62% se encuentra desempleado, los que trabajan les gustaría trabajar en otra cosa, sin embargo, se siente a gusto con su labor. Por otra parte, hubo un cambio después de la apertura económica del país por la pandemia, algunos consiguieron trabajo para la temporada navideña. Esta población desea hacer su carrera profesional, en sistemas, administración, psicología, artes, negocios internacionales, entre otros. (Anexo 3) a continuación se presentan las características de la población):

Ilustración 4 Grafica de barras – encuestas



Fuente: elaboración propia.

Ilustración 5 Graficas de torta – localidad

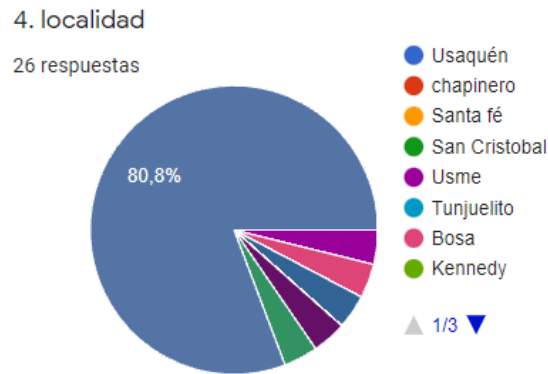
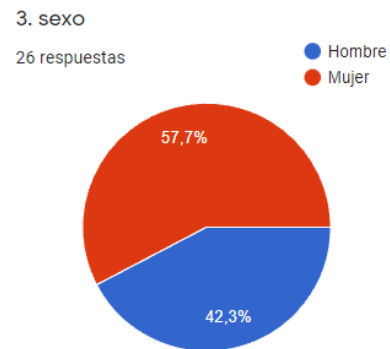


Ilustración 6 Grafica de torta- sexo



Fuente: elaboración automática de Google formularios

Ilustración 7 Grafica de torta – estrato socioeconómico

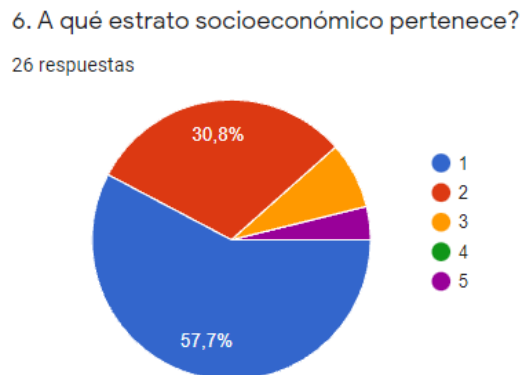


Ilustración 8 Grafica de torta - trabajo

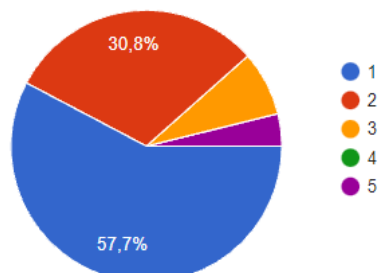


Fuente: elaboración automática de Google formularios

Ilustración 9 Grafica de torta – estrato socioeconómico

6. A qué estrato socioeconómico pertenece?

26 respuestas

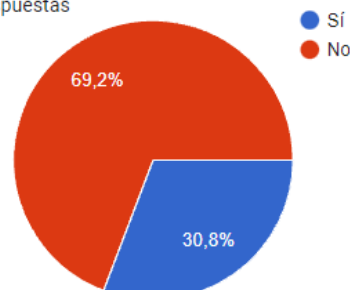


Fuente: elaboración automática de Google formularios

Ilustración 10 Grafica de torta - trabajo

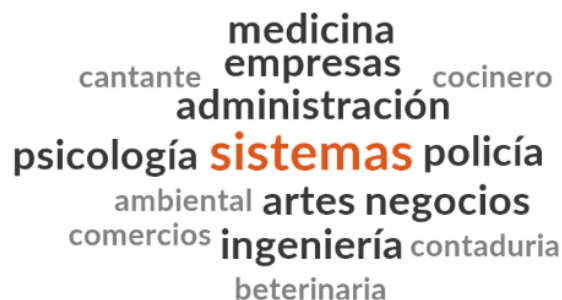
9. ¿Trabajas?

26 respuestas



Fuente: elaboración automática de Google formularios

Ilustración 11 palabras - profesión



Fuente: elaboración propia con Nvivo.

El software Nvivo ayuda a recopilar la información más relevante de discursos o escritos, realiza la organización de la información resaltando la que más se repite, en la ilustración 11, se puede observar que las letras de color naranja representan la palabra más mencionada en las respuestas de la encuesta de caracterización, le sigue las palabras en negrilla y las palabras de color gris mencionadas o a veces son las palabras pequeñas que son las menos mencionadas, a partir de esto se realiza el análisis cualitativo de estos resultados, así que en los siguientes análisis se presentarán imágenes similares diseñadas con el software.

Dando la continuidad, se tienen estudiantes que en sus tiempos libres realizan diversidad de actividades, tienen características emocionales variadas cómo estar

felices, agobiados, tristes y con angustia. Habilidades con las se identifican son: jugar, dibujar, leer, música, ejercicio, estudiar, entre otras, quieren mejorar habilidades como: creatividad, dibujar y leer, así como cambiar de manera personal en su actitud, agilidad en realizar algunas actividades, ser más sociable y participativo, mejorar habilidades motrices que se dan al tocar un instrumento, jugar fútbol, dibujar y hacer actividades artísticas, a continuación se presenta las palabras más frecuentes que ellos mencionan para terminar este análisis, como se muestra en las siguientes ilustraciones:

Ilustración 12- habilidades propias

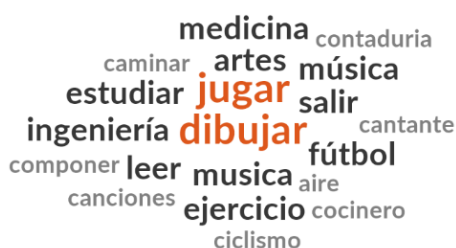
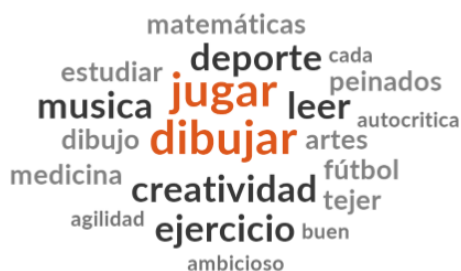


Ilustración 13- habilidades propias



Fuente: elaboración propia con New Nvivo.

Ilustración 14 palabras - habilidades a desarrollar

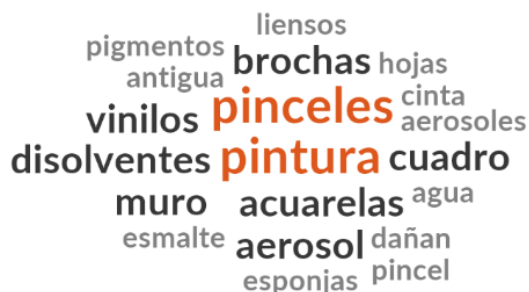


Fuente: elaboración propia con New Nvivo

Abordando las preguntas relacionadas con la química del color, pregunta 24 (Anexo 4) creen que los materiales con los que se hacen las pinturas son herramientas básicas con las que se realiza el arte pictórico, por ejemplo: rodillos, pinturas, pinceles, aerosoles, vinilos, brochas, acuarelas. Las pinturas pueden tener diferentes texturas dependiendo de su composición o para que se vaya a emplear, ya que algunas pueden ser líquidas u otras más densas, suaves o grumosas (Anexo

4) tomando en cuenta las respuestas de los estudiantes identifican que los pigmentos provienen de minerales extraídos de unas minas, tienen algunos compuestos y elementos químicos, pero no mencionan ningún elemento de los que están plasmados en el ejercicio, se obtienen muy pocas respuestas en la parte química. Estas son las palabras con más relevancia:

Ilustración 15 palabras -materiales



Fuente: elaboración propia con New Nvivo

Ilustración 16 palabras - obtención



Fuente: elaboración propia con Nvivo

Teniendo en cuenta las repuestas a la pregunta 24 (Anexo 4) el color de preferencia para esta población es el azul porque les trasmite tranquilidad, paz y se encuentra en el cielo, confirmando que la psicología del color, muchas de las personas se encuentran en un estado de tranquilidad al ser un color frio (Disseny, 2020).

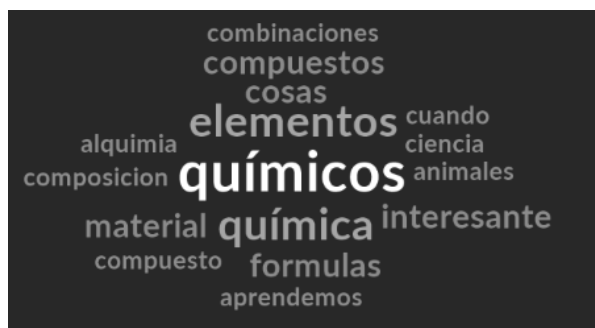
Todos están en disposición de realizar trabajo en equipo, dos o tres personas prefieren el trabajo individual, se destacan por ser responsables y ser muy claros en su toma de decisión, ya que en el problema planteado deciden entregar en lo posible el trabajo ya sea levantándose temprano o mientras la mamá descansa adelanta lo que puede para entregarlo, sin embargo, se refleja una falencia en la capacidad argumentativa, que también se ve relacionada con la tercera fase en la cual se proponen preguntas relacionadas con los conceptos de química relacionados con el arte y aunque se ofrece la información no responde con lo que se está observando o escuchando, en su mayoría se refleja un gusto o interés por la química, relacionado con los elementos y compuestos que forman lo que les rodea. Por tanto, es esencial que en cada una de sesiones planteadas en la secuencia didáctica permita fortalecer sus conocimientos y el desarrollo del pensamiento creativo. (Anexo 4).

Ilustración 17 toma de decisiones



Fuente: elaboración automática de Google formularios.

Ilustración 18 Gusto por las clases de ciencias - química



Fuente: elaboración propia con New Nvivo

Las respuestas de la pregunta 3^o se concluye que los estudiantes tienen un gusto por las ciencias, relacionado con los animales, les parece interesante conocer y aprender de qué están compuestas las cosas, conocer la química desde la alquimia, reconocen que la química estudia o comprende de qué está compuestas las cosas como ellos lo mencionan desde elementos y compuestos químicos. (Anexo 4)

Para esta parte se concluye que hay una población variada, entre características estabildades edades, que van a contribuir mucho en el trabajo en equipo en el desarrollo de las sesiones, tienen algunas ideas previas de la química hacia los elementos, tienen algunas dificultades que se pueden trabajar que fueron mencionadas anteriormente, se espera que el pensamiento creativo contribuya a su formación personal.

Sesión 1

Se inicia con la participación de los estudiantes y se encuentran motivados con las temáticas que se abordarán en las siguientes sesiones, (Sánchez , 2018) con ello identifican los colores con diferentes características, analizado desde la observación participante, sus respuestas son muy similares o se acercan al significado en la psicología del color, es decir que los colores de manera innata ya transmiten significados, se puede concluir que para ellos el color tiene los siguientes significados:

Rojo: se encuentran en Transmilenio, manzanas, paredes, pimentón, rosas, flores, camisas, mango, comino y significa pelea, amor y pasión.

Amarillo: se encuentran en piña, naranjas, Frutiño, mango, colores, flores, girasoles, el sol, las estrellas. Significa comida, esperanza, tranquilidad.

Naranja: se encuentran en mandarinas, galletas, naranjas, zanahorias, flores, y significa exaltado, emoción, excitado, alerta, atención, ácido.

Verde: se encuentran en bareta, cilantro, mango, perejil, pasto, arboles, parques, limones, y significa tranquilidad, confianza, paz.

Azul: se encuentran en el cielo, mar, océano, los ojos, arándanos, bom bum y significa tranquilidad.

Violeta: se encuentran en flores, uvas, esmaltes, chicles y significa inquietud, curiosidad, misterio.

Durante la presentación de los colores de la naturaleza con minerales y compuestos químicos, tomando grabaciones de voz (Anexo 6) de los estudiantes participantes en clase, se puede concluir que ellos identifican de dónde provienen los minerales que forman pigmentos pero no reconocen todos los elementos de la tabla periódica, suelen confundir los elementos o no lo reconocen, por ejemplo al preguntarle si reconocían el H respondían que era el Al, o para él S era Se, tampoco conocían los óxidos y la fórmula del agua, sin embargo, después de la exposición y el video "color un mundo por descifrar" relacionan colores con elementos o minerales.

Con la información se puede analizar desde la participación de los estudiantes que:

El color proviene de los pigmentos que se pueden volver polvo, lo mezclan con unos solventes, como la cola, o el huevo, o una planta, son sacados de unas piedras blancas, para pintar las paredes con manos y realizar figuras de animales o ilustrar un espíritu, lo hacían sobre piedras o rocas, usando el ocre, el blanco de piedra y el negro del carbón, también se pintaban la cara. estos los colores los usan en todo lado, también los usan para pintar, cuando pintan quieren expresar algo así como sentimientos emociones, los usan mucho las personas indígenas y los primeros en usarlos fueron los egipcios. (transcripción de grabación 1- Anexo 6)

Recuerdan los elementos como el cromo, azufre, el color rojo tiene elementos como: bermellón, mercurio y azufre, también se puede sacar de las cochinillas. El azul tiene cobalto, el blanco tiene calcio, el color naranja se llama ocre se encuentra en las tierras de Chiquinquirá y se hacen las cerámicas, tiene el elemento oxígeno, con la función de oxidar, el rojo. El morado tiene fosfato de cobalto sacado de caracoles, el lapislázuli es azul, las minas de esmeralda el color verde porque las venden en el centro de Bogotá, los murales del centro, los cuarzos. (transcripción de grabación 2- Anexo 6)

Existen algunas falencias como confundir algunos elementos con los minerales, tomando la respuesta de que el elemento bermellón corresponde al color rojo, luego reconocen que el color rojo tiene un elemento tóxico que es el mercurio y el azufre, aunque no hagan un reconocimiento perfecto de los elementos de la tabla periódica, saben dónde encontrar los colores, de dónde provienen algunos minerales y algunos lugares de Colombia que se clasifican como pigmentos inorgánicos y los pigmentos orgánicos son de las cochinillas y los caracoles. Algunos estudiantes toman apuntes, escuchan a los compañeros y no participan, que suelen ser las personas adultas, ya que se puede observar cómo la expresión de su cara o al momento de escribir las respuestas se toman más tiempo que las demás personas, los jóvenes ayudan a que los adultos avancen, recordándoles que vieron en la clase y que menciona la profesora.

Retomando el uso del software Nvivo 12 plus, se toman las respuestas escritas por los estudiantes y se transcriben, para conocer las preguntas que se abordan en la sesión se encuentran en el diseño de la secuencia didáctica (Anexo 5) hay que tener en cuenta que las palabras con letra grande son las más mencionadas o las que más se repiten, con esto se hace el análisis del discurso desde la escritura de los estudiantes, a continuación, se presenta las conclusiones después de finalizada la presentación de los colores de la naturaleza:

Pregunta 1: Se concluye que para los estudiantes el color se encuentra en la naturaleza, cumpliendo con el objetivo de que el estudiante identifique que el color hace parte de la naturaleza, también lo identifican que está en el entorno en la tierra en la ropa y todos los lugares que hacen parte de la naturaleza y la cultura de Colombia.

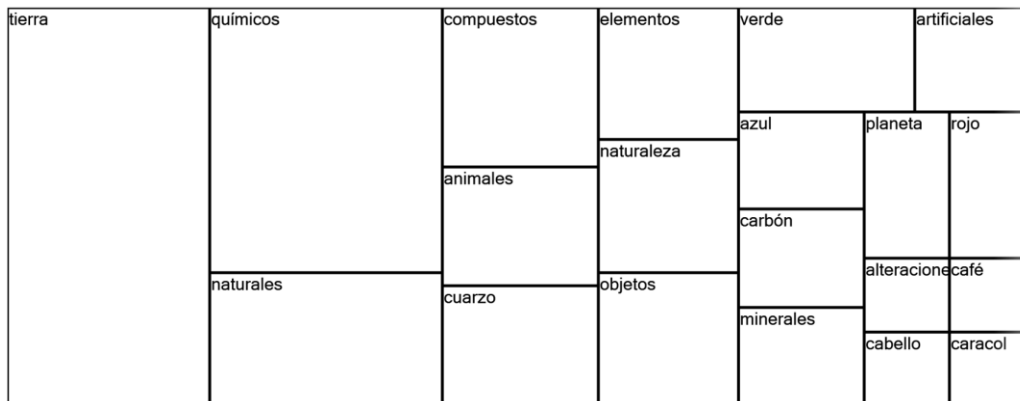
Ilustración 19 ¿dónde está el color?



Fuente: elaboración propia con Nvivo

Pregunta 2: Los colores influyen en el estado del ánimo que le da un estado a una persona de tranquilidad dependiendo del color, si es rojo azul amarillo, cada uno transmite una emoción como por ejemplo tristeza o felicidad, hacen cambiar el estado de ánimo de una persona y puede darle energía, influyen en la toma de decisiones e incluso pueden jugar con la mente los colores como el rojo y amarillo, ello las palabras que más predominan son las que se pueden leer en la siguiente ilustración:

Ilustración 21 ¿de dónde provienen los colores?



Fuente: elaboración propia con New Nvivo

Pregunta 4: El color que más le llama la atención de todos los vistos en la presentación es el azul, el segundo el morado y el tercero el verde, les transmite a ellos tranquilidad, o causan misterio les da confianza, armonía, son colores que le dan más conexión hacia la tierra, es decir, son los colores más cotidianos encontrados por ejemplo en los árboles en las hojas en el océano, el mar, el cielo, las frutas haciendo referencia al morado pues les intriga porque es un color que da misterio, es muy poco visto en la naturaleza les llama la atención la extracción del color (ilustración 22).

Ilustración 22 El color que llama la atención



Fuente: elaboración propia con Nvivo

Pregunta 5: ver los colores sirve para ver cosas, animales y bayas, identificar los estados de ánimo, cuando hay peligro en el entorno, evitar accidentes tener en cuenta las advertencias de los lugares, ayuda a expresarnos como el azul que transmite tranquilidad, el amarillo nos ayuda a identificar los descuentos de las tiendas, también ayuda a la concentración relacionado con los estados de ánimo, es importante para la vida, la hace más placentera y de calidad (ilustración 23).

Ilustración 23 los colores sirven para

cosas	animales	expresarnos	vida	alrededor	amarillo	amor
		identificar		animan	bayas	calidad
ánimo	peligro		accidentes	asociar		
		objetos	advertencias	azul	cambiar	concentrac

Fuente: elaboración propia con Nvivo

Pregunta 6: Una vida sin colores no tendría sentido y sería aburrida, no podría notificarse las cosas y el peligro que hay alrededor, no se podría identificar las tonalidades de los alimentos y no saber qué fruta o verdura o qué animal se encuentra en buen estado, podría ser un mundo gris sin nada sin reconocer los ánimos, consideran que al ser una vida gris no serían felices (ilustración 24).

Ilustración 24 El sentido de ver los colores



Fuente: elaboración propia con New Nvivo

Durante esta sesión se muestran muy participativos e interesados por la temática, los estudiantes que más participan y dan la voz en el aula son los hombres, las mujeres suelen dar o complementar las ideas de ellos, se evidencia que no hay un amplio conocimiento en elementos químicos, pero sí reconocen que estos elementos se encuentran presentes en pigmentos de la naturaleza, los cuales observamos con colores que colores tienen un significado propio que cada persona le puede dar y que le transmite de manera individual como a la sociedad una idea diferente.

