



Aprende química en casa: talleres creativos con el MUUA para niños y niñas

Valentina Ramírez Zuleta

Lady Johanna Prieto Arroyave

Helmuth Ahmed Roldán Espinosa

Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales

Asesores

Carlos Arturo Soto Lombana

Fanny Angulo Delgado

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Licenciatura en Ciencias Naturales

Medellín, Antioquia, Colombia

2022

| | |
|----------------------------|--|
| Cita | (Ramírez Zuleta, Prieto Arroyave & Roldán Espinosa, 2022) |
| Referencia | Ramírez Zuleta, V; Prieto Arroyave, L J & Roldán Espinosa, H. A. (2022). <i>Aprende química en casa: talleres creativos con el MUUA para niños y niñas</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. |
| Estilo APA 7 (2020) | |



Centro de Documentación Educación

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: Jonh Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Wilson Antonio Bolívar Buriticá

Jefe departamento: Juan David Gómez

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Inicialmente agradecer a la Universidad de Antioquia y Facultad de Educación por permitirnos acceder a sus espacios, conocimientos y experiencias.

A los asesores por guiarnos en este proceso, por su compromiso y dedicación con el proyecto, por la motivación y fortaleza para seguir adelante, siendo un referente como maestros.

A las familias, amigos y compañeros los cuales fueron un apoyo incondicional para salir adelante en este proceso, por brindarnos momentos de calma, amor y alegría.

Agradecimientos

Agradezco a mis padres que me permitieron estudiar, me apoyaron para que mi camino en la universidad fuera una experiencia única, gracias por acompañarme en este sueño, por ser un ejemplo de perseverancia, por dejarme ser.

A mi hermana, que siempre está allí, una acompañante de mi vida que me inspiró a ser maestra, pues ella ha sido mi maestra desde que nací, por las palabras de aliento en mis procesos de aprendizaje y por los momentos de infinita felicidad.

A Andre, por sus palabras contundentes y charlas que me hacían salir de la rutina.

A mis amigas, seres incondicionales.

A él que, sin saberlo en medio de salidas, viajes y aventuras, aportó a mi tranquilidad y calma en este proceso.

Finalmente, al semillero PiEnCias y al grupo PAME por enseñarme y guiarme en la investigación, por las experiencias que me permitieron vivir y los aprendizajes que brindaron para mi formación como maestra y como persona.

Valentina Ramírez Zuleta.

A mi hijo, quien es mi motor y mi mayor inspiración, que con su presencia me dio motivos para culminar esta etapa
A mi madre, por ser el apoyo incondicional en mi vida, que, con su amor y respaldo, me ayudó a alcanzar mis objetivos.

En memoria de mi abuela que siempre deseó en vida verme culminar mi carrera profesional.

A ti compañero fiel, que siempre has creído en mí y que con tu amor has acompañado mi camino ayudándome a vencer los obstáculos.

A mis compañeros que participaron en la realización de este trabajo, la investigación y la escritura de este, permitiendo así fortalecer los procesos de aprendizaje integral.

Lady Johanna Prieto Arroyave.

Para la persona que siempre ha estado en los momentos que más he necesitado de ella, mi señora madre. Gracias por tanto apoyo.

En memoria de mi padre, su ejemplo de vida y sus ganas de hacer de sus hijos personas de bien, me inspiraron y fueron de gran ayuda para materializar este objetivo de vida. A él infinitas gracias.

A Nani, quien se convirtió en un apoyo incondicional y por quien deseo seguir superándome para llevar a cabo nuestros sueños.

A mis hermanas, hermanos y sobrinos, para quienes solo profeso amor y gratitud.

A todos aquellos amigos que estuvieron prestos a ayudarme y motivarme para lograr ser lo que hoy soy.

Helmuth Ahmed Roldan Espinosa.

Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| Resumen | 9 |
| Introducción | 10 |
| 1 Planteamiento del problema | 13 |
| 1.1 Antecedentes | 15 |
| 1.1.1 Experimentación de la química en la cocina | 16 |
| 1.1.2 Estrategias para la enseñanza de la ciencia en los museos..... | 19 |
| 2 Justificación..... | 22 |
| 3 Objetivos | 25 |
| 3.1 Objetivo general | 25 |
| 3.2 Objetivos específicos..... | 25 |
| 4 Marco conceptual | 26 |
| 5 Metodología | 32 |
| 8 Resultados | 47 |
| Primer momento. Construcción de los GLOs. | 47 |
| Conocimiento y comprensión. | 50 |
| Habilidades. | 52 |
| Actitudes y valores..... | 53 |
| Disfrute, inspiración y creatividad..... | 54 |
| Actividad de comportamiento y progresión..... | 56 |
| Segundo momento. Talleres creativos para niños y niñas..... | 57 |
| Colección antropología. | 58 |
| Colección historia. | 61 |
| Colección artes visuales..... | 64 |
| Colección ciencias naturales..... | 68 |

| | |
|------------------------------------|----|
| Valoración talleres creativos..... | 71 |
| 10 Conclusiones | 73 |
| 11 Recomendaciones..... | 76 |
| Referencias | 77 |
| Anexos..... | 80 |

Lista de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Estructura de las entrevistas | 38 |
| Tabla 2 Diseño de los talleres creativos por componentes..... | 42 |
| Tabla 3 Relación entre los componentes y los GLOs | 45 |
| Tabla 4 GLOs | 49 |

Lista de figuras

| | |
|---|----|
| Ilustración 1 Paso a paso de la construcción de los GLOs..... | 35 |
| Ilustración 2 Prueba piloto | 40 |
| Ilustración 3 Prueba piloto | 40 |
| Ilustración 4 Prueba piloto | 41 |
| Ilustración 5 Prueba piloto | 41 |
| Ilustración 6 Colección antropología..... | 60 |
| Ilustración 7 Colección antropología | 61 |
| Ilustración 8 Colección historia..... | 64 |
| Ilustración 9 Colección historia..... | 64 |
| Ilustración 10 Colección artes visuales | 67 |
| Ilustración 11 Colección artes visuales | 67 |
| Ilustración 12 Colección ciencias naturales | 70 |
| Ilustración 13 Colección ciencias naturales | 70 |

Resumen

La pandemia comenzó en el año 2020 debido a la Covid-19 dando paso al confinamiento, por lo tanto, ocurrieron cambios en sectores como la salud, la economía y la educación, entidades como universidades, colegios, museos, entre otros, tuvieron que buscar diferentes estrategias para continuar con los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Ante la situación planteada anteriormente, el trabajo de grado presente tiene como objetivo principal desarrollar estrategias didácticas para la construcción de talleres creativos que vinculen los contenidos del Museo Universitario de la Universidad de Antioquia (MUUA) con la enseñanza de la química, en un contexto de acceso remoto para la educación básica primaria. Para la ejecución de la investigación, se implementó la metodología de tipo cualitativo, basada en el diseño fenomenológico el cual se centra en explorar, descubrir y comprender las experiencias de un grupo de niños y niñas.

En un inicio se realizó la construcción de los GLOs (Generic Learning Outcomes), la cual sirvió como herramienta de planeación y evaluación para el diseño e implementación de los cuatro talleres creativos en el contexto del hogar y, por último, se analizó la valoración de los niños de dichas experiencias. Como resultados de la información recopilada a partir de los análisis, se establece que las orientaciones didácticas para la realización de talleres creativos, debe incluir una selección del contenido, el reconocimiento del contexto con el fin de cumplir con los objetivos planteados y, por último, se evidenció que los niños y niñas aprendieron y disfrutaron de la propuesta didáctica que vinculó el museo y la escuela.

Palabras clave: taller creativo, experimentación en química, química en casa, GLO.

Introducción

El siguiente proyecto de investigación presenta el desarrollo de una estrategia educativa que relaciona el museo y la escuela para complementar los componentes teórico - prácticos de las instituciones educativas, cuya labor se vio limitada por motivo de la actual crisis sanitaria desarrollada por la pandemia de la Covid-19. Por esta razón, las instituciones educativas se vieron obligadas a implementar diferentes estrategias que les permitieran llegar a los hogares de los niños y las niñas para continuar con los procesos formativos, una de ellas fue dirigir las clases de forma virtual en plataformas como Zoom, Meet, Teams, entre otras, aquellos que no tenían la posibilidad de acceder a estas plataformas usaron las redes sociales como Facebook y WhatsApp, en un inicio la estrategia fue útil para los procesos teóricos de enseñanza, pero los procesos educativos prácticos como los laboratorios se vieron limitados, ya que su ejecución está mediada por un espacio, materiales e instrumentos que los estudiantes no tenían en sus hogares.

Por esta razón, la investigación se enfocó en desarrollar una estrategia que permita llevar los contenidos del museo a los niños y niñas que se encuentran de forma remota por medio de la realización de talleres creativos, con contenidos educativos de conceptos químicos a través de métodos experimentales realizados desde sus hogares para que conozcan y aprendan con las cuatro colecciones que cuenta el Museo Universitario Universidad de Antioquia (MUUA), antropología, historia, artes visuales y ciencias naturales.

Para la realización de los talleres se comenzó con un rastreo de información en diferentes buscadores web lo cual permitió identificar aquellos estudios enfocados en experiencias que relacionan el museo y la escuela, prácticas experienciales en la cocina, experimentación en química, entre otros. Por lo tanto, ayudaron a pensar en la elaboración de los talleres creativos, que vinculan los museos como línea principal con un componente educativo que tuvo relación directa con los propósitos planteados en esta investigación, por consiguiente, se desarrolló una estrategia didáctica innovadora que posibilitó la aplicación de contenidos experimentales del área de química a partir de materiales asequibles en las cocinas de los hogares.

Uno de los referentes de esta investigación son los trabajos sobre *Química en la cocina* (2002), realizados por Núria Solsona ya que sus estudios se enfocan en transformar la idea de que la experimentación en química solo puede realizarse en laboratorios, sino que se utilice la cocina como un espacio para el aprendizaje, los cuales sirvieron como inspiración para pensar en la planeación y ejecución de talleres creativos. Además, se utilizó una estrategia llamada Generic Learning Outcomes (GLO), en español, resultados de aprendizaje genéricos, la cual se implementó como herramienta para planificar y evaluar la ejecución de los talleres creativos.

La importancia de escoger los talleres creativos como estrategia didáctica surge del interés de proponer ayudas pedagógicas e innovadoras para la comunidad educativa, que motive en los participantes el deseo de aprender, de tener experiencias que les permitan conocer espacios culturales y educativos como los ambientes museísticos, a la vez que realizan actividades experimentales que les permitan consolidar los conocimientos en química. Además, posibilitar a los profesores y personal de los museos, planificar y evaluar los conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos de los asistentes. Es necesario mencionar que son escasas las prácticas educativas que relacionan la experimentación en química desde los museos, por lo tanto, la propuesta de talleres se plantea como una forma de brindar aprendizaje significativo que se adapta a las temáticas del museo y además, se pretende aportar desde la materialización de este trabajo información bibliográfica que permita ser apoyo literario para futuros proyectos, debido a la poca información encontrada en la literatura que vincule temas relacionados con la experimentación de química en la cocina con los museos.

La metodología utilizada para el desarrollo de la investigación se orientó desde el paradigma cualitativo enfocada en el diseño de tipo fenomenológico, se buscó entender las experiencias de un grupo de niños y niñas, sobre una intervención didáctica con el MUUA. El proyecto se desarrolló en tres fases generales, la primera se centró en la identificación de la problemática, el contexto y los participantes; en la segunda se realizó la ejecución de la estrategia con las instituciones que se generó alianza, la Institución Educativa Normal Superior de Envigado (ENSE) y con el MUUA, en la tercera fase, se realizó el análisis de la información recolectada.

En síntesis, la implementación de *Aprende química en casa: talleres creativos con el MUUA para niños y niñas*, es considerada como una estrategia didáctica novedosa, que se adaptó a las necesidades exigidas por el contexto, permitiendo vínculos estratégicos en la relación museo-escuela y que además arrojó como resultado principal la apropiación de algunos conceptos químicos, el aprendizaje relacionado con la cultura a partir de los contenidos museísticos y la motivación por aprender en estas intervenciones por parte de los niños.

1 Planteamiento del problema

En el año 2020 comenzó la pandemia debido a la Covid-19, en marzo inició el confinamiento en Colombia un mes de cambios abruptos en sectores como la salud, la economía, la educación, entre otros. Para el sector educativo, tanto universidades como colegios tuvieron que buscar diferentes estrategias para continuar con los procesos de enseñanza y aprendizaje, y así minimizar el impacto de desescolarización de los jóvenes y niños del país.

En este sentido, las instituciones educativas tuvieron que hacer uso de diferentes tecnologías como herramienta de comunicación y de esta manera, poder conversar con padres de familia y estudiantes. En principio se debía conocer las posibilidades de acceso de los estudiantes, por ello se realizaron consultas como encuestas para poder conocer los elementos o recursos con los que contaba cada uno como: tener computador, celular, tabletas o tener conexión a internet, al recibir los resultados se encuentra que muchos jóvenes y niños no tienen algunos de estos recursos, pero esto no solo sucede en Colombia, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, 2020) afirma que “a nivel mundial 826 millones de estudiantes no tienen ordenador y 706 millones tampoco acceso a internet en sus casas”.

Es así como el sector educativo asumió un gran reto, no solo para los padres de familia y estudiantes sino también para los profesores, esto se debe a la transición de clases presenciales a virtuales, donde todos los actores implicados necesitaban la formación del uso de herramientas tecnológicas para así poder dar y recibir las clases de una manera eficiente, y de modo sincrónico o incluso asincrónico, el apoyo que recibieron fue escaso, por lo que se vieron obligados a aprender en el transcurso del tiempo, pues si bien, el internet puede facilitar ciertos procesos educativos también puede llegar a complejizar otros, algunas de las actividades se llevaban a cabo de manera presencial por las instalaciones y/o recursos que eran requeridos como los espacios deportivos, recreativos y laboratorios, eran algunas de las actividades que más retos representaban.

Por esta razón, las instituciones educativas buscaron diferentes estrategias para sostener los procesos formativos con sus estudiantes, una de ellas fue por medio de clases virtuales en

plataformas como Zoom, Meet, Teams, entre otros, aquellos que no tenían la posibilidad de acceder a estas plataformas usaron las redes sociales como Facebook y WhatsApp, pero algunos estudiantes no tenían ningún tipo de conexión a internet, por esta razón eran enviados talleres o guías de manera física. Por otra parte, antes de que iniciara la pandemia, los profesores buscaban alianzas con otras entidades como museos, fundaciones, empresas, entre otros, para realizar salidas pedagógicas que ayudará a los estudiantes a complementar lo aprendido en clases y que además les permitirá conocer otras perspectivas del mundo.

Este tipo de alianzas también se vieron afectadas debido al confinamiento por el cual estaba pasando el país, por esta razón, el Museo Universitario de la Universidad de Antioquia (MUUA) también se vio en la obligación de buscar estrategias para que las instituciones educativas pudieran acceder a sus instalaciones de una manera remota. Es importante resaltar que los museos funcionan como instituciones académicas que contribuyen a la enseñanza fuera del aula, como indicó López (2014), que el rol educativo de los museos, apuntando que, desde la ampliación del concepto de educación, está ya no podía circunscribirse a los espacios tradicionales de la escuela o la universidad, sino que debía ampliarse a instituciones como los museos.

Por tal motivo, es importante mantener la relación museo-escuela, por ejemplo, en el caso de la enseñanza de las ciencias naturales es necesario crear vínculos para que los estudiantes adquieran diversas habilidades no solo en el campo disciplinar sino en habilidades sociales y culturales que brindan los espacios museísticos. Es decir, que tanto escuelas como museos debían transformar sus metodologías debido a las condiciones sanitarias y permitir que la formación continúe para así, potenciar el aprendizaje de las ciencias naturales, que no solo sean vistas en el aula o en un laboratorio como un campo aislado de la cotidianidad, sino que se integren diversos fenómenos científicos de la vida.

Por otro lado, para hacer efectiva la relación entre el museo y la escuela, se encuentra en el trabajo de investigación titulado “*La relación museo-escuela en el Museo de Antioquia. Un estudio sobre percepciones de profesores, estudiantes y personal del Museo*”, donde Rivera (2012), menciona que la intención es indagar sobre cómo se enseña y cómo se aprende en este tipo de

vinculaciones. Por esta razón, es necesario partir del modelo sistémico propuesto por Renal Legendre y las modificaciones hechas por el grupo GREM (Groupe de Recherche sur l'éducation et les Musées), el modelo también es nombrado como “triángulo pedagógico” y adaptado al contexto de los museos, en el cual, se resaltan tres elementos importantes en la interacción Museo-Escuela: la temática, el interviniente-educador y el alumno-visitante, además se busca la relación entre: la *apropiación*, está se centra en la elaboración y reelaboración conceptual efectuada por el visitante donde incorpora conocimientos con anterioridad respecto a las colecciones del museo; el *apoyo*, se enfoca en la ayuda del equipo del museo al visitante para el proceso de apropiación y por último, la *transposición*, parte de la adaptación de las temáticas del museo con el fin de que sean de fácil interpretación por parte de las habilidades y capacidades del visitante.