Por otra parte, mencionan los colores como una ayuda para comprar un par de zapatos que le gusta, o cuando van a ir a comprar las frutas, identificar cuál está más madura, por ejemplo: cuando mencionaban el mango de color rojo, también puede estar amarillo y verde, este me ayuda a seleccionar la fruta para consumirla, este ejemplo se aplica o para otros alimentos.

Hacen referencia al color rojo como peligro al verlo en las calles o en pictogramas, y si no pudieran observar los colores no podían identificar las advertencias que hay de la naturaleza y tampoco poder disfrutar de la hermosa vista de los paisajes y de la vida, de ser así sería una vida aburrida y sin sentido.

Como se había mencionado anteriormente el pensamiento creativo también se desarrolla en la formulación de preguntas, se evidencia la imaginación y el recuerdo de los estudiantes cuando se expresan de manera oral, que les permite ir a su contexto para reconocer su alrededor, realizado de manera autónoma y colectiva. la escritura permite ser consciente de las palabras que se escogen para poder realizar un escrito, que en el cual se evidencia una falta de argumentación, enlace de frases y algo de ortografía, que es algo que ellos pueden trabajar en otra área.

Sesión 2

Esta sesión está dividida en dos actividades (Anexo 5) que dan continuidad a la actividad 2 y 3. La actividad 3 se lleva a cabo con la presentación de un video que muestra las partes y la función del ojo humano, se pretende realizar por grupos y que cada grupo cuente con un computador, por inconvenientes con el acceso al internet, se procede a hacer uso de él único computador al cual tiene acceso y se presenta con un video beam frente al tablero. la actividad se logra con que cada estudiante pase a colocar una ficha del rompecabezas, se nota la participación de los estudiantes cuando todo el tiempo quieren realizar la actividad y ellos mismos comienzan a tomar turnos, se les sugiere hacer una fila y ellos lo realizan, aunque la ficha sea colocada de manera individual ellos se ayudan colectivamente con los nombres específicos de las partes del ojo, por ejemplo un estudiante le menciona a su compañero que coloque la retina detrás del iris, y terminada la actividad se recogen todas las ideas de los estudiantes ya que cada una al azar cumplimentando las ideas del compañero, utilizando la grabación de voz se concluye la definición de los estudiantes de la siguiente manera:

La pupila es la que protege el ojo, dependiendo de la luz que ingrese se expande y se reduce, si estoy en un lugar oscuro se expande, el iris es el color de los ojos, el lente va primero y después la retina, la retina que cuando ve lejos cambia, es decir, que enfoca, que puede dar miopía o astigmatismo, luego hay unos nervios, los colores no los dan los conos y los bastones y los colores que están son el rojo, verde y azul. Los bastones ayudan a ver en la oscuridad, ve los colores oscuros, entra la luz en el ojo y el cerebro lo ve al revés, pero yo siempre veo al derecho. (Anexo 7)

Se nota que a los estudiantes les gusta mucho el trabajo en equipo y hacer actividades prácticas donde tengan que participar, mover, y mantenerse activos,

ellos comentan llegan algo cansados de trabajar o ya en la noche no se sienten tan motivados para aprender, así que requieren de actividades manuales o motrices, además que el aprendizaje se ve claramente desde lo que observan y lo relacionan con lo que conocen, algunos afirman: *por eso es que yo tengo que utilizar gafas porque a veces no puedo enfocar bien*, o cuando salen a la calle y el sol se entra directamente los ojos molestan un poco por qué no pueden recibir tanta cantidad de luz, se sigue desarrollando el pensamiento creativo esta vez desde resolver un rompecabezas.

Para la actividad 3, los estudiantes escogen su equipo de trabajo, obtener la información de un animal y exponen a los demás compañeros lo que aprendieron, hay grupos en los que se repite el mismo animal y entre ellos se esperan para poder complementar con otras ideas, sin embargo, hay estudiantes que charlan en clase pero responden cuando se les pregunta, demuestran su atención dividida, al observar el trabajo en equipo presentan que entre ellos construyen las ideas y si alguno no entiende ellos ayudan al otro, señalan la observación del animal, realizan preguntas durante su lectura y hacen comparaciones con su vida cotidiana, los resultados que se obtienen de esta actividad son los siguientes:

La mayoría de grupos intentan recolectar información, se evidencia que hay un aprendizaje durante la clase, reconoce que sus ojos son diferentes a los de los demás animales, que algunos animales ven mucho mejor que nosotros, viendo longitudes de onda que nosotros los humanos no captamos, ver otros colores también se debe al hábitat en el que se encuentra la especie por ello se adapta su visión a lo que éste se requiere, los estudiantes participantes llevan su conocimiento de la observación del ojo humano con sus partes y función cómo la visión diferente de otros animales que pueden encontrar frecuentemente. (Anexo 9)

Sesión 3

Los estudiantes trabajan por grupos para realizar un laboratorio sobre la escala de pH, con diferentes sustancias que se utilizan en la vida cotidiana, ellos realizan paso a paso, Se distribuyen los materiales entre todo el salón, muy atentos a lo que leen, Tienen dudas preguntan, lisa en el experimento muy metódicamente y procura que

todos los integrantes del grupo participen en la actividad, resuelven las preguntas planteadas en la guía, (Anexo 5) encontrando que hace buen uso de la escala de pH, identifican con la ayuda de las presentaciones a diferenciar qué es un ácido y una base partiendo de lo plasmado en la guía, es decir que les da ideas de comprender conceptualmente que es un ácido y una base, al ver la presentación reconocen que el oxígeno junto con el hidrógeno represen las bases, y que algunas sustancias que contienen el elemento hidrógeno hacen parte de los ácidos, sin embargo, se les facilita más clasificarlos por la escala ya que esta refleja colores.

Por tanto ellos mencionan que el jugo de repollo morado cambia el color de la sustancia, los colores rojos y rosados son los ácidos, los azules violetas también parte de las bases, relacionan que el huevo que es de color verde hace parte de la neutralidad de la escala, y que por eso se puede comer, con el ejemplo del ácido gástrico con el Gaviscon comprenden que así se realiza una neutralización, va a ser una mezcla neutra como yo lo identifican, comprenden que la escala de pH funcionó para distinguir las sustancias y así darles un uso en la vida cotidiana como productos para la piel de cocina o medicamentos. En el aula de clase uno los estudiantes hacen referencia al pH como los Jabones para el cuerpo y Jabones íntimos que salen en los comerciales donde mencionan que tiene un pH neutro, concluyendo que son buenos para la piel y que al aplicarlo con jugo de repollo morado daría un color verde (Anexo 10).

Para el otro experimento qué es el diseño de un espectroscopio, los estudiantes se toman su tiempo para realizarlo y es que se puede observar que tiene una motricidad fina, durante el diseño ellos encuentran que en tu debe estar totalmente oscuro, por ello realiza diferentes capas de cartulina para poner los círculos a los extremos, descubren que el CD refleja colores, estos colores son verde amarillo naranja rojo morado y azul, el si hacer transparente permite que se vean los colores, reconocen que la luz es la que permite el reflejo de sus colores en el CD y que si lo mueven así no como una interferencia en la entrada de la luz pueden cambiar un poco la tonalidad de los colores.

En los anexos se puede leer la exposición que ellos hacen colectivamente, la hacen totalmente detallada para los otros compañeros resuelven las dudas, el grupo que expone identifica muy bien lo que realizan entre las personas que lo componen participan juntas para explicar, los jóvenes desarrollan fácilmente los experimentos, a los adultos hay que hacerles acompañamiento por las dudas que tienen, ya que para ellos ver química es algo complejo intentan comprenderlo, por parte de ellos no hubo mucha participación, No obstante los jóvenes ayudan mucho a que ellos puedan ser ágiles y comprendan mejor, para el grupo en general se nota mucha la emoción y la felicidad cuando realizan actividades manuales o actividades prácticas. para concluir en esta sesión el grupo aprendió bastante sobre ciencia.

Sesión 4

Actividad 5

Nuevamente se les muestra a los estudiantes una presentación de pigmentos inorgánicos, similares a la primera sesión del color en la naturaleza, adicional se le llevan los estudiantes unos cuarzos para que ellos puedan relacionar los elementos presentados con lo que están observando, de esta manera ellos logran mencionar algunos elementos como el cromo que puede dar el color verde, el cobalto puede dar el color azul, identifican que los cuarzos tienen silicio, y el compuesto silicato, lo asemejan con la transparencia que ellos tienen y como reflejan la luz, existe curiosidad por conocer que los cuarzos no son falsos, por ende se demuestra con una Lima la raya de los cuarzos, saben que si se tritura fuertemente se obtiene un polvo y agregarle algún solvente pueden obtener una pintura (Anexo 11).

Ilustración 25 Cuarzos en el aula de clase



Fuente: elaboración propia

En esta sesión se plasma realizar un museo en el aula de clase, con imágenes alrededor del salón, por gusto de papel se decide proyectar las imágenes en el video beam e imprimir algunas, usar el folleto desde el celular. Continuando con la actividad por grupos ellos tienen una obra de arte, que observan detenidamente e identifican qué colores están en la pintura y con ello buscar qué pigmento haría parte de esa obra, por tanto, ellos realizan un listado de colores con compuestos. Desde la observación participante y la interacción con los estudiantes, se entiende que ellos reconocen elementos como cadmio, aluminio, cobalto, cromo, oxígeno e hidrógeno. Esta actividad no les agradó mucho, aunque trabajaron durante clase tener que buscar y leer después de llegar de trabajo o que estuvieran muy cansados, sintieron que no rindieron en clase de la misma manera, en ese sentido, esta actividad se propone para modificaciones, ya que ellos reconocen durante su realización no aprenden muy bien de los elementos y los compuestos. Para complementar la información de las respuestas y el material que se usó se recomienda ver los anexos de metodología y resultados.

Actividad 6

Se realiza una extracción de pigmentos naturales de verduras como zanahoria, remolacha, espinaca y cúrcuma y fruta como la mora, se reparten los materiales y ellos ya comienzan a motivarse y emocionarse, cada grupo tiene un color por extraer, así buen manejo del material y obtienen gran cantidad de pigmento líquido,

ya que lo han mezclado con alcohol para poder obtener una tonalidad alta, se recogen en unos recipientes, ellos reconocen después de la presentación que los pigmentos orgánicos se componen de moléculas grandes, que contienen ciclos, se les dificulta poder identificar los grupos funcionales orgánicos, así que mantienen la idea de que las moléculas tienen carbono, hidrógeno y oxígeno, algunos dobles enlaces y que su característica principal con la que ellos diferencian de los pigmentos inorgánicos es que tienen varios carbonos en su estructura, se les dificulta al principio menciona los nombres de las antocianinas y los beta carotenos, la clorofila sí la reconocen porque es una palabra más cotidiana y la han escuchado en uso de medicamentos.

Cuando realizan la extracción se les pregunta qué pigmento orgánico corresponde a cada uno de los colores que tienen, efectivamente identifican: la clorofila es de la espinaca da un color verde, las antocianinas dan colores rojizos como la remolacha y la mora, para los betacarotenos de color naranja y amarillo son la zanahoria y la cúrcuma, ellos identifican a que corresponde cada fruta o verdura, aunque no sepan pronunciar bien el nombre, se interpreta a cuál hace referencia cuando dicen beta o anto.

Ilustración 26 extracción remolacha, mora y espinaca



Fuente: elaboración propia

Ilustración 27 extracción cúrcuma y zanahoria



Zanahora

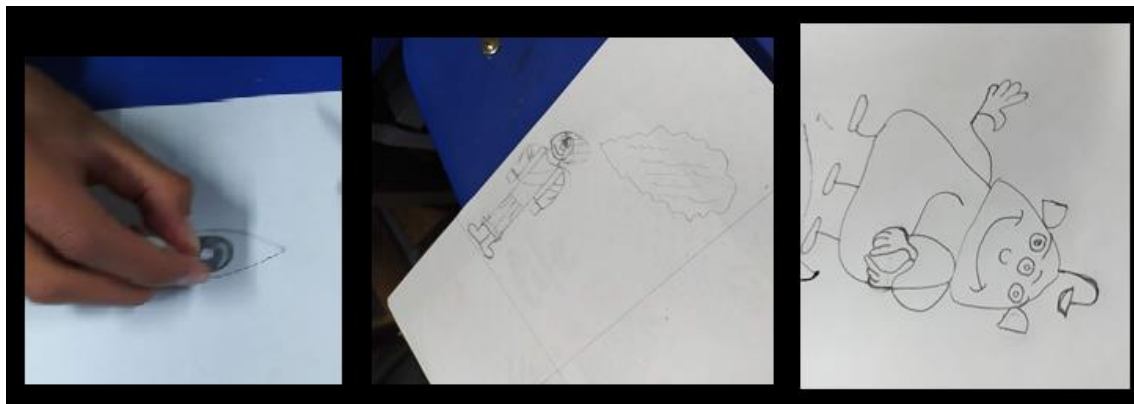
Curcuma

Fuente: elaboración propia

para finalizar la secuencia didáctica, el estudiante realiza los primeros diseños de los personajes que van a ser parte de la historieta, entre ellos el personaje explorador quién narra la historia, un animal inventado con una visión de los animales vistos en la Segunda sesión, adicional de abarcar las temáticas que se vieron cómo el espectro electromagnético típico en la composición del espejo copio, el uso de la escala de pH en la visión del animal, es decir qué escala de pH vería el animal que se ha diseñado, la visita a un museo dónde encuentra pigmentos inorgánicos y la extracción de pigmentos orgánicos.

A continuación, se muestran algunas de las fotos iniciales del diseño de la historieta:

Ilustración 28 Diseño historieta – lápiz



Fuente: elaboración propia

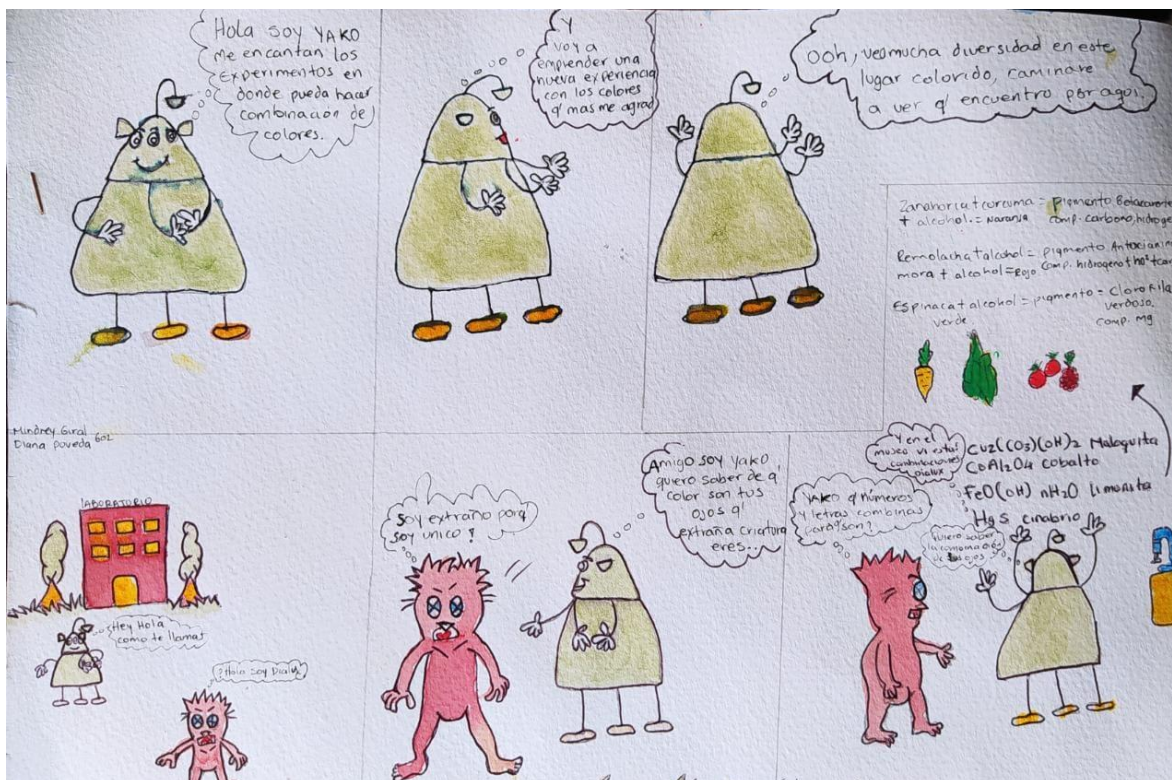
Ilustración 29 Diseño de la historieta - pintura



Fuente: elaboración propia

Las historietas finalizadas encontramos las siguientes:

Ilustración 30 Historieta yako



Fuente: elaborado por los estudiantes del ciclo seis.

Se puede observar al personaje explorador llamado yako, es un personaje que le gustan los experimentos iba a presentar la combinación de colores, en el camino se encuentra a Dialux, qué es el nombre combinado de las dos estudiantes, en la clase ellas mencionan que los ojos del animal son de pescado pero no se ve reflejado en el escrito de la historieta, podría ser interpretado en el dibujo, sin embargo no podría entenderse a que sea referencia, en la última escena se muestra que yako está combinado números y letras para crear compuestos y ponen ejemplos de algunos compuestos de los minerales que vieron en las obras de arte en la sesión 4 en la actividad 5, (ilustración 29) esos minerales son la malaquita, la limonita y el cinabrio, luego colocan la fórmula del aluminato de cobalto, el cual solo nombran como cobalto, como pigmentos inorgánicos. Para los pigmentos orgánicos clasifican

zanahoria y cúrcuma es betacaroteno, la remolacha es antocianina, y la espinaca es clorofila. En frente de cada uno identifican elementos como el carbono, hidrogeno y ponen HO^2 , este último demuestra que aún hay una falencia para recordar la molécula del agua, pero saben que el agua tiene hidrogeno y oxígeno.

Ilustración 31 Historieta de yako



Fuente: elaborado por los estudiantes del ciclo seis.

En la siguiente historieta este grupo de estudiantes, cuentan que los colores de las flores son reflejados por el sol, en el camino se encuentra con un indígena que le cuenta una historia sobre una raza ancestral, este animal que se observa en la tercera escena es similar a un dinosaurio y como ellos comentaban en clase tiene ojos de pez, por tanto ven todos los colores, la luz ultravioleta y los rayos infrarrojos, aunque esta afirmación final no es cierta, seguramente hubo una confusión con el espectro electromagnético, este animal puede ver todos los colores de la escala de pH, y muestra los números que corresponden con los ácidos, bases y el pH neutro. Dibuja un cuadro de pintura haciendo referencia al museo, menciona que hay criaturas y colores de pigmentos inorgánicos y orgánicos, escribe en elementos como aluminio cobalto hidrógeno y oxígeno, hace dibujar como un mortero haciendo referencia a la extracción que se realizó en clase, dibujar una espinaca y señalan que tienen clorofila.

Ilustración 32 Historieta los bellos colores



Fuente: elaborado por los estudiantes del ciclo seis.

La siguiente historieta es narrada por Cataleya una exploradora que hace la invitación a aprender cómo se producen los colores que se ven a diario, en la segunda escena muestra que el ojo es demasiado desarrollado para ver el reflejo de la luz en diferentes objetos y ver demasiados colores, cataleya se encuentra con un humano que mezcló el ADN de una abeja, su visión hace parte de las ondas que oscilan entre los 390 y 750 nm, además los ojos pueden ver colores muy encendidos como si fueran eflorescentes en nuestras flores, Catalunya pasa por el Museo Nacional y encuentra bastantes pinturas antiguas de varios colores que se pueden extraer de la tierra o de los vegetales, luego se encuentra con una cueva donde pueden encontrar piedras de diferentes colores que de las que se pueden sacar colores para pintar, así lo hacían los ancestros con los productos de la tierra y es donde provienen los cuarzos hermosos y coloridos en la siguiente celda solo se muestra un laboratorio unos demonios con un 3 recipientes con colores de pigmentos vegetales ya que pintan la espinaca la remolacha y las moras, escriben encima de la espinaca clorofila y en la remolacha antocianina.