Ante la situación planteada anteriormente, se buscó la relación de apoyo, colaboración y complementariedad entre las dos instituciones, ya que éstas ofrecen y permiten que ante el tiempo de crisis educativa que atraviesa el país por el confinamiento los jóvenes y los niños puedan seguir accediendo al derecho a la educación.

Por las consideraciones anteriores, la pregunta de investigación que guio la investigación fue:

¿Qué orientaciones didácticas se deben tener en cuenta, en la construcción de talleres creativos que vinculen los contenidos del MUUA con la enseñanza de la química con recursos encontrados en los hogares, en un contexto de acceso remoto para la educación básica primaria?

1.1 Antecedentes

En este apartado se presentan algunos estudios encontrados en diferentes buscadores web, los cuales tienen una relación directa con los propósitos planteados en esta investigación, los documentos sirvieron como referente para obtener una visión general de las investigaciones

realizadas sobre el aprendizaje en los museos y la experimentación de química en la cocina, por consiguiente las palabras claves utilizadas para obtener esta información fueron: química en la cocina, experimentación en casa, aprendizaje de ciencias naturales en los museos. Si bien no se hallaron investigaciones centradas a la pregunta problematizadora en cuestión, si se encontraron artículos de revista, tesis de pregrado y posgrado e investigaciones que sirvieron de guía para el desarrollo de esta investigación.

En un principio se abordan los antecedentes en relación con la experimentación de la química en la cocina, para después continuar con estrategias para la enseñanza de la ciencia en los museos. Es importante aclarar que la mayoría de los estudios expuestos a continuación se centran en el contexto del hogar porque al iniciar la investigación el país se encontraba en confinamiento por la Covid-19, por lo tanto, los procesos formativos que se llevaban a cabo de forma presencial en instituciones como colegios y museos debían desarrollarse de manera virtual, por esta razón el propósito fundamental de la investigación es ejecutar de forma remota estrategias didácticas que vinculen la química en la cocina con los contenidos de las colecciones del Museo Universitario de la Universidad de Antioquia (MUUA).

1.1.1 Experimentación de la química en la cocina.

Bueno (2004), realiza un estudio llamado *Aprendiendo química en casa*, el cual tiene como objetivo principal que los estudiantes de bachillerato del IES La Viña de Cádiz aprendan química a través de experiencias sencillas realizadas en casa con materiales del entorno, después estas son reproducidas en el aula y explicadas por el profesor para todos los estudiantes. En la investigación se aborda el concepto de laboratorio casero, este no es definido como un espacio con equipos y materiales especiales sino que la mayor parte de ellos suelen encontrarse en lugares de la casa, especialmente en la cocina o que pueden adquirirse fácilmente, por ejemplo se pueden usar materiales como: utensilios de cocina, fuentes de calor (eléctrico o gas), herramientas, entre otros, y algunas sustancias o productos como: alimentos de cocina, productos de limpieza, productos de higiene personal, entre otros.

Al ejecutar experimentos sencillos para la realización de diferentes experiencias, se evidencia que los estudiantes tienen un mayor acercamiento a la química puesto que permite apreciar diferentes fenómenos naturales que están enfocados a la cotidianidad. Bueno (2004), menciona que promueve en los niños y niñas la creatividad, fomenta la observación y la práctica de procedimientos científicos.

En la investigación se dan algunos parámetros para la selección adecuada de actividades experimentales, es importante promover experiencias que no sean fáciles ni difíciles sino sencillas que estén al alcance de los estudiantes, antes de tomar una decisión es fundamental conocer los intereses para que estos espacios sean atractivos y que la comprensión de la ciencia no sea aislada de las realidades que viven, para el desarrollo de la actividad es pertinente que los niños y niñas entiendan cómo, para qué y por qué, se realiza cada paso del procedimiento y finalmente, así sean actividades de bajo riesgo, se les debe indicar recomendaciones de seguridad para la ejecución.

En el estudio se evalúan los aprendizajes de los estudiantes, a nivel actitudinal se desarrollan aspectos como motivación e interés, curiosidad, participación, creatividad, entre otros, respecto al nivel procedimental, se da la identificación de hechos o fenómenos, la observación, elaboración de conclusiones, comprensión y comunicación oral y escrita y, por último, a nivel conceptual, los contenidos propuestos en cada actividad experimental. En este sentido, se logra evidenciar cómo a través de estas propuestas formativas realizadas desde la cocina se puede llegar a la comprensión de la química.

Por otro lado, en el artículo *La química de la cocina*, Solsona (2015) se encuentra la definición del concepto de cocinar: proceso que los antepasados comenzaron a hacer para transformar los alimentos y poder consumirlos, desde allí se identifica la cocina como un espacio en el que se hicieron los primeros cambios de la materia que ahora nombramos cambios químicos: curar la carne, fermentar, fabricación de pan, entre otros.

De esta manera, Solsona (2015) menciona las similitudes entre el laboratorio de química y la cocina, puesto que en los dos espacios se utilizan materiales, equipos e instrumentos para la

transformación de sustancias, igualmente se encuentran distinciones entre ambos espacios pues en la cocina el propósito es el cambio de los alimentos para ser consumidos y en el laboratorio, la intención es la realización de diferentes experimentos para la validez de principios químicos, sin embargo, en ambos se llevan a cabo procedimientos químicos, por esta razón la utilización de la cocina para actividades experimentales facilita la enseñanza y comprensión de fenómenos naturales.

Además, Solsona (2015) resalta que “la química de la cocina consigue una implicación extraordinaria del alumnado porque ellas y ellos son protagonistas de las preparaciones que se realizan en la cocina-laboratorio”. En este sentido, la autora menciona la importancia de que los niños y niñas ejecuten la fase experimental pues desde allí se desarrollan diferentes habilidades.

Según Polanco et al., (2019), en lo referido a la experimentación, menciona que es necesario el desarrollo de habilidades experimentales en niños, el cual deba tener en cuenta algunos requisitos:

- Motivación de los estudiantes para realizar las tareas.
- Tanto el profesor como los alumnos deben poseer claridad en las operaciones que deben ejecutar.
- Lograr la sistematicidad de las acciones y operaciones (frecuencia y periodicidad).
- El alumno debe tener clara comprensión de los fines a alcanzar.
- Se debe desarrollar el proceso de forma gradual y programada (complejidad y flexibilidad).

Es decir, que para el desarrollo de habilidades experimentales es necesario establecer los pasos a seguir pues de esta forma se obtendrán mejores resultados. Además, es importante planificar el proceso de manera que se puedan sistematizar y consolidar las acciones, a los niños y niñas se les debe dar un papel activo para que seleccione los métodos, procedimientos y medios, que él tome decisiones y elija los medios adecuados.

Finalmente, retomando el estudio de Solsona (2015) en el cual se señala que “la química de la cocina puede ser una práctica educativa interdisciplinar”, es decir, se pueden involucrar diferentes áreas del conocimiento como la literatura, matemáticas, historia, artes entre otros, permitiendo así pensar y visualizar las ciencias naturales desde diferentes perspectivas.

1.1.2 Estrategias para la enseñanza de la ciencia en los museos.

Para esta categoría, se tomaron tres museos como referentes que se encuentran en Colombia, uno en la ciudad de Bogotá y dos en Medellín, se tuvieron en cuenta por que han abordado estrategias pedagógicas y didácticas durante el confinamiento por la Covid-19, las cuales sirvieron como guía para el desarrollo de esta investigación.

Maloka, es un centro interactivo ubicado en Bogotá, esta entidad fomenta la pasión por el aprendizaje, fortaleciendo los lazos entre la ciencia, tecnología e innovación, tiene el propósito de enriquecer la cultura ciudadana y aportar al desarrollo sustentable. Se enfoca en estrategias para fomentar la apropiación social de la ciencia y tecnología, esto lo hacen a través de la producción, circulación y uso creativo de nuevos conocimientos cercanos a la cotidianidad de los individuos.

En el año 2020, se crea una nueva propuesta llamada “*Aprende en Casa con Maloka*” esta nace a partir de la unión entre Secretaría de Educación del Distrito y el museo Maloka para niños y niñas de preescolar y básica primaria, esta tiene como propósito transformar el ambiente del hogar para que este durante el confinamiento se convirtiera en un espacio de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento crítico.

Para la ejecución de las actividades se busca el desarrollo de diferentes habilidades y actitudes, por esta razón se integran procedimientos para que los participantes observen, escuchen y valoren, exploren, describan, planteen, experimenten, hagan predicciones, propongan, comparen, entre otros.

En la estrategia se ofrecen cinco recursos guías para los niños y niñas, padres de familia o cuidadores y para docentes, además, videos para familias y podcasts con el fin de potenciar la casa como un lugar de aprendizaje para el desarrollo de habilidades y actitudes científicas. La forma de implementar este recurso es a través de una guía para estudiantes, la cual contiene cuatro momentos: exploración, reflexión, motivación y creación, y aplicación y comunicación, la intención es transformar el hogar en un sitio de exploración y que los niños, niñas y familias asuman un rol de exploradores.

Por otro lado, está el Parque Explora, un museo interactivo de ciencias que está ubicado en la ciudad de Medellín, el cual es considerado como un gran movilizador y articulador social, ya que le apuesta a la apropiación social de la ciencia y la tecnología con la formación de capacidades científicas y ciudadanas: además, es reconocido por ser un aliado con las escuelas porque ofrece experiencias con recursos para mejorar los procesos formativos, el fin es aprender divirtiéndose.

Al comenzar el confinamiento por la Covid-19, el Parque Explora en conjunto con diferentes aliados como: Alcaldía de Medellín, Comfama, entre otros, se idearon una propuesta para llegar al hogar de los ciudadanos, es una plataforma web llamada “*Parque Explora en Casa*”, en esta se encuentran cuatro secciones: prográmate, experimenta, descubre y aprende, en ellas se pueden visualizar eventos, vídeos, talleres, experimentos e imágenes interactivas, además, se ofrecen algunos cursos, todas estas estrategias y/o herramientas están relacionadas con la ciencia.

Por otra parte, el Museo Universitario de la Universidad de Antioquia (MUUA) se ha caracterizado por vincular a instituciones educativas por medio de visitas guiadas en el museo y diferentes talleres como títeres en escena, tallernautas, talleres de las colecciones, entre otros, estos eran realizados de forma presencial pero debido a la pandemia el MUUA se buscó estrategias para llegar al público.

Una de las propuestas fue nombrada “*Laboratorios Creativos para niños*”, está dirigida para niños entre los 7 y 12 años y tienen una duración de 12 horas, se enfocan en enseñar de manera

teórico y práctica aspectos relacionados con la cultura, el arte y la museología, como se mencionó anteriormente, estos se llevan a cabo de forma experiencial en modalidad virtual y tienen como propósito principal que los participantes descubran y construyan las propias realidades de sus contextos culturales y que además se potencie su creatividad.

Los estudios y estrategias mencionadas anteriormente son fundamentales para la realización de esta investigación, puesto que se evidencia la importancia de integrar el museo y la escuela, es así, como utilizar estos espacios se convierte en una manera para que la enseñanza de las ciencias se vea como una propuesta enriquecedora para los niños y niñas participantes, donde además, algunos autores señalan que al incorporar el ambiente del hogar, específicamente la cocina para llevar a cabo procedimientos químicos posibilita la apropiación del conocimiento científico de una forma más atractiva y motivadora.

2 Justificación

La investigación presente tuvo una gran influencia respecto a las investigaciones de Núria Solsona, ya que sus estudios se enfocaron principalmente en el saber científico de las mujeres y la necesidad de incorporar estos conocimientos en las aulas, además, aportó en la contribución de transformar el aprendizaje en química, el cual se da en laboratorios escolares y poder llevarlos a la cocina, la autora buscó la inclusión de los saberes de la cocina que eran tradicionalmente asociados a las mujeres, por esta razón, se toma de referente algunos de sus estudios para integrar los saberes de química a procedimientos que en la cotidianidad se llevan a cabo en este lugar.

La cocina es en realidad un laboratorio, al cocinar se usan sustancias, instrumentos, equipos y métodos similares a las que utilizan los químicos en los laboratorios. Solsona (2015) menciona que algunas sustancias químicas utilizadas son la sal (NaCl), el azúcar (glucosa), el agua (H₂O), el aceite (una mezcla de ácidos oleicos), el vinagre (otro ácido, esta vez acético que permite la conservación de los alimentos) e instrumentos como vasos medidores, cucharas, coladores, ollas, balanzas, así como estufas (de gas o eléctricas) para calentar los alimentos.

Algo similar se encuentra en los laboratorios, se utilizan balanzas, pipetas y probetas que sirven para pesar o medir sustancias, se usan mecheros (de alcohol o gas) y calentadores (eléctricos) para cambiar la temperatura algunos reactivos. Otro elemento que comparten y que es importante aclarar, es que para habitar la cocina y los laboratorios es necesario implementar medidas de seguridad, en la cocina se requiere usar zapatos cerrado y delantal, para los laboratorios se exige tener una mayor protección como tener el cabello recogido, usar bata, gafas y guantes.

Según Solsona (2015, p. 25), las “técnicas como disolver, agitar, mezclar, calentar, congelar, secar, hervir y fundir son asimismo propias de un laboratorio”. En este sentido, en las casas existe un espacio y recursos que pueden ser aprovechados para aprender química con el acompañamiento de guías, profesores y cuidadores, se pueden desarrollar diversidad de prácticas pedagógicas que permitan comprender fenómenos químicos que ocurren en la cotidianidad de la

cocina familiar y acercar a los niños y niñas a la realización de prácticas experienciales para poner en práctica el conocimiento teórico.

Por otra parte, debido al confinamiento por la Covid-19, los estudiantes se encontraban todo el tiempo en el hogar, es así como este se convirtió en el espacio para estudiar, divertirse y descansar, donde los profesores y padres de familia se vieron obligados a desarrollar diferentes actividades para que estos ocuparan su tiempo y, además, se estimulará la creatividad. Asimismo, los museos buscaron diferentes formas de llegar al público y seguir con el acompañamiento que algunos brindan a instituciones educativas, ideando la construcción de mediaciones pedagógicas que se puedan articular a la enseñanza de las ciencias donde los estudiantes sigan aprendiendo con la orientación de guías, profesores y con el acompañamiento de padres de familia y/o cuidadores.

Atendiendo a lo anterior, conociendo las realidades por las cuales estaba atravesando el país, se inicia con la vinculación del Museo Universitario de la Universidad de Antioquia (MUUA) y la Facultad de Educación con el sistema de prácticas pedagógicas de los programas de pregrado. Por esta razón, se integró una propuesta con el MUUA en temas relacionados con la química y los recursos museográficos, dentro del contexto de *Aprende química en casa: talleres creativos con el MUUA para niños y niñas*, donde los niños amplían sus aprendizajes relacionados con la ciencia y más allá de aspectos conceptuales se incluye el desarrollo de habilidades, cambios comportamentales, motivacionales y lúdicos.

Los talleres creativos son una ayuda pedagógica para la comunidad educativa, donde los estudiantes son motivados a aprender, conocer los ambientes museísticos y realizar actividades prácticas que afiancen su conocimiento, esta estrategia le ayudará a los profesores y guías del museo a planificar y evaluar los conocimientos, habilidades, actitudes y comportamiento de sus estudiantes. Esta propuesta, se plantea como una forma de brindar aprendizaje significativo desde las temáticas que se orientan en cada actividad, por ello es importante decir que la experimentación en química genera una mayor comprensión sobre fenómenos naturales que para ellos puedan ser complejos.

Finalmente, los talleres permiten un acercamiento al museo porque además de desarrollar actividades orientadas a la química, estas también se relacionan con cada una de las diferentes colecciones del MUUA, de esta manera se potencia por un lado el conocimiento, las habilidades, y las actitudes frente a la experimentación en química en los niños y niñas, y por el otro, el relacionamiento de los niños con las experiencias museísticas.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Desarrollar estrategias didácticas para la construcción de talleres creativos que vinculen los contenidos del MUUA con la enseñanza de la química, en un contexto de acceso remoto para la educación básica primaria.

3.2 Objetivos específicos

- Construir los GLOs (Generic Learning Outcomes) que orientan el diseño de talleres creativos para el aprendizaje de la química.
- Implementar cuatro talleres creativos apoyados en el contenido de las colecciones del MUUA y enfocados a la enseñanza de conceptos básicos de química para niños y niñas de quinto grado de la educación básica.
- Valorar los GLOs de los niños y niñas que participan en prácticas experienciales con acceso remoto, a partir del enfoque Aprende química en casa: talleres creativos con el MUUA para niños y niñas.

4 Marco conceptual

En este apartado se presentan algunos estudios encontrados en diferentes buscadores web como Google académico, Scielo, Dialnet, ResearchGate, entre otros medios digitales, de estas búsquedas se lograron identificar artículos, trabajos de grado e investigaciones en los cuales se describen temas de interés sobre el aprendizaje en los museos, los resultados de aprendizaje en el contexto de los museos y los GLO como enfoque de planeación y evaluación del aprendizaje en los museos.