Ilustración 33 Historieta de cataleya



Fuente: elaborado por los estudiantes del ciclo seis.

Por último por último se tiene a Pulpocing Cuenta con una visión muy amplia de la normal tiene dos ojos pero observa con cuatro, (hace referencia a los ojos de pez) tiene la ventaja de poder ver debajo del agua y ver el color ultravioleta, este es el animal que debían crear en la siguiente escena se muestra que la narradora es una robot, ella muestra las partes del ojo como la pupila iris párpado y esclerótica, la robot muestra la función del pH donde el rojo es el más ácido que hay en cambio el morado es el pH más básico y el verde es el pH neutro y de esa manera pueden sacar el resto de los pH. En el Museo se puede observar que hay pigmentos como el azul de cobalto y el amarillo de cromo que hacen referencia al pigmento inorgánico, luego se encuentra con unos vegetales como la espinaca zanahoria, remolacha, cúrcuma y mora, los estudiantes dejan plasmado unos colores como el

amarillo naranja rojo azul y verde y dicen que estos son pigmentos electromagnéticos.

Ilustración 34 Historieta pulpocing



Fuente: elaborado por los estudiantes del ciclo seis.

Como se ha podido observar en cada una de las historietas tiene un diseño original una organización y una historia diferente lo que refleja que el estudiante ha podido desarrollar el pensamiento creativo a partir de todas las sesiones que se han realizado y entre ellas ha conocido desde la divulgación científica (Castaño Vélez, 2016) extracción de pigmentos inorgánicos y orgánicos, el rango de onda visible, que los animales pueden observar diferente al ojo humano, identificar algunos elementos químicos de los pigmentos, así como la diferencia entre un pigmento inorgánico y orgánico, minerales inorgánicos y donde encontrarlos, reconocen la escala de pH y hacen uso de esta.

Los estudiantes hacen una ilustración de todo lo visto, han creado personales originales, y cuenta con el orden de las secuencias como se puede observar en las ilustraciones 29,31,32 y 33 que crean otras herramientas fuera de la clase, como un indígena, colocan una escuela, pintan un laboratorio o dibujan cuevas, cuando un estudiante empieza a crear de manera innovadora demuestra que estaba creando el pensamiento creativo (Medina Fernández, 2012).

El trabajo practico motiva al estudiante a desarrollar el pensamiento creativo, sumado al trabajo en equipo y el dialogo permanente sobre las actividades que realizan, indicando que tiene una habilidad de crear y recrear el conocimiento y su capacidad de relacionar con la cotidianidad en el espacio de diseño en el cual se desarrolló la investigación.

Los experimentos y el conocimiento de pigmentos expuestos desde la investigación, la curiosidad y la creación les permite durante el desarrollo de las actividades fortalecer y aflorar el pensamiento creativo, que se evidencia cuando el estudiante hace el uso de las guías de laboratorio y puede lograr las conclusiones por sí mismo, junto con preguntas formuladas por y para el docente en el aula de clase para resolver sus inquietudes, dudas y curiosidades, para darle una experiencia significativa a la población de jóvenes y adultos (Mantilla, 2001).

Se devela la dificultad al inicio de las sesiones de comprender el funcionamiento de la tabla periódica y los nombres de los elementos químicos, en los pigmentos inorgánicos y orgánicos, en el proceso de aprendizaje saben diferenciar los compuestos inorgánicos de los orgánicos, desde la identificación de las moléculas.

CONCLUSIONES

1. El mayor porcentaje de jóvenes y adultos corresponde a estudiantes muy jóvenes, entre los 17 y 19 años de edad, lo que indica que es una población muy joven, para este tipo de educación, algunos trabajan de día para estudiar en la noche, sus edades hacen una diferencia en el aprendizaje y el desarrollo de las actividades.
2. Se evidencia que durante el proceso se favorece el pensamiento creativo desde formulación de preguntas, reconocimiento del entorno en el que vive relacionado con los colores, como los lugares de Colombia y donde se encuentran los minerales, se crea la imaginación, el diálogo entre investigador y participante permite al estudiante que plantee y modele lo que imagina, diseña a través de las ideas, sumado a la realización de experimentos que les permite recrear, transformar, explicar, relacionar, evocar y describir, los contenidos que va adquiriendo.
3. los estudiantes del ciclo seis del colegio IED Guillermo Cano Isaza de la jornada nocturna, desarrollaron el pensamiento creativo y aprendieron de manera general sobre pigmentos inorgánicos y orgánicos, donde identifican elementos y compuestos, de donde provienen y propiedades fisicoquímicas.

RECOMENDACIONES

Los trabajos que se realicen con población de jóvenes y adultos es esencial el uso de actividades prácticas porque requieren de estimulación para facilitar su proceso de aprendizaje, atención y motivación, que le aporta para desenvolverse en la vida; en el aula deben vivir una experiencia diferente, por otra parte, es importante darles el tiempo suficiente para que desarrollen todas las actividades porque para ellos es valioso que no exista una presión y puedan expresarse de la manera más libre posible.

La secuencia didáctica queda como un espacio de apertura e hilo conductor a otras temáticas que puede ser ampliada y aplicada en un tiempo donde se puedan interactuar con los elementos de la tabla periódica y los grupos funcionales orgánicos, se pueden ampliar a otros temas de química enfocados en las pinturas, y en cada actividad se puede realizar una actividad práctica para desarrollar el pensamiento creativo.

Se recomienda editar el diseño visita al museo encontrado en la secuencia didáctica, ya que la actividad fomenta a la repetición y aprendizaje memorístico perdiendo el desarrollo creativo.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Páchon, L. C. (2017). Divulgación científica a partir de narrativas basadas en los saberes de las especias vegetales antiinflamatorias del pueblo misak, para la enseñanza de grupos funcionales orgánicos. *Universidad Pedagógica Nacional*. Disponible en: <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/9603/TE-21278.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- André, M. (2013). O que é em estudo de caso qualitativo em educacÃO? *Revista da FAEEBA*, 22(40). Recuperado el 29 de marzo de 2021, Disponible en: <https://nelsonreyes.com.br/Marli%20André.pdf>
- Arellano Palma, E. (2014). Taller de divulgación científica del proyecto internacional Termonuclear Experimental Reactor (I.T.E.R). *Universidad de concepción Chile*.
- Arias Gomez, D., & Torres Puentes, E. (2017). Unidades didácticas herramientas de la enseñanza. (J. F. Aguilar, Ed.) *Noria investigación educativa*, 1, 42-47. Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/NoriaIE/issue/view/860/274>
- Asprilla rivas, J. (2017). Pertenencia del currículo actual para la educación de adultos y jóvenes en extraedad desde la perspectiva del postconflicto. *Universidad Militar*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16608/AsprillaRivasJesúsMaría2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Badillo Sánchez, D. (2014). Estudio pictórico de óleos sobre tela de dos artistas colombianos del siglo xix por medio de microscopia raman confocal: un ejemplo de la unión de la química con las ciencias del patrimonio cultural para la comprensión de la historia. *Universidad de los Andes*. Disponible en: <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/12553>
- Badillo Sánchez, D. A. (2014). Estudio pictórico de óleos sobre tela de dos artistas colombianos del siglo xix por medio de microscopia raman confocal: un ejemplo de la unión de la química con las ciencias del patrimonio cultural para la comprensión de la historia. *Universidad Sergio Arboleda*. [fecha de consulta el 29 de marzo de 2021] Disponible en: <https://repositorio.uniandes.edu.co/flexpaper/handle/1992/12553/u686291.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=1>
- Betancourt Morejon, J. (2005). Creatividad en la educación: Educar para transformar. *Fondo Editorial universitario - desarrollo de la creatividad*.
- Betancourt Morejon, J. (2005). *Creatividad en la educación: Educar para transformar*. Fondo Editorial universitario - desarrollo de la creatividad. [fecha de consulta el 30 de septiembre de 2021]
- Caamaño, A., Puigvert, M., & Melia, R. (2014). Química cotidiana a través de la química salters: la química del color y la química de las medicinas. *Didáctica de la química y vida cotidiana*, 33. <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/sites/default/files/inline-files/Textodidacticaquimicayvidacotidiana.pdf>

- Cachapuz, A. (2007). Arte y ciencia: ¿qué papel juegan en la educación en ciencias? *Eureka*. Disponible en: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3816/3392>
- Cachapuz, A. (2014). Arte e ciência no ensino das ciências. *Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/321862758_DIDATICA_DAS_CIENCIAS_E_MATEMATICA_DCEM_SURGIMENTO_E_IMPLICACOES_PARA_A_FORMACAO_DO_PROFESSOR
- Cachapuz, A. F. (2011). El legado de Leonardo. *Educación en Química Educ. quím vol.22 no.3 Ciudad de México*. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2011000300003&lng=es&nrm=iso
- Castaño Vélez, M. (2016). Arte y Divulgación Científica: Enseñar Para Comprender. *Universidad Nacional de Colombia*. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/56491/42785275.2016.pdf?sequence=1>
- Contreras, R. R. (2007). *El origen del color en la naturaleza*. Merida, Venezuela: Publicaciones vicerrectorado Académico CODEPRE. Disponible en: <http://www.serbi.ula.ve/serbiula/librose/pva/Libros%20de%20PVA%20para%20libro%20digital/El%20origen%20del%20color%20en%20la%20naturaleza.pdf>
- Della Volpe, A., & Nunes Marques, R. (2018). A Química e a Arte das Pinturas Rupestres: uma Sequência Didática para o Ensino de Óxidos. *Federal Institute of Education, Science and Technology of São Paulo*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/326156906_A_Quimica_e_a_Arte_das_Pinturas_Rupestres_uma_Sequencia_Didatica_para_o_Ensino_de_Oxidos
- Díaz Bucero, J., Reyes González Vida, M., & Moleón Viana, M. (2017). *Aprender a investigar en pintura 1*. Barcelona: La puesta del libro. Disponible en: <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/44929/Aprender%20e%20investigar%20en%20Pintura%201.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Disseny. (2020). Psicología del color el color y las emociones. *escuela d'art I superior de disseny de vic*. Disponible en: <https://perio.unlp.edu.ar/catedras/iddi/wp-content/uploads/sites/125/2020/04/Psicologia-del-color.pdf>
- Garrido, E., Rebok, S., & Puig-Samper, M. (2016). El arte al servicio de la ciencia: antecedentes artísticos para la impresión total del paisaje en Alexander von Humboldt. *Scielo*.
- Garriz, A. (2011). Arte dentro de la Química. La celebración del Año Internacional de la Química. *Science Direct*, 186-190.
- GGialdino, V. (2006). Estrategias de investigación cualitativa. BIBLIOTECA de EDUCACIÓN, 66–98. <http://investigacionsocial.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/103/2013/03/Estrategias-de-la-investigacin-cualitativa-1.pdf>

- Giiha, Y., Hernández Reyes, H., & Nnilo Fierro, N. (2017). Lineamientos generales y orientacionales para la educación formal de personas jóvenes y adultas en Colombia. *Ministerio de Educación Nacional de Colombia*.
- Glaván, J. L. (2011). La química y el arte ¿cómo mantener el vínculo? *Scielo*.
- Gomez Pareja, A. (2020). Química del color. *Universidad de Sevilla- Facultad de farmacia*.
- Gutierrez M, A. (2020). Habilidades para la vida Manuela de conceptos básicos para facilitadores y educadores. *CEDRO Centro de Información y Educación para la prevención del Abuso de Drogas*, 3-4.
- Heller, E. (2008). *La psicología del color cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili SL Barcelona .
- Ipuz, M., & Parga , D. (2014). Dificultades de enseñanza-aprendizaje y su relación con las actitudes hacia la química. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*.
- Jose, Parramon, J., & Fresquet, G. (1973). *Cómo pintar con acuarela*. España: Instituto Parramón.
- Josias Zismann, J., Thais Bach, S., & Scherer Wenzel, J. (2019). A leitura de texto de divulgação científica no ensino de cinética química. *RIS revista Insignare Scientia*.
- Lopez Cruz, O., Sánchez Nacas, A., & Velilla, N. (2018). Mineralogía de pigmentos históricos. Técnicas de estudio de materiales pictóricos inorgánicos. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*.
- López Valentín, D. M. (2020). Diseño e implementación de una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de elemento químico en educación secundaria. *Revista de investigación y pedagogía praxis & saber*.
- Madrid, J. L. (2011). La química y el arte: ¿Cómo mantener el vínculo? *scielo*.
- Mantilla Castellanos, L. (2001). Habilidades para la vida una propuesta educativa para la promoción del desarrollo humano y la prevención de problemas psicosociales. *Fe y Alegría*.
- Marquez Gil, B. A. (2018). Restauración del Arte Pictórico: estrategia en la enseñanza de la química para estudiantes de formación inicial en la licenciatura en química. *Universidad Pedagógica Nacional*.
- Medina Fernandez, J., Posse Hernanz, P., & Guerra Retamosa, C. (2012). Química en pequeñas dosis: los tintes. *Educación en química EduQ Número 13*.
- Medina Marín, G. (2009). Fomentar la creatividad en los alumnos y alumnas. *Temas para la educación revista digital para profesores de la enseñanza*.
- Meirinhos, M., & Osório, A. (2010). O estudo de caso como estratégia de investigação em educação . *EDUSER: revista de educação, Vol 2(2), 2010*.
- Moreira, M. A. (2002). Investigación en ciencias: métodos cualitativos. *Universidad de Burgos departamento de Didácticas Específicas*.

- Mujica Duarte, V., & Rodríguez Rincón, P. C. (2016). La pintura como facilitador pedagógico para el desarrollo de la autonomía en niños del grado pre-jardín del colegio fundación instituto tecnológico del sur. *Fundación Universitaria Los Libertadores*.
- Obaya Valdivia, A., & Ponce Pérez, R. (2007). La secuencia didáctica como herramienta de enseñanza aprendizaje en el área de química. *Cuautilán -Escuela Normal Superior de Maestros*.
- Ottone Ramírez, E., & Tironi Barrios, A. (2016). *El aporte de las artes y la cultura a una educación de calidad*. Santiago (Chile): © Consejo Nacional de la Cultura y las Artes.
- Provoste Campillay, Y. (2007). *Educación de adultos Ciencias Naturales*. Santiago -Chile: Gobierno de Chile Ministerio de educación.
- Puig, M. S. (2018). Análisis de datos cualitativos a través del programa NVivo. *NVIVO*.
- Real Academia Española, (. (09 de Junio de 2021). Obtenido de En Diccionario de la lengua española: <https://dle.rae.es/pict%C3%B3rico>
- Rodríguez Real, P. (2016). Proyecto de innovación: La luz y el color. *facultad de educación universidad de la laguna*.
- Sánchez Ramírez, N. M. (2018). Química, color y arte: una perspectiva de formación permanente de profesores de ciencias naturales. *Universidad Pedagógica Nacional*.
- Sancho Cubino, N. (2015). Verdigrís, pigmentos histórico de cobre. Estudio composición y color a partir de la reproducción de antiguas recetas. *Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid*.
- Serrano Pérez, J. (2019). Todo es según el color del cristal con que se mira. *Enseñanza de la química*. Disponible en: <https://analesdequimica.es/index.php/AnalesQuimica/article/view/1294/1940>
- Silva, M. S. (2005). Metodología de la investigación cualitativa. *Mundo Siglo XX*, 115-118.
- Velasco Tapia, L. (2017). Desarrollo del pensamiento creativo. México: Universidad de Londres. Disponible en: https://www.astraph.com/udl/biblioteca/antologias/desarrollo_pensamiento_creativo.pdf
- Vicente, S. (2003). Arte y ciencia reflexiones en torno a sus relaciones. *huellas*. Disponible en: https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/174/vicenteHuellas3.pdf
- Volpe, A. L. (2017). Química e arte para la eternidad: pinturas murales del Egipto antiguo como propuesta de enseñanza de química valorizando la historia de la ciencia. *X Congreso internacional sobre investigación*.
- Wenham, M. (2011). El espectro y el círculo cromático. En *Entender el arte.: Una guía para el profesorado* (págs. 84-87). España: GRAÓ. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/334464321/Wenham-M-2013-Entender-el-arte-Una-guia-para-el-profesorado-pdf>

Anexos

Anexo 1: Antecedentes.

	Revista	Título	Resumen	Palabras Clave
1	SciELO Educ. quím vol.22 no.3 México jul. 2011	La química y el arte: ¿Cómo mantener el vínculo?	La relación entre la química y el arte se ha dado desde que el hombre creó el arte, se analiza la química, el arte, el hombre, la vinculación química y arte, el futuro de esta relación y posibles medidas para mantenerla y mejorarla.	química, arte, hombre, naturaleza, artista.
2	Rev. Eureka. Enseñ. Divul. Cien., 2007, 4(2), pp. 287-294	ARTE Y CIENCIA: ¿QUE PAPEL JUEGAN EN LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS?	Se defiende una visión de la educación en ciencias que rompa con los estrechos límites disciplinares actuales, realzando las articulaciones con otras áreas del conocimiento. Tomando como marco de la teoría del pensamiento complejo de Edgar Morin, se ilustra dicho argumento con ejemplos de cómo el arte se cruza con la ciencia y sus posibles implicaciones en el ámbito de una educación alternativa en ciencia.	arte, ciencia, educación, interdisciplinaridad, complejidad, cultura.
3	Educación química Vol. 22. Núm. 3. páginas 198-202 (Julio 2011)	El legado de Leonardo António Francisco Cachapuz	Una de las formas de volvernos más humanos es acercar el mundo de la emoción y la belleza. En este estudio, estoy interesado en nuevas posibilidades de entender el conocimiento, en particular en las fertilizaciones epistémicas entre la química y el arte. Se presentan las diferentes formas de celebrar esa armonía escondida, incluyendo en la educación en química.	epistemología, arte, química, educación, interdisciplinar.
4	Publicaciones vicerrectorado académico CODEPRE 2007	el origen del color de la naturaleza: una introducción a la química del color	El libro El origen del color en la naturaleza: una introducción a la química del color de Ricardo Rafael Contreras, en su tercera edición revisada y aumentada, es una importante contribución para el no especialista y para personas interesadas en conocer algo más sobre el fenómeno del color. Los seres humanos compartimos con muchos otros animales la capacidad de percibir con la visión la región del espectro electromagnético en las frecuencias de la luz visible. Pero no sólo somos sensibles a estas frecuencias, sino que nuestro sistema visual es capaz de discriminar los diferentes colores que forman el espectro visible	
5	Revista de Antropología y Sociología: VIRAJES, 21(2), 103-132. DOI: 10.17151/rasv.2019.2 1.2.	Arte, patrimonio y la pérdida de conocimiento de la pintura de caballete en Colombia. Construcción de un sistema integrado de información Jhon Garcés-Mora	Con el fin de contribuir a las humanidades digitales y acceso abierto, se planteó el diseño y desarrollo de un Sistema de Información Científica de Arte y Patrimonio (SICAP) para la creación de bancos de información de conocimiento científico, documentación producida en labores de restauración de pinturas de patrimonio material colombiano. Esperando recuperar la información disociada, de 20 años de investigación sobre pinturas de caballete en especial los análisis con rayos X junto con análisis microquímicos, caracterización de lienzos, cortes estratigráficos e información de pigmentos, en una única base de datos relacional, diseñada para el acceso público. Uno de los mayores retos para la gestión del patrimonio cultural, particularmente para la investigación y conservación, es divulgar los resultados de los diagnósticos, estudios y análisis realizados sobre el patrimonio material; documentación a la que además se suma el problema del deterioro, pérdida y falta de acceso de los archivos físicos.	humanidades digitales, sistemas de información, arqueometría, ciencias de la conservación, patrimonio cultural y pintura de caballete.
6	universitat politecnica de valencia	Nociones básicas sobre materiales colorantes M ^a Antonia Zalbidea Muñoz	En este trabajo se presenta la herramienta "Nociones básicas sobre materiales colorantes" como herramienta fundamental en el aprendizaje y estudio sobre conceptos y materiales pictóricos. A partir de las diferentes definiciones, términos y conceptos fundamentales, así como una clasificación.	