Inicialmente, se parte del concepto el aprendizaje en los museos, para este es importante mencionar que está investigación se centra en el papel educativo que tienen los museos respecto al aprendizaje en las ciencias naturales, en este sentido, según Guisasola y Morentin (2007, p. 402) “el aprendizaje es un proceso individual y los museos proporcionan una buena oportunidad para aprender independientemente y por propia elección”. En los museos los curadores o personas encargadas de adquirir, estudiar, preservar y exhibir las colecciones intentan “acercar la ciencia al visitante de una forma entretenida” pero este propósito es difícil de cumplir según las necesidades del visitante que acceda a las instalaciones (Guisasola, Morentin y Zuza, 2005).

Pues, si bien los museos se piensan la organización y estructuración de las colecciones para que sea de fácil acceso, comprensión y secuencialidad para los visitantes, la mayoría siguen diferentes rutas, es de esto de lo que trata en gran medida el estudio del aprendizaje en espacios no convencionales, aspectos como llevar un camino o ruta según decisiones personales ya que en ocasiones las elecciones están mediadas por otros parámetros como: la atracción a un color, tamaño, tipo de actividad, etc.; por la razón que sea se sienten atraídos por un módulo o módulos en particular (Borun et al., 1993).

En consecuencia, se ha evidenciado que a lo largo de la historia de los museos en ciencias se encuentra una dicotomía entre “*explorar*, que incluye curiosidad y juego, y *aprender fenómenos naturales* que generalmente incluye actividades guiadas, además de instrucciones por escrito y explicaciones” (Guisasola y Morentin, 2007). En efecto, una variable importante a determinar es

el visitante, por lo general, a estos espacios acceden personas voluntariamente con la intención de aprender, pero también entre los asistentes están los estudiantes de diferentes instituciones educativas que van a estos lugares, no por elección propia, sino como parte de su proceso formativo, lo que hace que algunos asuman este tipo de salidas pedagógicas solo como un momento de esparcimiento, es así como la tarea del aprendizaje recae en el educador y el museo.

Actualmente, existe una preocupación en cuanto a cómo disponer de una mejor manera la organización y reestructuración de los espacios museísticos con el fin de orientar las colecciones, hacia una mirada más interactiva según los propósitos educativos. Así mismo, los museos en ciencias deben desempeñar una labor importante en la alfabetización científica y el aprendizaje de las ciencias en contextos no formales.

Por consiguiente, en el documento “*¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias? una revisión de las investigaciones*” escrito por Guisasaola y Morentin (2007), se describen las finalidades de un museo interactivo, con la intención de que en estos espacios se estimule el aprendizaje y se propicie un ambiente de motivación donde los estudiantes deseen continuar con el aprendizaje en las escuelas.

Los autores proponen cuatro finalidades de un museo interactivo, la primera, es promover la cultura científica y técnica de los visitantes donde se evidencie las consecuencias sociales, culturales, económicas y ambientales de un contexto en particular dando paso a la alfabetización científica; la segunda, se basa en la comunicación de la ciencia, que está sea de forma integrada, global y accesible, pero que no solo se enfoque a los productos de la ciencia sino a los procesos que está conlleva; la tercera, es despertar las inquietudes hacia la ciencia y la técnica, donde se estimule la curiosidad, deseo de aprender y disfrute en medio de la interactividad, llevando a los visitantes a espacios de reflexión y resolución de situaciones problemáticas; y por último, crear ambientes para la experimentación y la interacción social.

De forma semejante, en el artículo “*El aprendizaje visto desde la perspectiva ecléctica de Robert Gagné y el uso de las nuevas tecnologías en educación superior*” se toman algunas

reflexiones hechas sobre el aprendizaje, el cual es concebido desde una visión integradora, es decir, se convierte en un proceso de asociación y de reestructuración (Gottberg et al., 2012). Por otra parte, Gagné en 1985 (citado por Gottberg et al., 2012) define los procesos de aprendizaje de la siguiente manera:

- Motivación: es la fase inicial, que consiste en crear una expectativa que mueve al aprendizaje y que puede tener un origen externo o interno.
- Comprensión: se denomina así a la atención del aprendiz sobre lo que es importante, y consiste en el proceso de percepción de aquellos aspectos que ha seleccionado y que le interesa aprender.
- Adquisición y retención: este es el momento crucial del proceso de aprendizaje. Esto significa incidente esencial porque marca la transición del no-aprendizaje al aprendizaje.
- Recuerdo y transferencia: son fases que corresponden al perfeccionamiento del aprendizaje. El recuerdo hace posible que la información se pueda recuperar mientras que la transferencia permite que se pueda generalizar lo aprendido, que se traslade la información aprendida a variados contextos e intereses.
- Respuesta y retroalimentación: la fase de respuesta corresponde a la instancia de desempeño, que se constituye en un parámetro importante del aprendizaje. La retroalimentación consiste en el proceso de confrontación entre las expectativas y lo alcanzado en el aprendizaje. De esta manera el aprendizaje se verifica y se afirma, se corrige y avanza.

Según este artículo, los resultados de aprendizaje son nombrados dominios de aprendizaje. En este sentido, los productos de los procesos de aprendizaje son categorizados en cinco resultados de aprendizaje, Gagné en 1985 (citado por Gottberg et al., 2012), menciona que “cada uno de estos dominios requiere diferentes maneras de controlar las condiciones del mismo con la finalidad de aumentar la probabilidad de un éxito en el aprendizaje”.

A continuación, se muestran las características de cada resultado de aprendizaje según Smith y Ragan, 2000 (citado por Gottberg et al., 2012):

- Destrezas motoras: destrezas del sistema muscular para su aprendizaje se prioriza la uniformidad y la regularidad de las respuestas.
- Información verbal: se aprende información como datos históricos, nombres, hechos, entre otros y las respuestas esperadas son oraciones, donde se demuestre el dominio de la información.
- Destrezas intelectuales: se comienza con la adquisición de discriminaciones y cadenas simples hasta llegar a conceptos y reglas, en este dominio se aprende a saber cómo hacer las cosas y requiere del aprendizaje previo del dominio de Información verbal.
- Actitudes: son las capacidades que influyen sobre la elección de las acciones personales; los movimientos hacia clases de cosas, hechos o personas, las reacciones emocionales, entre otros.
- Estrategias cognoscitivas: Son destrezas organizadas internamente que gobiernan el comportamiento del individuo en términos de la atención, lectura, memoria y pensamiento.

Los cinco resultados de aprendizaje son lo que interesa a esta investigación, ya que se centra en lo que el Reino Unido especificó como GLO (Generic Learning Outcomes), este modelo se desarrolló para museos, bibliotecas y archivos con la intención de medir el impacto que estas instituciones generan en los visitantes.

Pettersson (2019, p. 2), menciona que estos son utilizados para “describir qué y cómo aprenden las personas en los museos, ayudar a identificar los beneficios de las personas que participan en las actividades de la institución y ha demostrado ser un método eficaz para medir los resultados”. Para los años 90’s, en zonas británicas existía una preocupación por el desempleo, criminalidad, baja educación, problemas de salud pública, entre otros, por lo cual con el propósito de generar un cambio en el año 2001 se difundió un informe del el Departamento de Cultura, Medios de Comunicación y Deportes (DCMS), en cual se sugería que “la cultura debería ser una parte natural de la solución a estos problemas sociales”.

Por tal motivo, estas instituciones de orden cultural crearon herramientas de autoayuda con el fin de adquirir mayor relevancia, mejorando sus prácticas y poder evaluar y demostrar su valor e impacto en los visitantes. En este sentido, usar los GLO como herramienta posibilita investigar sobre lo que sienten, piensan, saben, necesitan y hacen los visitantes. Además, ayuda a formular lo que se pretende que los participantes experimenten, sientan, hagan, aprendan, entre otros, del mismo modo, puede ayudar a apreciar lo que sucedió durante la experiencia.

A continuación, se muestran las cinco dimensiones del aprendizaje enmarcados en los GLO, tomadas de Pettersson (2019)

- **Conocimiento y comprensión:** se enfoca en los componentes teóricos donde se pretende saber sobre algún tema en específico, como aprender hechos o información, con el fin de comprender, hacer vínculos y relaciones sobre información específica.
- **Habilidades:** se abordan conocimientos técnicos, saber hacer algo, se enfoca en fortalecer habilidades para hacer cosas nuevas. Afianzar las habilidades de gestión de la información, sociales, de comunicación y físicas.
- **Actitudes y valores:** se centra en la apropiación de los sentimientos, opiniones sobre nosotros o actitudes hacia otras personas. En esta dimensión se desarrolla una mayor capacidad de tolerancia, empatía, motivación, actitudes hacia una organización y experiencias realizadas.
- **Disfrute, inspiración y creatividad:** se incorpora todo lo relacionado con la diversión, sentirse feliz, capacidad de sorprenderse, tener pensamientos innovadores o ser creativo. Además, explorar y experimentar cosas nuevas.
- **Actividad, comportamiento y comprensión:** se dimensiona un cambio en el comportamiento o acciones de las personas, este cambio se denota como el resultado de la experiencia de aprendizaje.

Para la elaboración de los GLOs, se consideran una serie de pasos con el fin de orientar la planeación y evaluación del aprendizaje en los museos. El primer momento consiste en la

identificación de objetivos y formulación de resultados esperados, se formulan preguntas estratégicas para la obtención de información pertinente y así alcanzar los resultados. En un segundo momento, se indaga sobre lo necesario para cumplir con los resultados deseados, mediante la formulación de preguntas. Para el tercer momento, se buscan expertos que den respuesta a estas preguntas y obtener consejos para el desarrollo de la planeación, por último, se debe hacer la selección de un método a utilizar en el momento de preguntar a los expertos.

Lo planteado anteriormente impulsó la presente investigación, la cual buscó desarrollar estrategias didácticas para la construcción de talleres creativos que vinculen los contenidos del Museo Universitario de la Universidad de Antioquia (MUUA) con la enseñanza de la química, a lo que se considera la utilización de los GLOs como herramienta de planificación y evaluación que permitiría a la investigación, identificar las metas u objetivos que dieran lugar al diseño, aplicación y evaluación de los talleres creativos.

Finalmente, todo lo aquí enunciado sirvió como orientación para desarrollar la investigación, además de ofrecer una guía y recomendaciones al momento de tomar decisiones importantes que permitieron cumplir con los propósitos planteados.

5 Metodología

La investigación está orientada desde el paradigma cualitativo, se basa en la observación de comportamientos naturales, discursos y respuestas abiertas para la posterior interpretación de significados. De acuerdo con Hernández et al. (2014), el enfoque cualitativo busca comprender los fenómenos e interpretar una realidad definida por el contexto.

Se escogió el diseño de tipo fenomenológico, pues este se centra en “explorar, describir y comprender las experiencias de las personas con respecto a un fenómeno y descubrir los elementos en común de tales vivencias” (Creswell et al., 2013, como se citó en Hernández et al. 2014, p. 493). En la presente investigación se buscó entender las experiencias de un grupo de niños y niñas, sobre una intervención didáctica con el Museo Universitario de la Universidad de Antioquia (MUUA) que incluye actividades experimentales en química, analizando las múltiples perspectivas, generando categorías, temas y patrones, para así definir similitudes a partir de lo encontrado en entrevistas, cuestionarios y en las intervenciones.

La investigación nace en el curso de práctica pedagógica que corresponde al proceso final del pregrado en Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental; en este contexto se llevan a cabo dos prácticas pedagógicas con el fin de que los maestros en formación vivan experiencias que les permita tener escenarios para construir el trabajo de grado. Antes de iniciar la práctica pedagógica, se escoge una línea de formación para orientar la investigación, en este caso la línea elegida fue Museo-Escuela, en esta se busca la relación directa de estas dos instituciones las cuales pueden contribuir a mejorar la educación utilizando los museos como recurso importante para la enseñanza y el aprendizaje.

En este sentido, la práctica pedagógica se desarrolló en una alianza con el MUUA, el cual está ubicado dentro de Ciudad Universitaria; en el museo está conformado por cuatro colecciones: antropología, artes visuales, ciencias naturales e historia; además, brinda programación académica y cultural con el propósito de difundir y reinterpretar el patrimonio desde la identidad. También, se hizo una alianza con la Institución Educativa Normal Superior de Envigado (en lo sucesivo

ENSE), ubicada en el municipio de Envigado; La ENSE cuenta con tres sedes y una totalidad de 2.760 alumnos en la educación básica y media.

En la práctica pedagógica I, se tuvieron conversaciones con el área de educación del MUUA, de esta manera se identificó la problemática que se eligió investigar; se hizo un primer rastreo bibliográfico para formular los objetivos y la pregunta de investigación. Además, se tuvo el primer contacto con la ENSE, en este momento se decidió integrar las colecciones del museo y algunos conceptos de química para implementar la estrategia química en la cocina con estudiantes del grado quinto, por esta razón se inicia con el diseño de los Generic Learning Outcomes (GLOs).

Para la práctica pedagógica II, se continuó con la construcción de los GLOs, elaborando y realizando entrevistas, cuestionarios y grupos focales a expertos en las áreas de interés, para así, diseñar y aplicar los talleres creativos. Es importante señalar que estas dos prácticas pedagógicas se realizaron en medio de la pandemia por la Covid-19, por tanto, para la planeación y desarrollo de la investigación se utilizaron plataformas como Meet y Teams.

El proyecto se desarrolló en tres fases generales: la primera fase, se centró en la identificación de la problemática, el contexto y los participantes. En la segunda fase, se realizó la inmersión en el campo, es decir, en la institución educativa y en el MUUA, se llevó a cabo la recolección y sistematización de información relevante para la investigación y, por último, en la tercera fase se realizó el análisis de la información. De una manera más detallada se presentará cada fase:

La primera fase se enfocó en la identificación de la problemática; para este efecto se desarrollaron conversaciones con el equipo del MUUA; se profundizó en los recursos que esta institución tiene para la educación y en las posibilidades de poderlas integrar en un trabajo escolar; después se continuó con la revisión de literatura sobre las siguientes relaciones: aprendizaje en los museos, resultados de aprendizaje, aprendizaje en el contexto de los museos y los GLOs.

Para la búsqueda se realizó un rastreo en diferentes bases de datos y buscadores web, donde se tuvieron en cuenta palabras claves y combinaciones como: museo-escuela, resultados de aprendizaje, química en la cocina y talleres creativos, que ayudaron a delimitar la información. Además, se formularon los objetivos de investigación y se inició con la estructuración de los GLOs.

La segunda fase, se centró en la construcción de los GLOs, acción que ayudó a identificar las metas, su alcance y forma de alcanzarlas, para diseñar cuatro talleres creativos para niños y niñas. Para la construcción de los GLOs se siguió la propuesta de Pettersson (2019), la cual menciona que los GLOs sugieren aquello que un visitante de un museo es capaz de aprender como parte de una visita. Se busca que los participantes de una experiencia respondan a cinco resultados de aprendizaje, los cuales están enfocados hacia el conocimiento y comprensión; habilidades; actitudes y valores; disfrute, inspiración y creatividad; actividad de comportamiento y progresión de los participantes.

En la figura se ilustra el procedimiento realizado para el diseño de los GLOs.



Ilustración 1 Paso a paso de la construcción de los GLOs

Fuente: Elaboración propia.

Tomando en cuenta el tema seleccionado relacionado con la temática de química de la cocina, se mencionan los cinco resultados de aprendizaje donde se define cada uno y además se plantea lo esperado por los niños y niñas.

1. Conocimiento y comprensión, en el cual se buscaba comprender que hay fenómenos químicos que ocurren en la cocina familiar, pueden racionalizarse en términos de la actividad experimental; de esta manera, se esperaba que los niños y niñas identificaran las características de un proceso químico, establecieran diferencias entre los fenómenos físicos y fenómenos químicos y reconocieran actividades que tienen lugar en la cocina que pueden ser racionalizadas desde la experimentación en química.
2. Habilidades, donde se fomentaba el desarrollo del trabajo experimental en química; con este GLO se pretendía que los niños formularán preguntas y elaborarán hipótesis relacionadas con ciertos fenómenos químicos en la cocina.
3. Actitudes y valores, se buscaba promover la motivación hacia la química por medio de las actividades experimentales en casa, donde los niños expresaran motivación y empatía hacia la experimentación en química con recursos encontrados en los hogares.
4. Disfrute, inspiración y creatividad, se define como, vivenciar una experiencia evocadora e inspiradora en relación con la experimentación en química, en el cual se esperaba que los niños y niñas hicieran propuestas de experiencias divertidas relacionadas con la química.

5. Actividad de comportamiento y progresión, se esperaba que los niños y niñas expresaran hábitos de cuidado en la cocina e identificaran situaciones de peligro que requieren acompañamiento de un adulto responsable.

Para cada resultado de aprendizaje se realizó una definición, se describió lo esperado por los niños, se formuló una pregunta orientadora con el fin de iniciar con la selección de los expertos, selección de métodos (entrevistas, conversaciones, grupo focal) y preguntas de apoyo para la recolección de información (ver anexo 1).