7	<p>repositorio UPN</p> <p>Restauración del arte pictórico: estrategia en la enseñanza de la Química para estudiantes de formación inicial de la Licenciatura en Química</p>	<p>Este trabajo se diseño a partir de las indagaciones realizadas durante la practica pedagogica y didáctica, en el Liceo Femenino Mercedes Nariño, donde se observó, según las practicas que realizaron de apreciación de color y de balanceo de ecuaciones por tanteo que existen problemas para introducir y comprender la estequiometria química y las reacciones de óxido-reducción. En un inicio se plantea un estado del arte de los procesos químicos que se dan en la restauración de pinturas de arte pictórico y determinar cómo dicha restauración incluye reacciones químicas de óxido-reducción y estequiometria. A partir del modelo de la pedagogía conceptual planteado por Zubiría (2007) se toma como herramienta el modelo del hexágono el cual habla de 6 pasos: 1. Los propósitos 2. Las enseñanzas 3. La evaluación 4. La secuencia 5. Las didácticas 6. Los recursos complementarios Esto con el fin de determinar el desarrollo y avance de dos enfoques: el primero de ellos es un enfoque didáctico y el segundo un enfoque disciplinar con estudiantes de formación inicial de la Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional. De este modo, se espera que este tipo de enseñanza favorezca el aprendizaje de la química, donde se logre acercar al estudiante a los conceptos disciplinares a través de la experimentación en lo artístico, relacionando y diferenciando por medio de estrategias didácticas explicación de los temas y conceptos inmersos entre el arte y la química. El trabajo de grado se desarrolla a partir de un tipo de investigación descriptiva el cual se evalúa con un test tipo Likert que se categoriza con una puntuación de 1 a 5 para determinar la eficacia del presente , el trabajo se realizó con estudiantes de 17 a 26 años de la licenciatura en química de la universidad pedagógica nacional</p> <p>En este escrito consideramos las relaciones entre arte y ciencia. Nuestra hipótesis sustenta que a partir de los cambios producidos en las nociones de ciencia y arte durante la segunda mitad del siglo XX, se produce una aproximación entre ambos. Primero repasamos los sucesos ocurridos en el derrotero histórico de occidente, que muestran cómo ciencia y arte pasan por sucesivas instancias de acercamiento o alejamiento, dependiendo de las conceptualizaciones y valoraciones de la época. Posteriormente y desde una visión epistemológica (Feyerabend), que recupera contribuciones de la historiografía del arte (Riegl) hemos seguido el proceso de El análisis material del patrimonio cultural hoy día se desarrolla por una combinación transversal de estudios con carácter histórico y científico, donde a partir de los resultados obtenidos por las ciencias exactas con la implementación de nuevas técnicas no invasivas, que permiten lograr mediciones in situ sin generar daño en los artefactos patrimoniales, se logra responder a cuestionamientos de origen histórico, de restauración, de conservación o de carácter museológico. Por medio de esta investigación se caracterizó la composición química de oleos sobre tela de los artistas colombianos del siglo XIX: José María Espinosa y Epifanio Garay; empleando la espectroscopia micro Raman confocal, innovando en la metodología de manipulación y obtención de información de micro cortes por medio del uso de soportes metálicos en vez del clásico uso de resina polimérica, al tiempo que se introduce al país la medición Raman in situ de obras de gran formato. Del mismo modo, pretendiendo esclarecer la relación entre los fenómenos socio-políticos del siglo XIX y la construcción del arte, mientras se promueve el uso de las ciencias y las tecnologías del siglo XXI en la construcción y custodia de</p>	<p>PEDAGOGÍA CONCEPTUAL; ENFOQUE DIDÁCTICO; ENFOQUE DISCIPLINAR; ESTEQUIOMETRIA; OXIDOREDUCCIÓN; ESTRATEGIA DIDÁCTICA; FRAGMENTO PICTÓRICO; RESTAURACIÓN.</p>
8	<p>Huelas busquedas y diseños Nº 3 año 2003</p> <p>Arte y Ciencia Reflexiones en torno a sus relaciones</p>	<p>sucesivos de acercamiento o alejamiento, dependiendo de las conceptualizaciones y valoraciones de la época. Posteriormente y desde una visión epistemológica (Feyerabend), que recupera contribuciones de la historiografía del arte (Riegl) hemos seguido el proceso de El análisis material del patrimonio cultural hoy día se desarrolla por una combinación transversal de estudios con carácter histórico y científico, donde a partir de los resultados obtenidos por las ciencias exactas con la implementación de nuevas técnicas no invasivas, que permiten lograr mediciones in situ sin generar daño en los artefactos patrimoniales, se logra responder a cuestionamientos de origen histórico, de restauración, de conservación o de carácter museológico. Por medio de esta investigación se caracterizó la composición química de oleos sobre tela de los artistas colombianos del siglo XIX: José María Espinosa y Epifanio Garay; empleando la espectroscopia micro Raman confocal, innovando en la metodología de manipulación y obtención de información de micro cortes por medio del uso de soportes metálicos en vez del clásico uso de resina polimérica, al tiempo que se introduce al país la medición Raman in situ de obras de gran formato. Del mismo modo, pretendiendo esclarecer la relación entre los fenómenos socio-políticos del siglo XIX y la construcción del arte, mientras se promueve el uso de las ciencias y las tecnologías del siglo XXI en la construcción y custodia de</p>	<p>pag 88</p>
9	<p>universidad de los andes</p> <p>Estudio pictórico de óleos sobre tela de dos artistas colombianos del siglo xix por medio de microscopia raman confocal: un ejemplo de la unión de la química con las ciencias del patrimonio cultural para la comprensión de la historia badillo sánchez diego armando</p>	<p>Este estudio pictórico de óleos sobre tela de dos artistas colombianos del siglo xix por medio de microscopia raman confocal: un ejemplo de la unión de la química con las ciencias del patrimonio cultural para la comprensión de la historia badillo sánchez diego armando</p>	<p>Arqueometría, Espectroscopia Raman Confocal, Pigmentos</p>

10	Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS, vol. 14, núm. 40, pp. 197-224, 2019	Arte, ciencia, tecnología y sociedad. Un enfoque para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en un contexto artístico	La enseñanza y el aprendizaje científicos en contextos de educación artística presentan particularidades asociadas a la tipología del alumnado y su ambigua relación con la ciencia y la tecnología. Desde esta afirmación, en el marco de una investigación doctoral y un proyecto de innovación docente, se presentará un enfoque de trabajo al que se le ha dado la denominación "ACTS": arte, ciencia, tecnología y sociedad. En el artículo se argumentará y justificará el porqué de la incorporación de la "A" a los ya conocidos enfoques CTS como metodología de enseñanza y aprendizaje. Se señalarán asimismo sus características fundamentales y el marco conceptual en el que se inserta la propuesta. Para finalizar, se detallará uno de los proyectos realizados bajo dicho enfoque, así como un análisis cualitativo de la mejora en el aprendizaje, la motivación, la expectativa y el interés del alumnado.	Arte, Ciencia, Tecnología, Sociedad, Enseñanza y aprendizaje.
11	Aquesta Tesi Doctoral va ser presentada a València el dia 2 de Març de 2007 davant un tribunal format	Desarrollo de métodos voltampométricos para la identificación de pigmentos en objetos artísticos y arqueológicos MARÍA DEL CARMEN SAURÍ	El significado e importancia de una obra de arte radica en el contenido expresivo que logra comunicar, y no en la materia que lo constituye. Sin embargo, su permanencia en el tiempo sí que depende inevitablemente de los materiales que la componen. Por ello, el conocimiento de dichas sustancias es imprescindible tanto para las tareas de conservación y restauración, como para una más correcta y profunda comprensión de la obra.	
12	Revista virtual Universidad Católica del Norte Nº 38 - 2013	Enseñanza de la química basada en la formación por etapas de acciones mentales	En la enseñanza-aprendizaje de la química, tradicionalmente se han representado problemas tanto de orden pedagógico como didáctico. Por tanto, se revisan diferentes concepciones de investigadores en el área de la educación sobre la manera que han abordado la enseñanza en ciencias. Se encuentra que algunos revisan el rol del maestro y sus formas de enseñar, otros indagan sobre las formas como los estudiantes aprenden utilizando herramientas didácticas, tales como: mapas y modelos mentales, o con el modelo tradicional. El fundamento teórico para el desarrollo de la didáctica propuesta, se encuentra en la concepción dialéctica del conocimiento y las ideas de la teoría de la actividad y la enseñanza, basada en la formación por etapas de las acciones mentales, bajo el esquema del aprendizaje subordinado. Soportada en las teorías de Teoría de Vigotsky, Leontiev, Galperin, Talizina y Ausubel. Finalmente, se propone un método para que el estudiante realice la reconciliación integradora, que le permitirá desarrollar una mayor capacidad para la asimilación significativa de conceptos relacionados con la química, de manera específica el concepto de valencia.	Aprendizaje significativo, Didáctica en química, Pedagogía conceptual, Formación por etapas de acciones mentales, valencia.
13	scielo Dynamis vol.36 no.2 Granada 2016	El arte al servicio de la ciencia: antecedentes artísticos para la impresión total del paisaje en Alexander von Humboldt	Se estudia la aportación de Alexander von Humboldt a la representación natural que se sitúa entre la visión científica y el sentimiento artístico. Humboldt es considerado como el creador de un "arte científico": la representación artística al servicio de la ciencia. Esta representación iconográfica de la botánica, la zoología y, ante todo, de los restos materiales de las culturas prehispánicas así como su expresión artística, proporcionó una nueva imagen de América que hasta entonces estaba ampliamente dominada por la fantasía europea. En el trabajo se exponen sus criterios para elaborar lo que se ha llamado un arte científico y se profundiza sobre su teoría de la impresión total de la naturaleza. Finalmente, se reflexiona sobre las referencias artísticas que Humboldt pudo incorporar a su sistema de representación y las influencias de éstas en su programa teórico.	expediciones científicas, pintura de viajes, América, siglo XIX, Alexander von Humboldt.

14	<p>Ministerio de Educación Nacional (2004) Formar en ciencias: ¡El desafío! Serie guías Nº 7. Bogotá</p>	<p>ArteQuim: Unidad Didáctica que transversaliza la química con el arte</p>	<p>La ciencia es por esencia una actividad comunicativa que se desarrolla entre seres humanos, pero hoy se muestra como “enunciados difícilmente “desempaquetables”, que se presentan como simples verdades acerca del mundo antes que como productos de la imaginación y del pensamiento humano”. Por situaciones como esta nació ArteQuim en el año 2012, con la finalidad de probar nuevas estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias transversalizada con las artes, siendo un manual de 25 talleres, diseñados con la intención de evaluar unos contenidos específicos en estudiantes de grado sexto a octavo, y con unas pruebas cuantitativas para definir que el aprendizaje de esos conceptos mejora cuando se realizan las prácticas que sugiere.</p>	<p>Aprendizaje significativo, unidades didácticas, arte, química, transversalidad</p>
15	<p>Educ. quím., 22(3), 186-190, 2011. © Universidad Nacional Autónoma de México, ISSN 0187-893-X</p>	<p>Arte dentro de la Química. La celebración del año internacional de la química</p>	<p>Se presenta una relación entre la química y el arte, pero se hace énfasis en el arte dentro de la química. Sin duda hay estética en las fórmulas químicas, en las estructuras y las representaciones gráficas. Existe arte en las fotografías de algunos compuestos y elementos, en algunas representaciones del mundo nanoscópico o en ciertas fórmulas de compuestos que fueron primero pensados y después sintetizados. Hay también arte en algunas piezas desarrolladas por químicos famosos, como los cuadros de Wilhelm Ostwald o la música compuesta por Alexander Borodin.</p>	<p>Arte en química, elementos, compuestos y moléculas, Lomonósov; Borodin; Ostwald.</p>
16	<p>NO. 31, PP. 95-106 (2014) INTERACCIONES</p>	<p>ARTE E CIÊNCIA NO ENSINO DAS CIÊNCIAS</p>	<p>O estudo apresenta uma possível abordagem no ensino das ciências, ensino fundamental e médio, valorizando uma perspectiva interdisciplinar envolvendo o diálogo entre arte e ciência. O ponto de partida do estudo é a necessidade de estabelecer uma outra relação estratégica com o conhecimento na esteira da Complexidade de Morin que contrarie e vá mais além da segmentação e hierarquização dos saberes que o Positivismo legitimou. Após uma introdução em que divórcio entre, por um lado, o designado “mundo da verdade e racionalidade” e, por outro lado, o “mundo da beleza e da emoção estética”, é questionado através de argumentação desenvolvida por artistas e cientistas, o estudo debruça-se sobre exemplos variados em que o diálogo entre Arte e Ciência pode ser explorado com êxito quer no ensino das ciências quer na formação de professores de ciências.</p>	<p>Arte; Ciência; Interdisciplinaridade; Ensino.</p>
17	<p>Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Medellín, Colombia 2016</p>	<p>Arte y Divulgación Científica: Enseñar Para Comprender</p>	<p>Enseñar ciencias naturales a través del arte y la divulgación científica utilizando la pedagogía: “Enseñanza para la comprensión” es una propuesta que pretende mejorar la relación del mundo de las ciencias naturales con los alumnos al enseñarles las ciencias de una manera más alegre, lúdica y emocional capaz de transformar el ambiente que normalmente viven en las aulas de clase. Se buscan alternativas para unas prácticas educativas en procura de enriquecer el proceso enseñanza-aprendizaje. Se requieren estudiantes que alcancen una mejor comprensión de lo que aprenden, alegres y ávidos de mirar el mundo y sus ciencias y que lo puedan demostrar a la hora de aplicar tales conceptos en nuevas situaciones de la vida o en la resolución de problemas.</p>	<p>didáctica de las ciencias, divulgación científica, arte, enseñanza para la comprensión, educación, creatividad</p>
18	<p>Revista Química Viva - Número 3, año 10, diciembre 2011 - quimicaviva@qb.fce.n.uba.ar</p>	<p>La química está en todos lados: ¿también en la pintura?</p>	<p>Desde sus orígenes, el Ser Humano ha ido aprendiendo a tomar los colores de la naturaleza y manipularlos a su gusto. En este artículo, dirigido a docentes y alumnos de la escuela media, buscamos contextualizar contenidos de química. Haremos un recorrido desde los pigmentos utilizados por los pintores de Altamira hasta las pinturas sintéticas desarrolladas por los químicos modernos. Veremos brevemente, y con algunos ejemplos puntuales, cómo se esconde la química dentro de las pinturas fabricadas por el Ser Humano.</p>	<p>Química, pinturas naturales, pigmentos sintéticos, pigmentos naturales</p>

19	UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA LICENCIATURA EN LENGUA CASTELLANA E INGLÉS BUCARAMANGA 2019	LA PINTURA COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA CONVIVENCIA ESCOLAR	<p>En el proyecto de investigación "La pintura como estrategia pedagógica alternativa para mejorar la convivencia escolar" se indagó acerca de los principales conflictos que van deteriorando la convivencia escolar en Instituciones Educativas Públicas de Bucaramanga. El análisis realizado permitió la construcción de una Propuesta Pedagógica Alternativa con miras a la solución de problemas de convivencia detectados. La propuesta, se trabajó con base en el arte en su expresión plástica, se eligió la pintura como herramienta pedagógica que ayuda a la expresión de sentimientos y emociones y a la valoración de comportamientos inapropiados que se producen de una manera inconsciente, los cuales afectan directamente las relaciones con el entorno.</p> <p>El propósito fue aportar a las generaciones futuras y al postconflicto que es uno de los temas principales en este siglo XXI. Asimismo, se tomó como referencia a teóricos como Habermas, María Montessori, Orlando Fals Borda, entre otros.</p>	
20	X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS SEVILLA 5-8 de septiembre de 2017	QUÍMICA E ARTE PARA A ETERNIDADE: PINTURAS MURALS DO EGITO ANTIGO COMO PROPOSTA DE ENSINO DE QUÍMICA VALORIZANDO A HISTÓRIA DA CIÊNCIA	<p>: Este artigo apresenta resultados da aplicação de uma intervenção didático-pedagógica interdisciplinar para o Ensino de Química (EQ) através de perspectiva baseada na História da Ciência (HC), destacando-se a História da Química (HQ). Foi desenvolvido com alunos do Curso Médio Integrado ao Técnico em Química, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Este trabalho faz parte da pesquisa de mestrado em andamento e caracteriza-se pela abordagem qualitativa. Este projeto possibilitou articular Química, Arte e História de forma contextualizada e coerente com propostas vigentes nos documentos que organizam a educação brasileira.</p>	Ensino de Química, História da Ciência, Interdisciplinaridade.

Anexo 3: Encuesta de caracterización de la población

Para leer las preguntas completas acceder al link: <https://forms.gle/WKYvJU23USDuCHvRA>

QUÍMICA DEL COLOR: SECUENCIA DIDACTICA ENTORNO A LOS PIGMENTOS PARA DESARROLLAR PENSAMIENTO CREATIVO EN JÓVENES Y ADULTOS.

Cuestionario diseñado para la participación abierta de jóvenes y adultos de jornada nocturna del ID Guillermo Cano Isaza.

1. Nombres y apellidos
Texto de respuesta corta

2. edad *
Texto de respuesta corta

3. sexo *
 Hombre
 Mujer

4. Localidad *
Texto de respuesta corta

5. Barrio
Texto de respuesta corta

6. A qué estrato socioeconómico pertenece? *
Texto de respuesta corta

7. ¿con quien vives? *
Texto de respuesta corta

8. ¿tienes hijos? *
 Sí
 No

9. ¿Trabajas? *
 Sí
 No

10. Si tu respuesta es sí, ¿en qué trabajas?
Texto de respuesta corta

11. si tu respuesta es no, ¿a qué te dedicas?
Texto de respuesta corta

12. ¿Qué es lo que más te gusta de tu trabajo?
Texto de respuesta larga

13. Si no trabajaras en lo que trabajas actualmente, ¿a qué te hubiera gustado dedicarte? *
Texto de respuesta corta

14. si eres independiente ¿Cuál es tu labor? *
Texto de respuesta corta

15. ¿tienes alguna profesión? mencionala
Texto de respuesta corta

16. ¿Qué profesión te gustaría realizar después del colegio o ejercer en un futuro? *
Texto de respuesta corta

17. ¿Qué te gusta hacer en tus tiempos libres?
Texto de respuesta larga

18. Actualmente cómo te sientes emocionalmente? expresa qué te hace sentir incomoda contigo mismo recuerda: una emoción es algo transitorio, no permanente que nos saca de nuestro estado habitual y nos empujan a la acción, por ejemplo: triste, enojado, feliz entre otros y el sentimiento tienen una duración más larga tanto en nuestro cuerpo y mente, por ejemplo: el amor, odio, rencor entre otros.
Texto de respuesta larga

19. ¿Cuáles son sus habilidades en las que sobresales?, menciónalas *
Texto de respuesta larga

20. ¿Qué habilidad te gustaría mejorar?
Texto de respuesta corta

21. ¿En qué área del conocimiento te desempeñas mejor?(matemáticas, arte, ciencias sociales...)*
Texto de respuesta corta

22. ¿Qué es lo que más te gusta de ti? *
Texto de respuesta corta

23. ¿Realizas alguna actividad artística? (pintura, dibujo, origami...) *

Texto de respuesta corta

24. responde las siguientes preguntas: A. ¿Dónde has observado estos murales o pinturas? B. ¿qué características tienen? C. ¿Qué materiales crees que se usan para hacerlas? D. ¿con qué crees que los pintaron? E. ¿Cómo se obtienen esos colores?