La construcción de los GLOs incluye la aplicación de entrevistas a diferentes actores que están implicados con los museos, la experimentación en química y la educación, algunos de esos actores son: profesores universitarios, profesional encargada de proyectos de innovación de un Centro Interactivo de la ciudad de Bogotá, una investigadora en temas relacionados con química en la cocina y, por último, entrevistas a niños y niñas entre 7 y 12 años. En la siguiente figura, se presenta la síntesis de la estructura de las entrevistas con las preguntas realizadas y los GLOs a los cuales se buscó responder.

En el anexo 2 se presenta la transcripción de las diferentes entrevistas realizadas a los expertos.

| Entrevistados | Preguntas | GLO | Técnica |
|---|--|--|----------------|
| Investigadora en el tema de la química en la cocina | <p>¿Qué se entiende por química de la cocina?</p> <p>¿Qué habilidades experimentales se pueden impulsar desde los hogares?</p> <p>¿Cómo abordar la utilización de recursos del hogar para la experimentación en la cocina?</p> <p>¿Qué motiva a los participantes a realizar una actividad experimental?</p> | <p>-Conocimiento y comprensión</p> <p>-Habilidades</p> <p>-Actitudes y valores</p> | Entrevista |

| | | | |
|--|--|--|-------------------|
| Profesor universitario | <p>¿Cómo promover las habilidades experimentales en química desde la virtualidad?</p> <p>¿Cuáles plataformas de uso libre o recursos digitales recomienda utilizar para promover las habilidades experimentales en química?</p> <p>¿Cree que por medio de la visita virtual se fomenta el deseo de aprender en los estudiantes? ¿por qué?</p> | <p>-Habilidades</p> <p>-Actitudes y valores</p> | Entrevista |
| Profesor universitario | <p>¿Qué tipo de indumentaria mínima (bata, guantes, zapatos) se requiere para hacer actividades experimentales en la cocina?</p> <p>¿Qué situaciones de peligro se pueden prever en la experimentación en la cocina?</p> <p>¿Qué tipo de conocimiento deben tener los acompañantes para brindar un apoyo a los participantes en la experimentación en química?</p> | <p>-Actividad de comportamiento y progresión</p> | Entrevista |
| Profesional encargada de proyectos de innovación | <p>¿Cómo fomentar la experimentación en química desde el contexto de los museos?</p> <p>¿Qué habilidades experimentales se pueden impulsar desde los hogares?</p> <p>¿Qué motiva a los participantes a realizar una actividad experimental?</p> <p>¿Cuáles son las actividades en modalidad virtual que más atraen a los visitantes en los museos?</p> | <p>-Conocimiento y comprensión</p> <p>-Habilidades</p> <p>-Actitudes y valores</p> | Entrevista |
| Niños y niñas | <p>¿Has realizado alguna vez un experimento?</p> <p>¿Cuál?</p> <p>¿Qué es lo que más te gusta de experimentar?</p> | <p>-Disfrute, inspiración y creatividad</p> | Entrevista grupal |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | ¿Qué nos recomendarías para que una visita virtual al museo en la que hagamos experimentos de química sea divertida? | | |
|--|--|--|--|

Tabla 1 Estructura de las entrevistas

Fuente: Elaboración propia.

Luego de la realización de las entrevistas, se inició con el proceso de transcripción de cada una, en ellas se identificaron los GLOs a los cuales respondía cada experto y las orientaciones didácticas que emergieron de estas conversaciones. Luego, se conversó con el personal del MUUA con la intención de dar a conocer las respuestas de los expertos y las clases realizadas en las ENSE, al realizar esta contextualización con el personal del MUUA se dialogó sobre aspectos relevantes a tener en cuenta en el desarrollo de los talleres creativos y a su vez configurar la investigación, aportando algunos referentes culturales que permitieran dar paso a la aplicación de la estrategia de química en la cocina la cual se haría con los niños y niñas del grado quinto.

Actualmente el MUUA, tiene algunos talleres teóricos y prácticos denominados Laboratorios Creativos para niños entre los 7 y 12 años, los cuales invitan a conocer temas relacionados con el arte, la cultura y la museología. Los talleres son realizados de forma virtual los sábados, con una duración de tres horas. La manera de desarrollar estos laboratorios es de manera experiencial con el fin de estimular los sentidos y utilizar elementos o recursos que ellos tengan disponibles en sus casas.

En este sentido, el MUUA fue un referente importante para escoger la estrategia que se realizó con los niños y niñas de la ENSE; el desafío fue establecer la relación del contenido de las colecciones del MUUA con la química en la cocina. Se adoptó la metodología seguida por el MUUA, es decir cada Taller Creativo se conformó en tres momentos: teórico, manual y corporal.

Cada taller inicia con la descripción de la colección que se desarrolla en el encuentro; a partir de allí se continúa con el componente teórico en el que se introducen los conceptos a trabajar

en la sesión; estos conceptos deben estar relacionados y enfocarse a procesos que se den en la cocina. En el componente manual, se utilizan instrumentos, materiales y alimentos que sean de fácil acceso en el hogar para que los participantes puedan realizar procesos como mezclar, calentar, filtrar, entre otros, de esta manera los niños y niñas participan de forma experiencial dando lugar a la estimulación de los sentidos. Para finalizar, se ejecuta el componente corporal, en este espacio se llevan a cabo ejercicios que involucran movimientos con el cuerpo, esto se hace con el fin de emplear la comunicación no verbal.

De esta manera, al contar con una orientación para la elaboración de los talleres creativos se continuó con la planeación de cada uno, para la colección de Antropología, el tema central fueron las comunidades indígenas; se propusieron materiales para la fabricación de accesorios utilizados en la vida cotidiana, abordando así el concepto de mezclas homogéneas y heterogéneas. En la colección de Historia, la temática a trabajar fue la arepa como identidad cultural; en este taller se estudiaron los instrumentos utilizados para su realización y la composición química del maíz. El taller con la colección de Artes Visuales se enfocó en la técnica de la acuarela y la utilización de los pigmentos naturales. Por último, para el taller con la colección de Ciencias Naturales se trabajó el concepto de conservación, tanto de objetos, pinturas, esculturas y animales, como la conservación de alimentos y la oxidación como proceso natural.

Antes de realizar la intervención con los niños y niñas de la ENSE, se realizaron unas pruebas piloto con cuatro niños entre los 7 y 12 años; se perfeccionó el instrumento del consentimiento informado por cada niño, que contempla la autorización de tomas fotográficas y la utilización de la información con fines investigativos. Al ejecutar las pruebas piloto, se evidenciaron diferentes tensiones en cuanto a las actividades experimentales, concluyendo que estas deberían ser sencillas e intentar que en su mayoría no contengan procesos peligrosos en la cocina como calentar, cortar, licuar, entre otros y en caso de llevar a cabo estos procesos, que sean en compañía de un adulto responsable. En este sentido, se identificó la importancia de que los acudientes estuvieran presentes en el Taller Creativo, en un rol de participantes activos en la fase de experimentación.

Las siguientes fotografías corresponden a las actividades con niños y niñas en la prueba piloto.



Ilustración 2 Prueba piloto



Ilustración 3 Prueba piloto



Ilustración 4 Prueba piloto



Ilustración 5 Prueba piloto

Al finalizar las pruebas piloto, se hicieron algunas modificaciones pertinentes, respecto a la primera fase teórica, se hizo un cambio en el lenguaje utilizado para abordar las temáticas

correspondientes; en términos generales se debe procurar que en las actividades el lenguaje utilizado debe ser sencillo, no contenga palabras técnicas ya que se pueden presentar para confusiones en el desarrollo de los talleres creativos. Por otro lado, la prueba piloto permitió transformar algunas actividades experimentales con la intención de que la mayoría de los procedimientos puedan ser realizados por niños y las niñas para darle paso a la estimulación de los diferentes sentidos y que tengan contacto directo con la fase experimental a realizar. En cuanto a la fase corporal, se cambiaron algunos ejercicios teniendo en cuenta el espacio y los instrumentos que se tienen de fácil acceso en el hogar.

Los talleres creativos quedaron estructurados tal y como se presentan en la tabla:

| Colecciones/ Componentes | Antropología | Historia | Artes visuales | Ciencias naturales |
|-------------------------------------|--|---|---|--|
| Componente teórico | -Materiales y accesorios de las culturas indígenas -Mezclas homogéneas y heterogéneas | -Arepa como identidad cultural -Componentes nutricionales del maíz | -Técnica acuarela -Pigmentos naturales | -Conservación de objetos, pinturas, esculturas y animales -Oxidación de los alimentos |
| Componente manual | -Realización de collares y manillas | -Elaboración de arepas | -Extracción de pigmentos naturales -Realización dibujo | -Visualizar el proceso de oxidación |
| Componente corporal | -Realización de baile, imitando algunos instrumentos que están en la cocina | -Reconocer por medio de un baile folclórico procesos que se dan en los cultivos de maíz | -Asociar los colores de los pigmentos con un sonido | -Meditación, ejercicios de yoga |

Tabla 2 Diseño de los talleres creativos por componentes

Fuente: Elaboración propia.