Observa la técnica de óleo, acuarela, tempera y acrílico 4:16



25. Teniendo en cuenta el video anterior. la pintura es una sustancia o producto de textura líquida o espesa con que se da color a una cosa. Las pinturas contienen pigmentos, aceites, agua, aglutinantes, conservantes. en el siguiente video observarás cuatro técnicas de pintura que corresponden a diferentes tipos de pintura, teniendo en cuenta esto responde: A. ¿Cuál de las pinturas crees que contienen algunos de los compuestos mencionados? B. ¿Dónde crees que las utilizan? C. ¿Cómo crees que se da esa textura en las pinturas? D. ¿Las pinturas tienen propiedades diferentes? *

26. Las imágenes a continuación muestran algunos pigmentos minerales que se usan para dar el color a las pinturas, según la información responde: A. ¿a qué se debe la diferencia de colores? B. ¿Cuál es la diferencia de las fórmulas químicas (palabra de color rojo)? C. ¿Dónde crees que provienen estos minerales? E. ¿de dónde proviene el color? *

	<p>Lapis lázuli Color: azul Fórmula: $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{SiO}_5 \cdot 2\text{Na}_2\text{S}$ Origen: Se extrae en Afganistán desde hace más de 8000 años y en Chile desde el siglo XX. Uso: como cuarzo se usa en joyería y también en meditación facilita el camino de la sabiduría y equilibra los momentos de incertidumbre y escepticismo.</p>	
	<p>Amarillo estaño de plomo II Color: amarillo Fórmula: $\text{Pb}(\text{Sn}, \text{Si})\text{O}_3$ Origen: De París, elaborado a partir de una receta del siglo XIX, uno de los pigmentos sintéticos más antiguos. Uso: se utiliza como colorantes en vidrio y esmaltes cerámicos, y en todos los medios de pintura</p> <p>Malaquita Color: verde Fórmula: $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$ Origen: Se encuentra en yacimientos* en países como Alemania, España, Australia, Francia, entre otros. Uso: se usa en joyería y también en creencias esotéricas absorbe fácilmente la energía, es el secreto de su gran poder, sirve para equilibrar problemas de crisis emocionales o situaciones críticas.</p>	

Yacimiento: Lugar en el que se encuentran de forma natural minerales, rocas o fósiles, especialmente cuando puede ser objeto de explotación

27. ¿Cuál es tu color favorito? ¿por qué te identificas con él? y ¿Cómo crees que este color se forma? *



28. Hay un concurso de pintura, el premio son 500.000 pesos, el requisito es que sea técnica en acrílico y el personaje principal es un animal. Tú solo sabes pintar paisajes en carboncillo, un compañero es experto en acrílico pero solo dibuja caricatura y una compañera es experta en dibujar animales, le pedirías ayuda a algún compañero para trabajar en equipo y compartir el premio o que haría? *

Texto de respuesta larga

29. Tienes una entrega de trabajo para mañana a las 12pm, el trabajo es extenso, lo dejó la profesora hace dos semanas, se te presenta un inconveniente familiar, el cual tu mamá se enferma y como no han pagado EPS no la podrías llevar de urgencias, por tanto tu la cuidas durante su malestar toda la semana. Llevas muy poco adelantado del trabajo, sabes que la profesora no acepta la entrega de trabajos tarde por lo cual no los califica, es muy estricta. ¿Qué decisión tomarías? *

- Me levanto temprano para terminar lo que alcance y entregarlo.
- No lo entrego y asumo las consecuencias.
- Mientras mi mamá descansa intento terminar el trabajo para entregarlo.
- Le pediría el trabajo prestado a un compañer@ para copiarlo.
- Independiente de la situación primero va mi estudio.
- Otra...

30. mencione brevemente que le ha gustado de ciencias, en especial química *

Texto de respuesta larga

Anexo 4: respuestas 24-30, encuestas de caracterización

Respuestas pregunta 24

1	A. En Facebook B. Don obras de arte C. Pincel D. Pintura E. Difuminar los colores	11	A: en diferentea partes de la ciudad B: tratan diferentes temas C: vinilos, acuarelas y pigmentos D: brochas, pinceles y plantillas E: algunos son tonos primarios y otros el producto de la mezcla de los mismos con otros materiales	21	en las paredes de las edificios, son personas animales u otras cosas, pinturas de todo tipo de color, con brochas, revoliendo diferente colores
2	A:En el centro de bogota y otros en facebook B: cada una es diferente todas tienen diferentes carapteristicas C: pinturas, aerosol	12	A: en la ciudad y museos B: tratan diferentes temas C: vinilos y acuarelas D: brochas y pinceles E: con los colores primarios	22	A) en algunas paredes de las calles B) que todas son muy coloridas y siempre mandan un mensaje C) yo supongo que pinturas, pinceles y mucha imaginación D) con temperas y pinturas
3	En las calles , edificios , con pinturas ,con pigmentos ,minerales	13	ARTE Y PERSONAJES	23	A- En el centro de la Ciudad B- Que están en casas o edificios C- Pinturas de esmalte que no se dañan con el agua D- Unas con rodillo, otras con spray y otras con brocha E- Mezclando los colores principales
4	En la calle o museos ,y los hacen con acuarelas pintura o spray	14	El mismo arte de la imagen y colores	24	A:en la calle B:las características que veo es que todas se inspiraron en algo o alguien C:brochas pinceles pinturas D:con pinturas en aerosol E:mezclandolos con colores claros o oscuros
5	a : en algunos videos de facebook b:pintura creacion inspiracion c:liensos temperas o pinturas pinceles d: imaginacion creacion e:experimentando o mesclando varios colores	15	Museos arte pintura con tecnicas	25	A: En mi barrio o en en parques se ven muchas pinturas de esas B: A veces se trata de niños o de los animales C: Con pinceles. Una vez vi como hicieron uno D: Unos los hacen con pinturas o con tinta de colores E: Mezclando

6	Solo reconozco "La noche estrellada" de Van Gogh y la pintura de Fernando Botero.	16	A. En el colegio y en un juego de preguntas B. vida y color C. pinturas y pinceles y hojas D. con pintura E. Combinando	26	La noche estrellada de van Gogh de Botero se obtienen de mezclas de colores primarios
7	A: algunos en internet los otros jamás los e visto B:relatan una historia ,otros paz, otros belleza ,Etc.. C: brochas , esponjas , cinta , pintura en aerosol . D: con pintura y con tela E: mezclan los colores hasta que cree el color deseado	17	A) no las conozco B) paisajes de Colombia C) pintura aerosoles D) Medellín E) con la mezcla adecuada		
8	No las había observado Pinturas y mucho amor Con pintura Mezclando colores	18	Pintura pinceles que es arte los colores se obtienen combinandolo		
9	A. internet y en la ciudad. B. Representan el paisaje y la familia. C. Pintura, disolventes y un muro o cuadro . D. Pintura en aerosol, pintura acrílica E. Realizando mezclas con distintos tipos de pinturas y colores.	19	A: no tengo conocimiento B: que representa la naturaleza y el mundo lleno de colores C: la pintura la inteligencia y la imaginación D: con una pintura antigua E: con la inteligencia de saber mezclar un color con el otro para que salga el color deseado		
10	A) redes B) imaginación C) tabla pintura en lata acuarelas D) spray E) con pintura	20	Las He Observado En Varias Clases De Español		

repuestas 25 y 26 de encuesta

	25	26		25	26
1	A. Óleo B. No sé C. No sé D. Si	A. Todos se extraen de diferentes lados B. C. De las minas E.	14	A	Los diferentes elementos químicos De joyas preciosas flores incluso tierras
2	A: en la mayoría de pinturas B: en difentes texturas como telas, papeles murales piedras etc...	Los diferentes elementos químicos De joyas preciosas flores incluso tierras	15	Creo que tienen diferentes propiedades	A los compuestos químicos
3	Los lápices	A los compuestos químicos	16	A. todas B. En los cuadros de arte C. sabiendo cada textura D. si por que hay olores o casas diferentes	A. Todos se extraen de diferentes lados B. C. De las minas E.
4	Las de botero, y los otros cuadros, si las pinturas tienen propiedades diferentes.	A. Todos se extraen de diferentes lados B. C. De las minas E.	17	A) acrilicos B) para dibujos profesionales C) brillante D) si para sacar los colores primarios	Los diferentes elementos químicos De joyas preciosas flores incluso tierras
5	A: oleo b: se usan en c :se forman capas de pigmentos que se incrustan en la bace por su tiempo de secado puede variar la textura de la pintura d: si	Los diferentes elementos químicos De joyas preciosas flores incluso tierras	18	Agua	A los compuestos químicos
6	Estoy de acuerdo	A los compuestos químicos	19	A:pintura acrílica B:en los cuadros la utilizan para muchas identificaciones C:con el arte D:si la propiedad es el color con el que se identifica ejemplo: el rojo lo identificamos con el color de la sangre y cada color tienen su identificación	A. Todos se extraen de diferentes lados B. C. De las minas E.
7	A: las acuarelas B:en cualquier tipo de pintura si se quiere mezclar C: por el agua D: si como agua aceite y conservadores	A. Todos se extraen de diferentes lados B. C. De las minas E.	20	A) La Temple, Pintura Plastica B) Pues Cada Una Tiene Su Funcion En Paredes Dibujos Y Demas C) Con Los Compuestos Creo Que Le Da El Efecto A Cada Una D) Si Claro	Los diferentes elementos químicos De joyas preciosas flores incluso tierras
8	En murales o cuadros Con la cera Si	Los diferentes elementos químicos De joyas preciosas flores incluso tierras	21	azul morado etc, en murales, le aplican un liquido para q la pintura se adhiera mas a los muros si	A los compuestos químicos

9	<p>A. La mayoría de las pinturas contienen estos componentes ya que necesitan que tenga una buena duración y no pierdan su color y brillo.</p> <p>B. En muchas cosas para pintar casas, autos, motos, telas, porcelanas, etc...</p> <p>C. Realizando mezclas con otros elementos y distintas técnicas de la manera de pintar.</p> <p>D. Creo que si algunas son más densas y otras más líquidas y tienen distintos periodos de duración.</p>	A los compuestos químicos	22	<p>A) las pinturas de acrílico</p> <p>B)en murales o pinturas grandes o de exposición</p> <p>C) no lo se debe depender de el tipo de manejo químico que se le dé</p> <p>D) si yo supongo que no todas están hechas igual</p>	<p>A. Todos se extraen de diferentes lados</p> <p>B.</p> <p>C. De las minas</p> <p>E.</p>
10	No disponible	<p>A. Todos se extraen de diferentes lados</p> <p>B.</p> <p>C. De las minas</p> <p>E.</p>	23	<p>A- si todas las anteriores</p> <p>B- En paredes, exteriores, calles, etc...</p> <p>C- Técnicas de aplicación de la pintura</p> <p>D- Si, porque algunas resisten el agua, otras son reflectivas, etc...</p>	<p>Los diferentes elementos químicos</p> <p>De joyas preciosas flores incluso tierras</p>
11	El video no se encuentra disponible	<p>Los diferentes elementos químicos</p> <p>De joyas preciosas flores incluso tierras</p>	24	<p>A: pigmentos conservantes</p> <p>B:las utilizan en las casas en colegios</p> <p>C:las texturas son suaves no gruesa</p> <p>D: depende de las texturas</p>	A los compuestos químicos
12	El video no esta disponible	A los compuestos químicos	25	Los colores son realmente hermosos :v la verdad no se que responder	<p>A. Todos se extraen de diferentes lados</p> <p>B.</p> <p>C. De las minas</p> <p>E.</p>
13	SI	<p>A. Todos se extraen de diferentes lados</p> <p>B.</p> <p>C. De las minas</p> <p>E.</p>	26	Todas tienen diferentes compuestos de acuerdo a video anterior técnicas y si la pintura si tiene propiedades diferentes	<p>Los diferentes elementos químicos</p> <p>De joyas preciosas flores incluso tierras</p>

Repuestas 27

estudiante	
1	Azul, no me identifico con el, pero me gusta. Es un color primario el cual se extrae de la naturaleza.
2	Mi favorito es el blanco por que aún que no se ve tiene mucho colores para dar
3	El rojo por qué me expresa alegría como se forma
4	El azul .se forma de pigmentos y de la mezcla de cian y magenta
5	me gusta el color azul oscuro me gusta por su tono me identifico con el por que me encanta la noche y admirar su oscuridad
6	Amarillo porque es también mi apellido, y se forma con verde y rojo
7	Mi color favorito es café , me identifico porque es elegante, el café se forma de amarillo y azul
8	El azul Por que es paz
9	Mi color favorito es el azul, me identifico con el este color porque es el color del cielo y del océano un color que refleja tranquilidad y alivio. Creo que se forma realizando una mezcla de dos colores primarios.
10	Todos los colores me gusta no tengo uno que sea favorito
11	Rojo: porque es el color mas llamativo
12	Rojo: sencillamente es muy atractivo
13	EL ROSADO X BUENA PERSONA
14	Azul
15	Azul
16	El fuccia me gusta por que es como llamativo y yo aveces me hago notar con rosado y morado se forma creo
17	Verde: representa vida salud tranquilidad paz
18	Rosada
19	Mi color favorito es el negro y el blanco y me gusta mucho porque en mi personalidad siento que son los colores que lucen con todo
20	El Amarillo Me Atrae Mucho Su Color Como La Luz Y No Se Como Se Forma Por Que Es Un Color Primario
21	azul por que es un color q para mi significa paz yo creo q el color azul se forma con muchos matodos quimicos
22	Mi color favorito es el morado no es tan fosforescente pero tampoco tan apagado lo veo como un color neutro
23	Azul marino
24	Rojo Me identifico con el rojo porque es muy lindo y me siento feliz
25	el azul
26	Como tal no tengo un color favorito me gusta lo claro lo oscuro lo opaco lo brillante pero me identifico con el Azul en todas sus versiones y más cuando se mezcla el azul del cielo con el azul de agua pero el azul no siempre es azul ya que el cielo y el agua no siempre se ven así

Respuestas 28, 29 y 30

estudiante	28	29	30
1	No iría al concurso	Es más importante mi mamá que la tarea	La alquimia
2	Si se trabaja con los compañeros sería mucho más útil por que si lo hace solo el trabajo hay más probabilidades de perder y el premio se divide	Mientras mi mamá descansa intento terminar el trabajo para entregarlo.	Lo que se puede lograr a hacer con diferentes compuestos químicos
3	Si	Me levanto temprano para terminar lo que alcance y entregarlo.	Nada por que no entiendo la verdad
4	Si comparto el premio y pido ayuda	Mientras mi mamá descansa intento terminar el trabajo para entregarlo.	Las formulas
5	si hablaria con ellos y asi mismo compartir el premio por partes iguales	Mientras mi mamá descansa intento terminar el trabajo para entregarlo.	la enseñanza que nos deja cada clase cada vez es un aprendizaje mas
6	Le pediría ayuda a mis compañeros compartiría el premio	Le pido a un compañero que me haga el trabajo y después le pago	La química no me gusta, pero aun intento que me guste, sé que encontrare de donde "agarrarla"
7	Pues le pediría ayuda a los dos así ganamos y además aprendo	Le doy la excusa de que mi mamá estaba enferma y que soy el único en cuidarla	N
8	Si Compartiríamos el premio	Me levanto temprano para terminar lo que alcance y entregarlo.	Aprender cosas nuevas
9	Les pediría ayuda a los dos y durante el proceso de la creación de la pintura intentaría aprender de estas dos técnicas y el premio lo repartiría en partes iguales.	Mientras mi mamá descansa intento terminar el trabajo para entregarlo.	La química me parece muy interesante, me gusta que nos explica de qué se encuentra compuesto un material de una manera muy específica y precisa.
10	Usaría mi imaginación y capacidad para crear bien mi pintura	Me levanto temprano para terminar lo que alcance y entregarlo.	Las mezclas de compuestos
11	trabajar en equipo y repartir el premio	Mientras mi mamá descansa intento terminar el trabajo para entregarlo.	La composicion de los elemntos
12	Dejaría que ellos trabajaran juntos porque no puedo aportar nada	Mientras mi mamá descansa intento terminar el trabajo para entregarlo.	Las formulas para obtener algún material
13	Si	Me levanto temprano para terminar lo que alcance y entregarlo.	TODO Q UNO APRENDE MAS D LA CIENCIA
14	Si	Me levanto temprano para terminar lo que alcance y entregarlo.	Formulaa
15	Estimular a alguien que sí lo sepa hacer	Me levanto temprano para terminar lo que alcance y entregarlo.	El arte
16	Si el también quiere si Pero me esforzaria	Mientras mi mamá descansa intento terminar el trabajo para entregarlo.	Las combinaciones de sustancias

17	Pido ayuda y compartimos el premio	Mientras mi mamá descansa intento terminar el trabajo para entregarlo.	enlaces químicos
18	Buscaría solución más técnicas y un compañero que me ayude	Me levanto temprano para terminar lo que alcance y entregarlo.	Cómo se compone los colores
19	Si le pediría ayuda porque si yo no se hacer el arte que ella sabe hacer es bueno realizar un trabajo en equipo y así aprendemos y así ambos aprendemos cosas nueva	Mientras mi mamá descansa intento terminar el trabajo para entregarlo.	En química aprendemos muchas cosas nueva a como mezclar químicos y saberlos usar y para que nos sirve .
20	Creo Que Todos Tendriamos Habilidades Pero Seria Bueno Que Trabajaramos En Equipo Y Si No Me Arriesgaria Y Lo Aria	Me levanto temprano para terminar lo que alcance y entregarlo.	La Verdad Casi No Me Gusta La Quimica Por Que Se Me Dificulta Entenderia Pero Me Gustan Algunas Formulas Cuando Botan Sus Resultados
21	si los ayudaría	Mientras mi mamá descansa intento terminar el trabajo para entregarlo.	me a gustado lo de los elementos químicos y como se forman
22	Si creo que pediría ayuda de pronto pueda sacar un mejor proyecto en compañía	Independiente de la situación primero va mi estudio.	Es muy interesante por qué todo lo que nos rodea tiene química
23	Si, pediría ayuda para complementar y hacer bien el trabajo	Mientras mi mamá descansa intento terminar el trabajo para entregarlo.	Aprender como se han hecho todos los elementos de la tabla periódica.
24	Trabajaría en equipo	Mientras mi mamá descansa intento terminar el trabajo para entregarlo.	Me gusta mucho los animales y de la química los elementos químicos
25	diría que me dieran como una clase pequeña ósea que me expliquen y trataría de sacar mi mayor esfuerzo y hacer lo que mas pueda	Mientras mi mamá descansa intento terminar el trabajo para entregarlo.	que aprendo sobre muchas cosas y sobre todo importantes
26	Le pediría ayuda a ambos ya que la sabiduría o conocimiento de ambos es indispensable para participar en el concurso y ganarlo	No me dejó atrasar ya que se te acumulan los deberes aprovecharía cada instante para ASER el trabajo mientras mi mamá descansa o se baña y así	Las reacciones químicas que tiene los elementos al mesclar los con otros los experimentos y de más

Anexo 5: Diseño de la secuencia didáctica

Secuencia didáctica

La unidad didáctica que se propone está destinada a jóvenes y adultos de la jornada nocturna ID Guillermo Cano Isaza, que muestra abordar el tema la química del color a pigmentos inorgánicos y orgánicos desarrollando el pensamiento creativo, desde actividades motivacionales, elaboración de una historieta con las temáticas y herramientas de clase y experimentos en el aula de clase. En el principio se propone la planificación del docente seguido de la propuesta metodológica describiendo el contenido a abordar así mismo se describen las actividades que conforman a la unidad incluyendo los materiales a usar.

A continuación, se propone una serie de actividades realizadas en cuatro fases: I el color; II observación de los colores desde los animales; III introducción a los pigmentos inorgánicos; IV e introducción a los pigmentos orgánicos.

Sesión 1

Nombre	El color – mi personaje
Duración	2 horas
Contenidos	El color en la naturaleza, los colores

Objetivo

- Reconocer la variedad de uso de colores en la vida cotidiana.
- Desarrollar habilidades creativas desde la formulación de preguntas y el diálogo.

materiales

- Video: https://www.youtube.com/watch?v=5kljUp-ML8M&list=PL787ZTaxa1PQZ7bsZ9F8TkNPo_KniS8VW&index=1
- Presentación
- Hojas blancas
- Lápiz, esferos y borrador
- [para el relato de historias puede hacer uso del documental completo “el color universo por descifrar” y el “libro de la ciencia del color historias y pasiones en torno a los pigmentos”](#)

Metodología

El docente iniciará la actividad proyectando el video “el color un universo por descifrar” hasta el minuto 6:30 el cuál muestra la variedad de uso del color desde la historia, el uso de los pigmentos desde la época primitiva para crear pintura rupestre, así mismo el significado que le ha dado el color a la cultura, la historia y la ciencia, acabado el video se le cuestiona el estudiante que era el color en la antigüedad y actualmente qué significa para él, esperando que el estudiante responda que el color ha tomado importancia para expresarse o que lo ven la vida cotidiana y que actualmente se utiliza o se observa en todo el mundo que lo rodea.

El profesor tomará una presentación de colores para mostrarla a los estudiantes, y preguntarles: ¿qué cosas u objetos conocen de ese color?, ¿qué les transmite ese color desde la emocionalidad y los sentimientos?, se espera que el estudiante responda, por ejemplo: el color rojo lo ve en los autos, en las uñas, las rosas, etc y que el rojo le puede transmitir ira o amor.



posterior a este el docente relatará una pequeña historia por cada color, por ejemplo: el color rojo proviene de las cochinillas que producen un color carmín, el color también ha sido representativo en las iglesias al igual que en el amor, es un color muy utilizado en el marketing para las ventas por ser muy llamativo.

En una hoja blanca el estudiante dará respuesta las preguntas de la actividad (punto 3) el estudiante debe reconocer que a su alrededor hay variedad de colores, que los colores inciden en su estado de ánimo y también funcionan para identificar los alimentos, le ayudan a escoger un alimento que esté en buen estado, o comprar la mejor ropa, entre otros ejemplos. La siguiente parte el docente a la continuidad a la presentación de los colores, mostrando de qué están compuestos, por ejemplo el video menciona el color ocre el cual

se encuentra presente en las tonalidades amarillas, y a su vez estos colores se observan en el color de la tierra de Boyacá, la idea es que el docente muestre los colores en la naturaleza y enseñe algunos de los elementos de la tabla periódica para que ellos los identifiquen en sus grupos funcionales y los elementos con los que acompañan por ejemplo el hierro cambia de tonalidad dependiendo de su estado de oxidación por presencia del oxígeno, se tiene el elemento hierro y el elemento oxígeno, esto daría paso a las siguientes preguntas planteadas en la actividad.

Además, se le indica al estudiante que las próximas sesiones se vendrá construyendo una historieta por ende debe pensar en el personaje que va a desarrollar el papel del explorador, que hará un viaje donde será invitado a un laboratorio, se encontrará un tesoro, hará una visita a un museo y se encontrará con conocimientos ancestrales.

De esta manera el docente ayudará a desarrollar el pensamiento creativo a partir de preguntas, produciendo imaginación y entrando al mundo del color, reconociendo la diversidad de colores que encuentran en la naturaleza, como el color puede transmitir emociones y pueden ser utilizados en pinturas, expresan ideas o emociones a través de pinturas, hacen parte de la cultura y la historia de la humanidad, que durante ese proceso la ciencia ha intervenido en la producción de esos colores.

Actividad 1

1. ver video hasta el minuto 6:30. https://www.youtube.com/watch?v=5kIjUp-ML8M&list=PL787ZTaxa1PQZ7bsZ9F8TkNPo_KniS8VW&index=1
2. acorde a lo escuchado en el video que significa el color en la antigüedad y actualmente que significa para cada uno de ustedes.
3. observar la presentación de los colores y resolver las siguientes preguntas teniendo en cuenta el video: ¿qué cosas u objetos conocen de ese color?, ¿qué les transmite ese color desde la emocionalidad y los sentimientos?
4. escribir en una hoja la respuesta a las siguientes preguntas:
 1. ¿dónde encuentro los colores?
 2. ¿cómo influyen los colores en nuestros Estados de ánimo?
 3. ¿de dónde creen que provienen los colores?
 4. ¿cuál es el color que más me ha llamado la atención y por qué?
 5. ¿para qué nos sirve ver los colores?
 6. ¿cómo sería nuestra vida sin los colores?

Sesión 2

Nombre	¿Cómo vemos los colores? – mi personaje favorito
Duración	2 horas
Contenidos	partes del ojo humano, fotorreceptores: conos y bastones, observación de los colores de animales

Objetivos

- Comprender la observación del ser humano, identificar las partes del ojo humano y comprender que otras especies observan diferente.
- Desarrollar Motricidad, innovación y trabajo en equipo.

Materiales

- Video, partes del ojo humano: <https://www.youtube.com/watch?v=FRjsuotbbVk>
- Guía de animales
- Hojas, lápiz y borrador
- computador
- Rompecabezas: <https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=0bde90b09e0b>

Metodología

El docente debe empezar haciendo una retroalimentación de lo visto en la clase anterior para dar continuidad a la siguiente temática.

Después de reconocer la variedad de los colores en la naturaleza. es necesario conocer como observamos los colores, ya que no todos los seres vivos observan de la misma manera, el estudiante comprenderá cómo el ojo humano puede percibir los colores, las partes del ojo y por donde ingresa la luz, además que el ser humano observa diferente a otros animales, los animales observan según sus habilidades que desempeñar en un hábitat.

El docente hace una presentación de un video para todo el salón del alumnado, el cual contiene las partes del ojo, la función de los conos y bastones, en longitud de onda de color verde, rojo y azul; los colores que se observan son solo un reflejo de la luz y que es el color que no tiene, es decir un banano es de color amarillo por qué es la onda que no recibe. terminando esto el docente repartirá en grupo de tres el link de un rompecabezas que debe ser resuelto por ellos, esto genera una experiencia significativa para el estudiante además de desarrollar interés motivación y tranquilidad que hacen parte del pensamiento creativo.

para la segunda actividad se realizarán grupos de 5 personas, un representante de cada grupo deberá meter su mano en una bolsa para obtener un animal de manera aletoria, los animales escogidos para esta actividad tienen que ser relacionados con el contexto, es decir al hablar de un animal al que puede observar cotidianamente, no como hablar de un León cuando en Bogotá nunca vamos a encontrar uno en las calles.

De manera natural, los ojos de las abejas están condicionados para percibir tonalidades en el espectro de la luz que los seres humanos ni siquiera imaginamos. un rango menor aproximadamente de 300 a 650 nm, más allá del espectro infrarrojo.

A diferencia de muchos mamíferos, estos insectos polinizadores viven en ultravioleta. Un condicionamiento natural les permite distinguir entre la luz y las sombras, y ver con claridad los límites y bordes suaves de las cosas con las que interactúan. Particularmente de las flores, de donde consiguen los nutrientes que necesitan para vivir.

Las abejas



Gracias a sus dos ojos compuestos la energía radiante de la luz, es percibida. Están situados a ambos lados de la cabeza, formados por estructuras más pequeñas, independientes de forma hexagonal llamadas omatidios.

Compuestos, de lentes externas para enfocar la luz, y una retina que se encuentra debajo sensible a la luz y conectada con el cerebro por nervios.



Para encontrar las fuentes de polen, utilizan las señales permeadas de las flores como guía para saber en dónde aterrizar. No podrían llegar a su destino y volver a su paraisi si no tuvieran una visión fina que les permite encontrar plantas a distancia. De la misma manera, los patrones de las flores son compatibles con esta visión ultravioleta, invisible para la raza humana.

Las abejas tienen en cada ojo cuatro receptores para el color amarillo y el verde claro, dos para el celeste y dos para la luz ultravioleta, es decir que perciben todos los colores menos el rojo, por eso muchas flores rojas tienen centros amarillos que les indican a la abeja dónde buscar el polen y a la inversa, otras flores que para el ojo humano no son vistosas, poseen centros ultravioletas muy llamativos para estos insectos.

Los perros tienen menos conos que la mayoría de los humanos. Los perros reconocen dos gamas de colores, azul-violeta y amarillo, pueden distinguir entre las tonalidades de gris.

No pueden distinguir entre el amarillo, verde, anaranjado y el rojo. Además tienen dificultades para distinguir el verde del gris.

El verde o el naranja los ven de color amarillo y confunden el violeta con azul, es algo irónico porque los juguetes que más venden son de color rojo y naranja.

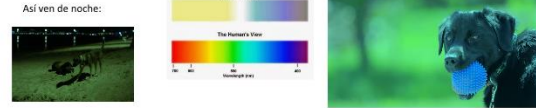
Los perros

Comparando el espectro de colores tal como lo percibe el perro y el humano, vemos que el perro percibe como amarillo lo que nosotros vemos como rojo, naranja, amarillo y verde. Ciertos tonos de verde y turquesa, el perro los percibe como blanco. Los azules los distingue en formas similares a nosotros, mientras que el violeta lo ve gris.



Los perros tienen una visión del color dicromática, lo que significa que sólo tienen dos tipos de conos en sus ojos.

Así ven de noche:



los peces tienen una visión espectacular ya que sus ojos están diseñados para ver bajo el agua, tienen un gran campo de visión y pueden ver en la oscuridad, con un sistema que han desarrollado para percibir todo lo que las rodea con la luz que reciben, la mayoría de los peces tienen sus ojos a ambos lados de la cabeza, lo cual les ofrece un campo de visión mucho más amplio que el que manejamos nosotros.

Los Peces



Aquellos peces que viven en la superficie o cerca de ella poseen unas adaptaciones visuales increíbles ya que han adaptado sus ojos a la superficie y el agua. Estos peces sólo poseen dos ojos, pero aparentemente tienen el doble. Estos tienen los ojos levantados por encima del cuerpo y especialmente de su cabeza, se dividen en dos partes y así pueden ver por encima del agua y por debajo, dejando la mitad de cada ojo bajo el agua. Cada mitad está separada por una membrana y contiene un iris, de tal forma, que pueden adaptarse a ambas intensidades de luz. La parte superior está diseñada para ver en el medio terrestre y la otra mitad en el medio acuático.

En el medio acuático, la cantidad de luz disponible disminuye a medida que aumenta la profundidad, y los colores van cambiando.

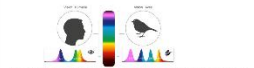
Cuando la luz entra en el ojo, pasa directamente a la pupila, donde se sitúa la lente y el cristalino que es duro. En la mayoría de los peces, el iris no puede contraerse, es decir, su pupila tiene un tamaño fijo y, cuando se mueven a zonas menos profundas o donde aumenta la intensidad de la luz, para evitar la sobreexposición, las células cónicas y de bastón cambian de forma y activan un mecanismo para hacer sombra al ojo. Por lo tanto los ajustes necesarios se realizan por medio de los fotorreceptores, que son células especializadas sensibles a la luz, ubicadas en la retina.



El gráfico compara el rango espectral humano con el del pájaro. Como las aves son tetracromáticas, ven cuatro colores: UV, azul, verde y rojo, mientras que nosotros somos tricromáticos y sólo podemos ver tres colores: azul, verde y rojo. Hay que tener en cuenta que el «color» magenta UV que se muestra aquí ha sido elegido para que sea visible para nosotros los humanos, es un «color falso», ya que, por definición, la luz UV no tiene color.

Las Aves

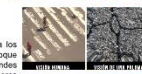
mientras que las nocturnas como los búhos y las lechuzas sólo ven en blanco y negro, no obstante tienen con una gran agudeza visual en horas crepusculares de poca iluminación, por tener un elevado número de bastones-células especializadas en este tipo de visión en la retina.



Uso los colores para el reconocimiento sexual y la reproducción, ven en colores. Las que son de presa y las rapaces, en especial las águilas y los halcones, son las que tienen mejor sentido de la visión. La visión de las aves diurnas es de cuatro colores pudiendo ver algunos que no son visibles para otras especies, transfiriendo la capacidad de ver colores desde el rojo, naranja, amarillo, verde, azul y sus tonos hasta incluir por último los colores reflejados por la luz ultravioleta radiada por el sol.

La visión de las palomas se aproxima a los 340 grados, y además tienen un enfoque dividido: la mitad superior ve a grandes distancias; y la inferior, detalles de primeros planos. Por eso mueven la cabeza de esa forma tan espasmódica y continua; como no pueden mover los ojos, desplazan la cabeza hacia delante cuando caminan para mantener la estabilidad y no perder el enfoque visual.

Cuando vuela, la paloma debe procesar la información visual 3 veces más rápido que el ojo humano. Por esa razón, jamás una paloma podría ser cinefila; nosotros perdemos el movimiento de las películas con sólo 24 imágenes por segundo, pero ellas, al procesar las imágenes más deprisa, sólo percibiría una serie de instantáneas, como un pase de diapositivas.



El animal que les corresponda será entregado desde una guía informativa sobre las características del animal, observación del animal al medio y como este le facilita vivir en su hábitat. después de la comprensión de lectura deberá elaborar el animal en plastilina de una manera detallada, para terminar, deberá dar a conocer a los demás compañeros el animal que le correspondió, dando respuesta a las preguntas que se han encontrado en la guía, y así se dará por finalizada la actividad.

El docente deberá guiar en todo momento a los estudiantes en las actividades y al finalizar mencionar que debe escoger un animal que será el siguiente personaje dentro de la narración de la historieta, pensar las características que este animal va a tener, debe ser un animal que nunca se haya visto pero que tenga los ojos de alguno de los animales vistos en clase.

Actividad 2

1. realizar el rompecabezas de la observación del ojo humano, en grupo de 3 personas, dirigirse al siguiente link:

<https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=0bde90b09e0b>

2. una vez terminado cuente cómo vemos los seres humanos, mencione las partes del ojo, cómo funciona la luz al entrar al ojo.

Actividad 3

En grupo de tres personas realizar:

- sacar de una bolsa el animal que le corresponda.
- leer la información sobre el animal y sacar las características que considere más importantes.
- socializar con los demás compañeros el animal que le correspondió.

- resolver las preguntas como:
¿qué diferencias existen entre la observación del ojo humano al de otro animal? ¿para qué sirve la visión de los animales en su habitat?

Sesión 3

Nombre	¿De dónde salen los colores?
Duración	2 horas
Contenidos	Luz, espectro electromagnético, arcoíris y pH

Objetivos

- Identificar los colores que podemos observar a través del espectro electromagnético y conocer la función del repollo morado en sustancias ácidas y básicas, haciendo la relación con los colores el rango visible del espectro electromagnético.
- Desarrollar el pensamiento creativo a través de actividades prácticas y manuales.

Materiales

- Guía “el arco iris de repollo morado” (incluye materiales)
- Guía efecto electromagnético (incluye materiales)
- hojas blancas, lápiz y borrador
- presentación power point con video:
<https://www.youtube.com/watch?v=LloDuOGGk1M>

Metodología

El estudiante reconoce los colores de la naturaleza ahora podrá comprender de dónde provienen los colores desde el rango de onda visible para el ser humano, para llegar a esto se desarrollan dos laboratorios que hacen relación a esa gama de colores que se observan y que hacen parte de un rango de onda, incluyendo una información adicional sobre la química que es el uso del pH en sustancias ácidas y básicas. durante esta sesión el estudiante puede desarrollar habilidades manuales para fortalecer su concentración creatividad e imaginación.

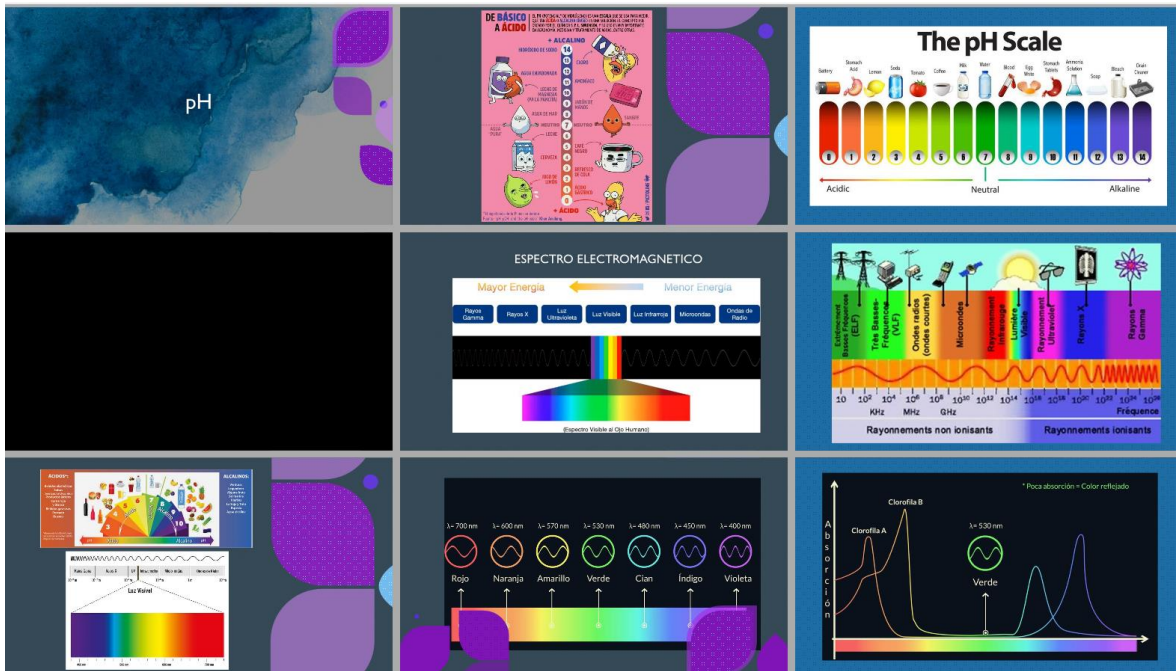
Los colores de la naturaleza se encuentran alrededor de nosotros, y estos colores provienen de la composición de la luz a través de los fotones, es el único rango visible que el ser humano puede percibir a través de los ojos. los colores que componen el rango de espectro visible son el violeta azul índigo verde amarillo naranja rojo, que son los mismos colores que se pueden haciendo uso de diferentes sustancias y el uso del repollo morado para obtener el arco iris, los estudiantes pueden conocer el uso del pH en sustancias de uso cotidiano y relacionarlo con los colores que podemos observar a través del espectro de rango visible.