En una tercera fase, se implementaron los talleres creativos con los niños y niñas de la ENSE. Los estudiantes aceptaron de manera voluntaria participar previo el diligenciamiento del consentimiento informado autorizado por los acudientes; los datos solicitados fueron los siguientes: fecha, nombre completo del acudiente, correo electrónico o número de contacto del acudiente, nombre completo del niño o niña, una pregunta al estudiante si desea o no participar y para finalizar, la autorización de grabar y tomar fotografías en los encuentros (ver anexo 3).

Participaron nueve niños del grado quinto, que se encontraban en un rango de edad entre los nueve y once años, el grupo se caracterizó porque en su mayoría eran niñas, los estudiantes fueron escogidos por la profesora cooperadora, la forma de selección eran aquellos que así la institución educativa iniciará con el proceso de alternancia sus familias había decidido continuar con la educación por medio de la virtualidad; estos talleres se realizaron en dos semanas, de manera remota a través de la plataforma Teams; cada taller tuvo una duración de dos horas y media para un total de diez horas. A continuación, se menciona de manera sintética lo abordado en cada taller, para la observación total del diseño de los talleres creativos ver anexo 4.

Colección antropología: el primer momento relacionado con el componente teórico, se inició mostrando algunas fotografías de la colección, comentando sobre su historia y las áreas que esta tiene, el tema abordado fueron los materiales utilizados por las comunidades indígenas en comparación con los materiales usados en la actualidad para la elaboración de instrumentos y accesorios. El taller tuvo como finalidad explicar los fundamentos para elaboración de estos materiales, los tipos de mezclas; para ello se mostraron los tipos de mezclas homogéneas y heterogéneas. En un segundo momento en el taller se elaboraron collares y manillas a partir de la harina de trigo y huevo, para imitar los accesorios elaborados por los ancestros indígenas, llevando a cabo procedimientos químicos como mezclar, amasar, cortar, moldear, entre otros. Para el tercer momento, se realizó un baile acompañado de música imitando con el cuerpo instrumentos como: vasijas, cucharas, platos, entre otros.

Colección historia: en un primer momento se comenzó con la visualización de algunas fotografías de la colección, mencionando cómo surge y los objetos que tiene en exposición; el tema principal que se abordó son las arepas como identidad cultural y tradición antioqueña, se hizo un

recorrido histórico del maíz hasta que es transformado en diferentes alimentos como la arepa, además, se realizó una descripción de los componentes nutricionales del grano de maíz con el fin de que los niños asociaran conceptos nutricionales en su cotidianidad. En un segundo momento, se realizaron arepas con harina, involucrando procedimientos químicos como medir, calentar, mezclar y moldear. En el tercer momento, se hicieron una serie de ejercicios para mover el cuerpo y se proyectó un vídeo de un baile folclórico tradicional colombiano con la finalidad de que los niños y niñas identificarán los procesos que se llevan a cabo en el cultivo del maíz.

Colección artes visuales: el primer momento, comenzó con un recorrido por la colección, mostrando las exposiciones exhibidas y observando las diferentes técnicas de pintura implementadas por los artistas, la explicación se centró en la técnica acuarela, mencionando cómo surge y sus componentes con la intención de llegar al concepto de los pigmentos naturales. Para un segundo momento, los niños y niñas realizaron pinturas con la extracción de pigmentos naturales de la remolacha, zanahoria y espinaca, se plantearon procedimientos químicos como medir, calentar, extraer o filtrar, al finalizar, los niños pintaron en una cartulina o cartón paja un dibujo a elección donde pudieron utilizar sus propios pigmentos. Para el tercer momento, se realizaron una serie de ejercicios y después, se asoció cada color con un sonido, el cual ellos debían imitar al ser mencionado cada color.

Colección ciencias naturales: el primer momento inició con una serie de fotografías mostrando las secciones de la colección, se llevó a cabo el tema de la conservación como pilar fundamental de los museos y que este incluye procedimientos químicos; conservando pinturas, esculturas, objetos, en este caso se abordó la conservación de los animales en la colección de ciencias naturales. En un segundo momento, se enfocó la explicación en la conservación de los alimentos en las cocinas, exponiendo algunos métodos utilizados para evitar el deterioro en los alimentos como la oxidación. Para la experimentación se observó la oxidación en la manzana y la papa en medios como el jugo de limón, vinagre, leche y agua con bicarbonato con el fin de reconocer la oxidación como un proceso natural. Para el tercer momento, se realizó una sesión de meditación con ejercicios de yoga, asociando la respiración como la oxidación de nuestro cuerpo.

Como se ha mencionado anteriormente, los GLOs tienen una relación directa con el diseño y evaluación de los talleres creativos, cada componente teórico, manual y corporal, se vincula con uno o varios GLOs, a continuación, en la tabla se muestra dicha relación.

| Relación componentes – GLOs | |
|------------------------------------|--|
| Componentes | GLOs |
| Componente teórico | -Conocimiento y comprensión: comprender que hay fenómenos químicos que ocurren en la cocina familiar, que pueden racionalizarse en términos de la actividad experimental. |
| Componente manual | -Habilidades: fomentar el desarrollo de habilidades experimentales en química (formular preguntas y generar hipótesis). -Actitudes y valores: promover la motivación hacia la química por medio de las actividades experimentales en casa. -Actividad de comportamiento y progresión: implementar hábitos de cuidado en la cocina aplicando las normas de seguridad. |
| Componente corporal | -Disfrute, inspiración y creatividad: vivenciar una experiencia evocadora e inspiradora en relación con la experimentación en química. |

Tabla 3 Relación entre los componentes y los GLOs

Fuente: Elaboración propia.

Para la evaluación de los talleres creativos, se implementaron dos estrategias, la primera se basó en la realización de una pregunta a modo de reflexión, la cual los participantes debían dar respuesta al finalizar cada taller, se les cuestionó sobre: definir en una palabra o frase el encuentro, compartir con los demás lo que hayan aprendido, algo que nunca habían escuchado, mencionar cuál fue el momento más divertido y en cual se sintieron más cómodos, y por último, contar sobre la experiencia que tuvieron en los talleres.

En la segunda estrategia, se implementó un formulario de Google, el cual fue diligenciado al culminar los cuatro talleres, este contenía diez preguntas relacionadas con las temáticas abordadas, algunas de ellas son: “*¿Qué procedimientos químicos recuerdas haber visto en las colecciones del MUUA?*”, “*en la Colección de Antropología se realizaron collares y manillas a partir de un procedimiento químico llamado mezclas, cuéntanos ¿Qué es una mezcla y cuáles son sus tipos?*”, “*¿podrías decir que tu cocina es un laboratorio? ¿Por qué?*”, entre otras, esto se hizo con el fin de conocer los aprendizajes que los niños y niñas obtuvieron después de la experiencia. Para la observación total del instrumento de evaluación ver anexo 5

Finalmente, realizados los talleres se sistematiza la información recopilada para valorar los resultados genéricos de aprendizaje, generando categorías de análisis para así poder describir la experiencia de los niños y niñas que asistieron de forma remota a prácticas experimentales enfocadas al aprendizaje de química en la cocina con el MUUA.

8 Resultados

Para este apartado se presentan los resultados obtenidos y la debida interpretación de estos, para así dar cumplimiento a los objetivos de investigación planteados. A continuación, se muestra la información en dos momentos: en un primer momento, se exponen los hallazgos generados a partir de la construcción de los GLOs, es decir, de las entrevistas individuales y grupales con los expertos, las cuales sirvieron de apoyo para el diseño de los talleres creativos. Para el segundo momento, se muestran los resultados generados por cada taller creativo y la valoración de los niños y niñas de dichas experiencias respecto a los resultados genéricos de aprendizaje.

Primer momento. Construcción de los GLOs.

Una etapa inicial de la investigación se enfocó en la construcción de los GLOs, ya que estos orientaron el diseño y ejecución de los talleres creativos puesto que contribuyeron a pensar en los aprendizajes a los cuales se aspiraba que los niños y niñas obtuvieran al finalizar cada experiencia.

Para la construcción se llevaron a cabo seis fases, como se ha mencionado anteriormente los GLOs comprenden cinco resultados de aprendizaje, es decir, que para cada resultado se realizaron las fases expuestas a continuación: en la primera fase, se definió cada resultado de aprendizaje, en cual se identificaron los objetivos o propósitos a alcanzar (que