El docente organiza a los estudiantes por grupos de cuatro en un laboratorio, donde harán uso de una guía escala de pH con repollo morado y otra en la construcción de una caja oscura para la observación del espectro rango visible, esta guía contiene materiales y

procedimientos, es importante que cada una de las guías contengan información de los temas a abordar.

Al ser distribuido las dos guías al azar, los grupos deben obtener un arco iris de sustancias y los otros la caja para hacer de observación del espectro, aquí el estudiante va a desarrollar habilidades para el manejo de los instrumentos, después de que cada grupo haya terminado los compañeros deberán encontrarse en el otro experimento y escuchar qué hicieron sus compañeros, es decir, el grupo de la guía del repollo morado se ubicará en frente del grupo que realizó el espectro electromagnético, de esta manera los grupos se van a contar que realizaron que encontraron y que aprendieron, el dialogo siempre será un vínculo para la participación y socialización de los contenidos, el docente se podía ayudar de algunas preguntas como: ¿para qué sirve la luz? ¿sin la luz no hay colores? ¿realmente los colores existen? ¿en qué longitudes de onda observamos los colores? ¿Qué ondas se pueden observar?

Para ayudar a comprender lo sucedido el docente proyectará una presentación para ejemplificar dónde se encuentran las sustancias ácidas y básicas, y la función del pH en la vida cotidiana, además de las longitudes de onda de los colores que observamos, terminada la participación de los estudiantes deben seguir con la secuencia del diseño de la historieta las ideas en su trabajo de grupo, teniendo en cuenta su personaje explorador, el animal que escogieron y qué colores puede observar este animal, ubicando esta observación en las longitudes de onda del espectro y en la escala de pH.



Actividad 4

1. se debe realizar grupos de tres personas para realizar un experimento, dónde un grupo tendrá la guía de repollo morado y otra del espectro electromagnético.
2. los estudiantes deben leer la guía y realizarla paso a paso.
3. después de finalizada la actividad los estudiantes deben distribuirse en el salón por la mitad.
4. Los estudiantes deben compartir su experiencia y los conocimientos adquiridos de manera colectiva.
5. Sacar las ideas previas para darle continuidad a la historieta teniendo en cuenta las longitudes de onda del espectro electromagnético y la escala del pH, teniendo en cuenta la gama de colores de observación del animal que van a diseñar.

GUÍA 1: DEL LABORATORIO DE REPOLLO MORADO

Este laboratorio está diseñado para un grupo de cuatro personas, el tema que se va a desarrollar está basado en la obtención de colores que podemos observar a partir del uso de la escala de pH para clasificar sustancias entre ácidos y bases, los ácidos y bases tienen una característica de poder aceptar o donar protones y para ello se hará el uso del repollo morado como indicador que tiene un pigmento llamado antocianina que permite medir el pH de un medio y este lo mostrará como un cambio de color en una solución, esto se debe por una protonación o des protonación de la moléculas, la escala del pH se observa a continuación:



El pH nos indica cómo de ácida es una sustancia o, dicho de otra forma, su nivel de acidez. Viene dado por la cantidad de Hidrógeno de la sustancia. Concretamente, de iones de Hidrógeno H^+ o protones que tiene.

Contamos con la escala de pH, de 0 y 14, donde se pueden clasificar casi todas las sustancias. En el medio, pH neutro (7), estaría el agua, por debajo de 7 tenemos los ácidos: la leche, el café, el tomate, el vinagre y el limón. Por encima de 7, las bases: la sangre, el bicarbonato, el amoníaco, el jabón y la lejía.

un ácido es una sustancia que aumenta la concentración de iones hidrógeno (H^+) en una solución, usualmente al donar uno de sus átomos de hidrógeno por disociación. Una base, en cambio, aumenta el pH al aportar iones hidroxilo (OH^-) o algún otro ion o molécula que recoja los iones hidrógeno y los elimine de la solución.

materiales:

- 9 vasos de plástico
- gotero
- jugo de repollo
- 20 mL zumo de limón
- 20 mL de gaseosa Sprite
- 20 mL de vinagre
- 20 mL de huevo
- 20 mL de gaviscon o leche magnesia
- 20 mL de leche
- 20 mL limpia vidrios
- jabón líquido
- 20 mL enjuague bucal

PROCEDIMIENTO

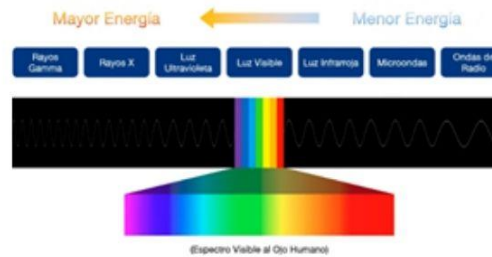
1. usar un vaso de precipitado que contenga agua y dos hojas trituradas de repollo morado.
2. Verter el líquido del repollo morado a otro recipiente desde un embudo o un colador.
3. Colocar en diferentes vasos precipitados 20 ml de las siguientes sustancias: zumo de limón, gaseosa, vinagre, así para las demás.

GUÍA 2: ESPECTROSCOPIO CASERO

La luz es el fenómeno que está compuesto por fotones que tiene propiedades de onda y partícula que llevan una energía.



Esa luz visible para los seres humanos es una parte pequeña del espectro electromagnético. En este espectro existen diferentes ondas que el ser humano no puede observar como, por ejemplo: las ondas de microondas, los rayos X, el infrarrojo. El visible es el que el ser humano puede observar, es una onda y una radiación a la que los ojos son sensibles en un rango 700 hasta 400 nanómetros.



PROCEDIMIENTO

1. Tomar la cartulina negra para hacer un cilindro, el cual debe estar cubierto en los dos extremos de dos círculos uno con un agujero rectangular y el otro completo, sin hacerle nada, use las tijeras.	
2. Con el pegante unir las partes, para que quede de la siguiente manera:	
3. En un lado del cilindro abrir un agujero rectangular, por allí vas a observar	
4. Con las tijeras abrir una línea de manera diagonal en un lado del cilindro y que se opuesto al agujero por donde entra la luz.	

PREGUNTAS

1. ¿Qué colores se encuentran en el espectro electromagnético?
2. ¿Qué me permite ver los colores reflejados en el CD?
3. ¿de dónde provienen estos colores?

Sesión 4

Nombre	Pigmentos inorgánicos – orgánicos
Duración	4 horas
Contenidos	Pigmentos inorgánicos, minerales, elementos de la tabla periódica,

Objetivos

- Identificar la diferencia entre pigmento inorgánico y orgánico a través del recorrido por el museo y la extracción de pigmentos.
- diseñar una historieta completa que contenga toda la observación del color durante las sesiones.

Materiales

- Fichas informativas
- guía de laboratorio extracción de pigmentos
- papel algodón
- pinceles
- presentación power point
- lápiz y borrador
- video pigmentos inorgánicos:
https://www.youtube.com/watch?v=VYuRFWmoFGg&list=PL787ZT_axa1PQZ7bsZ9F8TkNPo_KniS8VW&index=3

Metodología

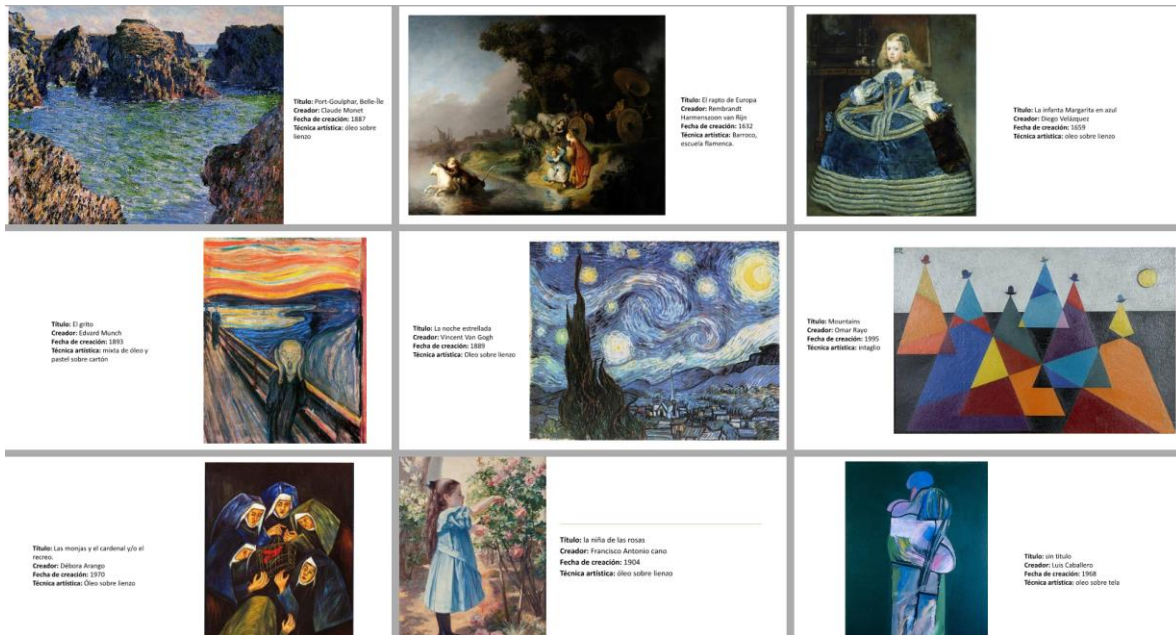
El docente da inicio a la sesión de los pigmentos inorgánicos para todo el salón, presenta un video de extracción de pigmentos para hacer la reestructuración de una obra de arte, explicando por medio del diálogo de dónde se pueden encontrar estos minerales, que en su mayoría presentan formas cristalinas que son debidos a la estructura y la organización de los átomos, dando una extensa gama de colores, complementando la primera sesión.



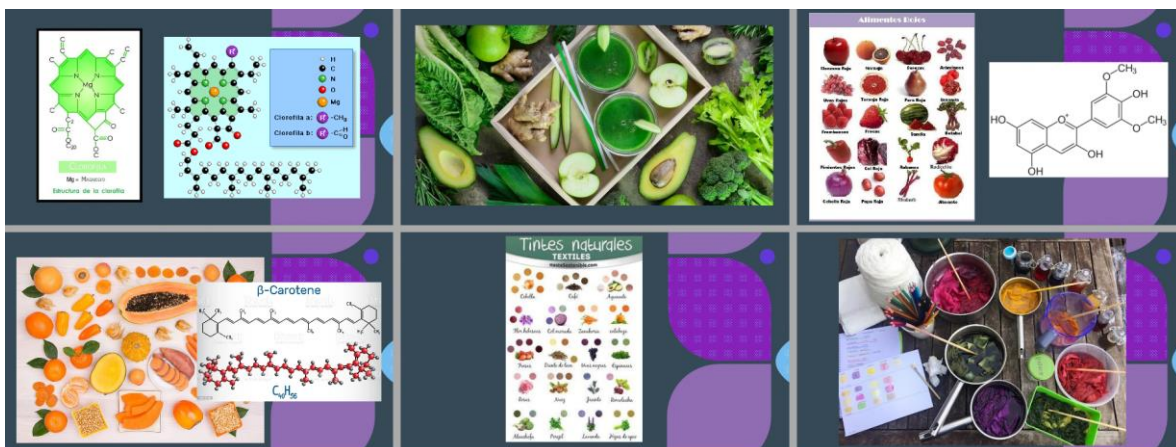
luego el docente pasará unas fichas informativas, estas fichas van a contener una foto de un pigmento, la fórmula química, el uso de ese pigmento, dónde se encuentra el pigmento, con el objetivo de que el estudiante identifique elementos de la tabla periódica, encontrando las diferentes tonalidades que ese pigmento, para dar la apertura al tema de los pigmentos inorgánicos.

El docente realizará una galería de imágenes sobre obras de arte dentro del aula de clase, para que los alumnos identifiquen elementos de la tabla periódica que se encuentran en los pigmentos inorgánicos y que se observan en los colores plasmados en las pinturas, por ejemplo, si hay un color amarillo en una pintura se espera que el estudiante diga que proviene del amarillo de cromo, también puede tener elementos como el plomo el cromo y

el oxígeno. Esta parte será la visita al museo realizado por personaje explorador que ha encontrado durante el camino de su expedición por entender los colores.



En la segunda parte, el docente procede a presentar unas diapositivas con las moléculas de pigmentos orgánicos naturales, como: antocianinas, clorofila y beta caroteno, y los colores que estos producen y en donde se encuentran en la naturaleza, esto se va a fortalecer con la extracción de pigmentos naturales en frutas y verduras, con ello el estudiante deberá finalizar las ideas de construcción sobre los personajes y la historieta se debe realizar con los pigmentos obtenidos para pintar los personajes para realizar la última escena, teniendo en cuenta todas las temáticas vistas anteriormente.



se ha conocido la variedad de colores que podemos observar en el rango visible, ahora los pigmentos inorgánicos hacen parte de esos colores que observamos en nuestra naturaleza, son usados para pinturas, tintes, ropa, venta de minerales, para pintar telas, esmaltes, y muchas otras cosas más pero el enfoque de esta sesión es hacia la obtención de esos minerales que se han convertido en pinturas y también se pueden realizar pinturas o tintes con frutas y verduras, como lo hacen los grupos étnicos.

Para finalizar las sesiones el estudiante debe crear una historieta donde el explorador cuente la experiencia que ha tenido, con ello se desarrolla la creatividad y será la parte evaluativa final del aprendizaje del estudiante, el estudiante deberá hacer uso de los pigmentos orgánicos extraídos para darle color a la historieta.

Actividad 5

reconocer los elementos de la tabla periódica que componen pigmentos inorgánicos encontrados en minerales.

1. Leer previamente las fichas informativas.
2. Observar los colores presentes en una obra de arte, que hacen parte del museo.
3. En una hoja poner:

Título de obra: Cielo estrellado

Color Amarillo **de** estrellas

Elementos – compuestos: CdS

Color _____ **de** _____

Elementos – compuestos:

Qué transmite la pintura: me hace pensar en el universo

Idea diseño historieta: el explorador se acaba de encontrar un gran tesoro en algún lugar de Colombia y ha encontrado una variedad de pigmentos con los que las personas han creado arte rupestre y además obras de arte, ¿con qué se habrá encontrado?

Actividad 6

Extraer pigmentos orgánicos para terminar de construir mi historieta

1. comprender e identificar los pigmentos orgánicos naturales.
2. hacer la extracción de pigmentos
3. realizar la historieta en grupo, que tenga en cuenta: el personaje que narra "explorador" la visión de un animal visto en clase para crear un animal original, el espectro electromagnético, en qué escala de pH vería el animal, el tesoro encontrado sobre los pigmentos inorgánicos, y los pigmentos orgánicos que encontré en la naturaleza.
4. con los pigmentos extraídos pintar mi historieta y terminar la historia.

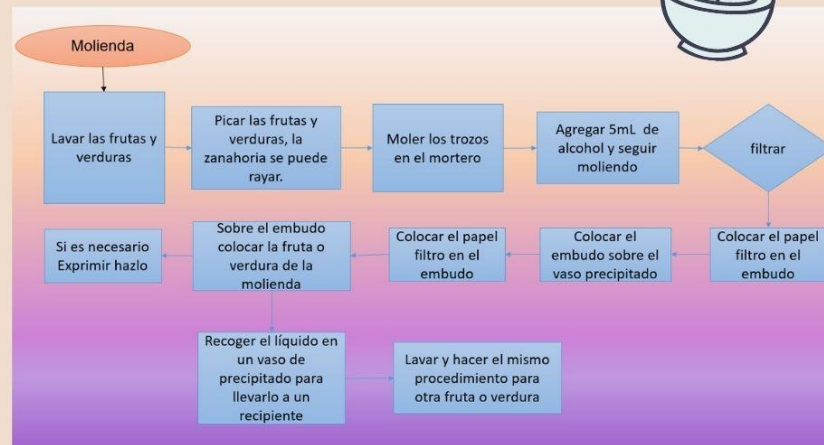
EXTRACCIÓN DE PIGMENTOS NATURALES

MATERIALES

- 1 remolacha
- 1 sobre de Cúrcuma
- 5 zanahorias
- 7 hojas de Espinaca
- Papel filtro o trapo
- Embudo
- Recipientes
- Mortero
- Rayador
- alcohol



PROCEDIMIENTO



Anexo 6: Grabaciones sesión 1

Las grabaciones se toman del orden de participación el número no significa que sea siempre el mismo estudiante, ya que los estudiantes suelen hablar al tiempo y tomar la palabra para complementar las ideas del otro compañero.

Grabación de voz 1 – participación video "color un universo por descifrar"

Estudiante 1 :El color lo mezclan con unos solventes, como la cola, o agua

Estudiante 2: el huevo, o una planta

Estudiante 3: lo sacaban de unas piedras blancas, para pintar las paredes con figuras de animales

Estudiante 4: pintaban con manos para las figuras de animales

Estudiante 5: usaban el ocre, que es un polvo anaranjado

Estudiante 1: también se pintaban la cara

Estudiante 6: cogían los pigmentos y los volvían en polvo

Estudiante 7: al principio del video dicen que los colores los usan en todo lado, como publicidad y que está en la naturaleza

Estudiante 8: los colores también los usan para pintar, cuando pintan quieren expresar algo así como sentimientos emociones, los usan mucho las personas indígenas.

Estudiante 9: Sí los indígenas hacían dibujos en las rocas para representar espíritus.

Estudiante 2: al principio se muestra que usan colores para pintar y salen unos labiales rojos.

Estudiante 4: si pintaban una serpiente de colores o arcoíris algo así.

Estudiante 10: el ocre sale de la tierra pero también muestran el negro que es carbón y el blanco que parece una piedra, que la mezclan con solvente.

Estudiante 2: también usaban algunos animales como solvente creo que era sangre.

Estudiante 10: los primeros fueron los egipcios en usar los pigmentos

Grabación de voz 2 – retroalimentemos qué vimos

Estudiante 1: vimos que de las minas salen las esmeraldas

Estudiante 2: los murales de Bogotá

Estudiante 3: el zinc es del lapislázuli

Estudiante 4: las rosas son rojas

Investigadora: ¿qué elementos puede tener el color rojo?

Estudiante 1: el bermellón

Investigadora: ese es el nombre del color, ¿recuerdan el mineral y los elementos?

Estudiante 5: el cinabrio

Estudiante 3: pero también sale de las cochinillas

Estudiante 1: algo del azufre

Estudiante 6: tiene un elemento toxico

Estudiante 1: el mercurio con azufre que tiene una S

Investigadora: ¿qué otro color?

Estudiante 6: el color morado viene de los animales

Estudiante 7: son unas conchas de mar, ¿cómo se llama eso? Caracoles

- todos en coro dicen ¡caracoles, los caracoles!

Investigadora: ¿cómo se usa?

Estudiante 7: el caracol se defiende y se lo echan a la tela

Investigadora: ¿recuerdan algún elemento?

Estudiante 7: el cromo pinta el cabello

Estudiante 1: el fosfato de cobalto porque lo anote

Estudiante 8: si que el cobalto es azul sin agua y con agua es morado

Estudiante 7: hidratado

Investigadora: denme más información

Estudiante 1: pues q el color azul sale del lapislázuli

Estudiante 5: Sí es como un cuarzo...

Estudiante 3: Sí los cuarzos

Estudiante 5: no hay en Colombia, salen de Afganistán o algo de por allá

Estudiante 9: el ocre de la tierra

Estudiante 8: el color naranja

Estudiante 7: pero también es café y negro

Estudiante 10: con el que se hacen cerámicas y están en ...

Estudiante 3: ¡Chiquinquirá profe!

Investigadora: ¿recuerdan algún elemento del ocre?

Estudiante 5: el selenio

Estudiante 1: nooo tiene oxígeno

- Algunos dicen aleatoriamente, alzan las voz al tiempo: ¡oxígeno!

Estudiante 10: no profe no recuerdo

Investigadora: el hierro

- Todos en coro ¡Uy si! El hierro

Investigadora: ¿cuándo un elemento se acompaña de oxígeno que ocurre?

Estudiante 8: oxidación

Estudiante 7: si se oxidan porque ese elemento está en todo lado

Investigadora: ¿quieren agregar algo más?

- No responden más, se de la continuidad de la sesión.

Fotos escritos:

Los peces tienen cuatro ojos ven como curvado algo y aumentado, ven en la oscuridad, no tienen párpados, ven muy diferente cuando están en una pecera, los colores que ven son más intensos, son diferentes a los que nosotros los humanos vemos, cuando en la oscuridad ven como colores como ultravioletas, la luz en el agua es diferente y por eso los colores también se ven diferentes, tienen ojos a los lados y esto les permite una mejor visión.

grupo dos y grupo 6: aves

Las aves tienen la mejor visión también ven los colores diferentes, pueden ver más rápido que nosotros, como si pudieran ver una película a gran velocidad, las palomas tienen buena vista para ver el maíz en el piso es de un edificio es por eso que cuando uno les tira al maíz ella se lanzan a comerse todo eso, ven a kilómetros de distancia, son tetra cromáticas quiere decir que tienen más más colores para ver como el ultravioleta, y eso también les ayuda a comer los frutos.

grupo 3: abejas

Las abejas tienen cuatro receptores pueden ver el ultravioleta que va más allá del infrarrojo, en lugar de ver el centro de la flor amarilla la ven como azul iluminado, tiene unos ojos compuestos lo que quiere decir que tiene dos ojos a los lados y como formas hexagonales, tienen cuatro receptores ve todos los colores menos el rojo entonces no ve las flores de color rojo, sino que su visión es toda violeta le hace ver el centro de la flor y también el perfume de las flores

grupo 5: perro

El perro no ve todos los colores, pero pueden ver en la noche porque tiene muchos bastones en la retina, ven colores más o menos entre azul y amarillo, el verde no lo ven Y que y decía que es irónico porque los juguetes que venden para los perros tienen colores e rojos y naranjas pero los perros no los ven, es estos juguetes son vendidos para que el humano pueda verlos y comprarlos, el color violeta lo ve como gris.

Anexo 9: transcripción apuntes estudiantes – sesión 2

Pregunta escrita: ¿qué diferencias existen entre la observación del ojo humano al de otro animal? ¿para qué sirve la visión de los animales en su hábitat?

Grupo 1: hay una amplia diferencia ya que los animales perciben los colores las tonalidades y la luz de otra manera los peces se han adaptado para ver por debajo y por encima del agua, las aves tienen una visión de aumento ven a kilómetros de distancia los perros tienen la peor visión del reino animal ya que solo persiguen tonos calientes.

Grupo 2: el ojo humano no importa la persona que sea siempre va a ver igual, excepto las personas que tengan alguna incapacidad visual, el ojo animal tiene diferentes formas de observar las cosas y también tiene varias ventajas y desventajas, la vista de los animales varían mucho no como la de los humanos.

Grupo 3: para hablar sobre sus diferencias tenemos que rescatar que cada ojo en el mundo tiene una cualidad diferente ya que cada uno debe adaptarse a su entorno habita en el caso

de las abejas ellas perciben el espectro de la luz ultravioleta algo que para los seres humanos es algo imperceptible

grupo 4: hay muchos animales que tienen perspectiva visión que los humanos, aunque no puedan distinguir muchos colores la visión de la abeja es 300 a 650 nanómetros más allá del espectro infrarrojo los únicos colores que pueden ver o distinguir son violeta y azul fluorescentes y verde fosforescente y la vista de los perros es casi igual que los humanos que solo pueden ver azul violeta y amarillo entre otras tonalidades de gris

grupo 5: la diferencia es que el humano puede diferenciar la gran mayoría de colores a profundidad y los animales hay algunos que pueden ver muy pocos colores ya que no todos tienen la misma cantidad de conos y bastones.

El ojo humano está muy poco desarrollado a comparación de otras especies por ejemplo el perro puede diferenciar el azul violeta y amarillo que es lo que da un poco de visión nocturna Por otro lado los peces pueden ver a un campo de visión más amplio que el humano

grupo 6: las aves son tetra cromáticas ven cuatro colores ultravioleta, azul verde rojo, los peces a diferencia de los demás de mucho más colores porque habitan en el agua y pues por la noche necesitan ver, los perros son dicromáticos lo que significa que solo tienen dos tipos de conos en sus ojos, las abejas tienen en cada ojo cuatro receptores para el color amarillo y el verde claro, los humanos somos Tri cromáticos y solo podemos ver 3 colores azul verde y rojo.

Anexo 10: transcripción de grabación de exposición de grupo – sesión 3





Grabación de voz 4 - experimentos

Exposición de pH: grupo 2,3 y 4

el estudiante toma la escala de pH de la guía de laboratorio y señala para poder explicar: ajá estos son ácidos exacto, el rojo y el rosado, Los lila hacen parte de los alcalinos, Entonces para poder encontrar dependiendo del nivel de pH pueden realizar los compuestos, el pedido de chinos ayuda a identificar si una sustancias muy alcalina o muy ácida y ya está viendo si es muy ácido muy alcalina, podemos ver con cual lo vamos a neutralizar o contrarrestar, por ejemplo si yo tengo uno muy rojo puedo utilizar una leche magnesia para ponerlo natural y podemos decir que los ácidos nos hacen daño son peligrosos para nosotros y tenemos que tratar de mantenerlos neutros, pero también en las bases fuertes, podemos ver que el huevo se pone verde, el listerine que era morado intentaba pintarse de azul pero siempre quedó el color morado, el otro enjuague bucal se pintó de azul, la gaseosa que porque era oscura no se le pudo ver el color, cuando no cogía el color así sabía que agregarle un poquito más de repollo morado, y el repollo morado es el que pinta todas las sustancias, el vinagre se puso rojo quiere decir que es muy fuerte, el limpiavidrios como venía de color azul tampoco se cambió el color se permanece azul, lo mismo pasó con el jabón líquido que era un poquito azul.

Exposición de espectroscopio: grupo1- grupo 5

pongale cuidado usted mete el ojo por el huequito del tubo, esto es como un microscopio, mentira es un estereoscopio o espectroscopio, las funciones que se supone que los colores se tienen que ver mucho mejor porque le entra luz por acá que adentro está como oscuro pero pegan el CD, o sea que hace que difuminen los colores una mejor visión,

un compañero menciona: o sea que la oscuridad hace que la luz refleja el CD y al pegar al sí se fragmenta ya entendí

el grupo continúa con su exposición, póngale cuidado usted tiene que poner el ojo y se hace ahí debajo de la lámpara para que entre la luz o si no no va a ver nada, pero si no me entonces con la luz del celular, y cómo ha cambiado el color o del agua moviendo, pero lejos se refleja más la luz entonces toca tenerlo de lejos.

Anexo 11: Grabación participación en clase – sesión4

Grabación de voz 5 – minerales

Investigadora: el día de hoy les traje unos cuarzos para que los conozcan y me cuenten que elemento o de donde provienen

Estudiante 1: uy yo quiero el lapislázuli

Estudiante 2: yo el cuarzo rosa

Estudiante 3: a mí deme cualquiera

Estudiante 4: uish profe nos lo va a regalar?

Investigadora: - toma un cuarzo cristal. ¿Qué caracteriza que este cuarzo sea transparente?

Estudiante 5: la luz

Estudiante 1: que es puro

Estudiante 6: es transparente porque pasa la luz

Investigadora: ¿recuerdan un elemento del vidrio que lo hace transparente?

Estudiante 2: el silicio?

Investigadora: correcto y ¿recuerdan que este elemento con el oxígeno forma algo que los cuarzos tienen?

Estudiante 2: pues que se oxida y tendría el silicio con oxígeno

Investigadora: sí, ¿recuerdan que hay elementos que terminan en O₃ y tienen una terminación en su nombre?

Estudiante 1: el ato, ahhhhhh el silicato

Estudiante 6: ay sí, y por eso, aunque tengan colores pueden ser transparentes y le pasa la luz

Investigadora: ¿alguna vez han puesto un cuarzo, al sol? ¿qué creen que ocurre?

Estudiante 2: se refleja la luz

Estudiante 1: se ve un arcoíris como que el que hicimos

Investigadora: recuerdan algún elemento del lapislázuli

Estudiante 1: no, pero sabemos que se extrae en polvo para hacer pinturas, así como el video

Investigadora: tenemos esta roca que tiene algunas manchas verdes y este cuarzo verde ¿qué podrá tener?

Estudiante 1: cromo

Estudiante 3: el colbalto es el del lapislázuli que es el que cambia de color con agua

Investigadora: muy bien, la tiene clara. El cromo da color verde y el cobalto es del del lapislázuli. Ahora, tenemos esta cornalina, de color naranja ¿qué creen que tenga?

- Silencio

Investigadora: ¿no les suena por ahí el ocre? ¿El de la tierra, las cerámicas?

Estudiante 1: no, profe! Por que tienen como brillantes?

Investigadora: hay cuarzos que tiene pequeños restos de metal, veamos el cuarzo verde que contiene muchos puntos plateados, es un ejemplo de eso

Estudiante 2: profe pero ese que es transparente parece más vidrio que cuarzo, ¿cómo sabemos que son de verdad?

Estudiante 3: ay no le va a creer a la profe?

Investigadora: bueno antes de eso, la cornalina tiene hierro, se acuerdan?

Dicen: ahhh (suena en coro)

Estudiante 5: no, me acuerdo

Investigadora: bueno, ahora lo sabes. Para saber que son reales, ellos tienen una dureza, para identificarlos ellos deben hacer una línea blanca, y se puede demostrar con una lima, esperen que yo traje una

Estudiante 3: por que brillan los cuarzos?

Investigadora: bueno pues siempre les sacan brillo, los pulen con una lima o lija de diamante, porque el diamante es el mineral más duro de todos.

Estudiante 4: profe! ¿Este cuarzo puede ser lapislázuli?

Investigadora: no, ese es una cuarzo azul, es chistoso porque así es como lo vemos

Estudiante 1: claro como el cuarzo rosa que es rosa jajaja

Estudiante 4: este cómo se llama? Tiene como verde azul

Investigadora: este es muy bonito, es un cuarzo ahumando con crisocola

Estudiante 1: ay sí, se ve transparente

-durante la actividad los estudiantes hacen uso de una app para saber los nombres de los cuarzos que tienen y les toman fotos

Estudiante 8: ¿profe entonces me va a regalar uno?

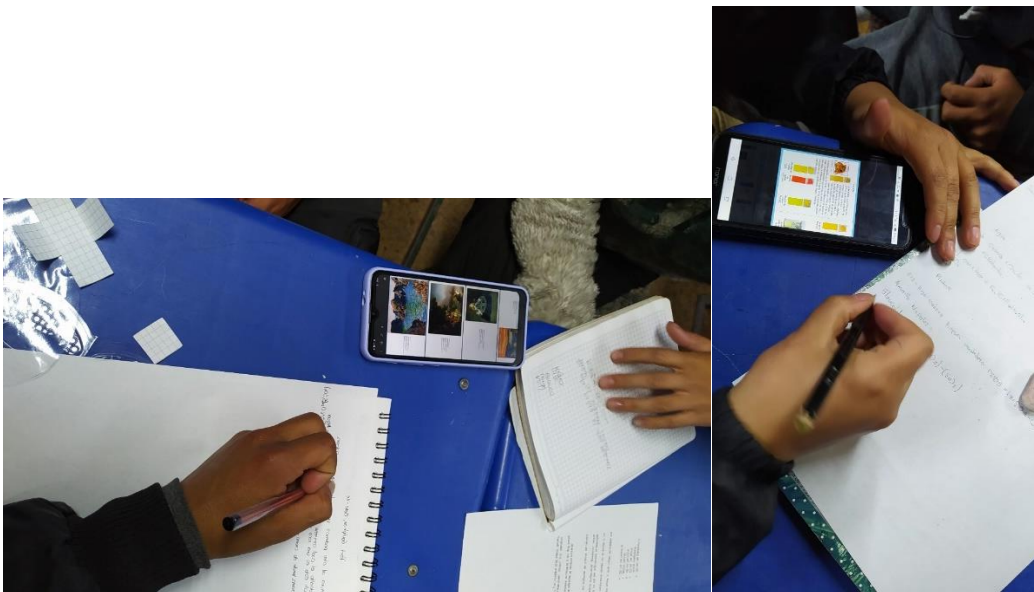
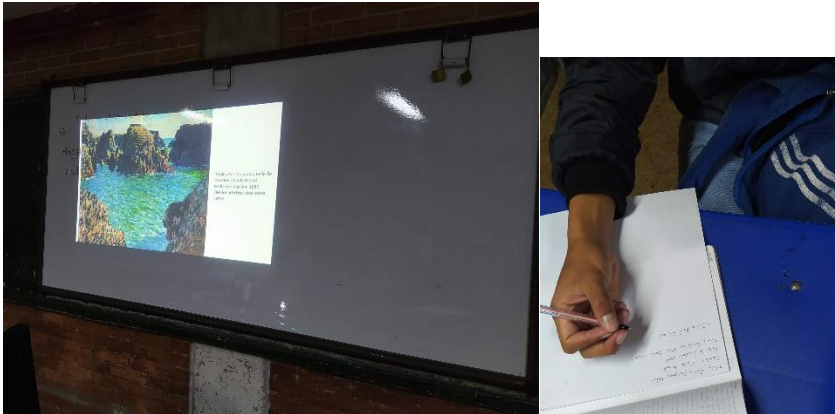
Investigadora: no, obvio no, pero ¿qué tal te parece la actividad, si te gusta?

Estudiante 8: sí esta sí, así aprendo química porque esta clase no me gusta

Investigadora: bueno chicos vamos a continuar con la otra actividad...

Anexo 12 : Transcripción de la actividad del museo.

Sesión 4 - Actividad 5



Grupo 1

- Port-Goulphar, Belle-Île

azul del mar: CoAl_2O_4

Verde del mar: verde de cromo, óxido de cromo Cr_2O_3

Piedras: amarillo limonita $\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$

La pintura me transmite vas armonía relajación tranquilidad desde adentro mismo en ella

los elementos que más se repiten son el oxígeno y el hidrógeno

- El grito

El naranja del cielo: naranja de cadmio CdS CdSe

El amarillo el cielo: amarillo Nápoles Pb NH_3

el azul del fondo: azul carretero $\text{Fe}_7(\text{CN})_{18}(\text{H}_2\text{O})_{14}$

el puente: amarillo de cromato de bario BaCrO_4

personaje: amarillo de plomo y estaño PbSnO_3

inspira intriga desasociado, color un múltiple de emociones que el pintor quería transmitir a través de sus sentir

con esta actividad se amplía el conocimiento que tenemos respecto al color de dónde viene y cómo fueron creados lo que significan atraen y transmiten a través del color podemos expresar lo que pensamos sentimos y demás.

Grupo 2

- Título: Port-Goulphar, Belle-Île

Color: azul del mar

Compuesto: azul de cobalto CoAl_2O_4 aluminato de cobalto

verde cromo: óxido de cromo Cr_2O_3

color: amarillo limonita $\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$

color: naranja de cadmio CdS CdSe

transmite relajación y curiosidad porque el verde entre el azul y el mal resalta y pareciera que hubiera algo resaltante llamativo en el fondo y más cuando entre encerrado entre rocas.

- Título: las monjas y el catedral o el recreo
Color: azul de cobalto CoAl_2O_4 aluminato de cobalto
Color: verde cromo: óxido de cromo Cr_2O_3
Rojo cadmio: $\text{ZrSiO}_4 - \text{CdS} \times \text{Se} 1-x$, purpura verdadero

Como miedo porque tienden a ser personas de doble moral y suspenso lo que son capaces de hacer

- Título: La noche estrellada
Color: amarillo de cromo

Compuesto: PbCrO_4

Azul cerúleo esta nato de cobalto $\text{CoO} \cdot n \text{SnO}_2$

Azul carretero $\text{Fe}_7(\text{CN})_{18}(\text{H}_2\text{O})_{14}$

BaSO_4

TiO_2

Verde malaquita (Rusia) $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$

Amarillo de plomo y estaño PbSnO_3

amarillo de cromato de bario BaCrO_4

como sensación de emoción al ver tantos colores y las figuras que se forman ya que se ve que es el viento o la brisa con sus ondulados colores bonitos.

- Titulo: mountains
Color: amarillo limonita $\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$
Amarillo de cadmio CdS CdSe
azul de cobalto CoAl_2O_4
Azul cerúleo $\text{CoO} \cdot n \text{SnO}_2$
Azul carretero $\text{Fe}_7(\text{CN})_{18}(\text{H}_2\text{O})_{14}$
 BaSO_4
 TiO_2

Púrpura de cobalto $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$

Caput motuum Fe_2O_3

El elemento que más se repite es el azul de cobalto CoAl_2O_4 y el amarillo de cromo PbCrO_4

Grupo 3

- Titulo: Port-Goulphar, Belle-Île
Color : azul de cobalto CoAl_2O_4
Color verde del musgo marino compuesto eso sí de cromo conocido como verde cromo Cr_2O_3
El mar nos transmite paz
- Titulo: el rapto de Europa
color lapislázuli del vestido de la dama sentada: $(\text{Na}, \text{Ca})_8\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}(\text{S}, \text{SO}_4)$
este color nos transmite alegría
Color captut mortuum, Traje de la mujer de pie Fe_2O_3
nos transmite conflicto
color azul carretero las carreras del caballo
- Moontains

color lapislázuli: $(\text{Na}, \text{Ca})_8\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}(\text{S}, \text{SO}_4)$

color azul carretero: $\text{Fe}_7(\text{CN})_{18}(\text{H}_2\text{O})_{14}$

color púrpura de cobalto $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$

Color bermellón HgS

La imagen nos transmite misterio

- la niña de las rosas
color azul cerúleo $\text{CoO} \cdot n \text{SnO}_2$
color verde esmeralda $\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

Los compuestos que más podemos encontrar son el O oxígeno, H hidrógeno, Si silicio y Al aluminio.

Aprendimos a diferenciar entre tonalidades que cada pigmento para ser el color que es que requiere de ciertos compuestos para absorber todos los colores y reflejar el que no tiene.

Grupo 4

- Titulo: Port-Goulphar, Belle-Île

Color azul del cielo y del mar compuesto aluminato de cobalto CoAl_2O_4

color verde del agua del mar compuesto óxido de cromo hidratado $\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

color amarillo de la montaña del reflejo del mar compuesto amarillo de plomo y estaño y amarillo de cromato de bario $\text{PbSnO}_3 \text{BaCrO}_4$

Color rojo de la orilla en las montañas compuesto señora Fe_2O_3

Azul compuesto de cuarzo sal azufre y cobre

verde compuesto xido de cromo silicio silicato SiO_3 Óxido de hierro, $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6$

Amarillo naranja compuesto de Cr= cromo y K = potasio

- Titulo: la infanta Margarita en azul
Vestido
amarillo de plomo y estaño PbSnO_3
azul de cobalto CoAl_2O_4
amarillo limonita $\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$
Cabello
amarillo de cromato de bario BaCrO_4
amarillo de plomo y estaño PbSnO_3
cara
bermellón HgS

imágenes adicionales:

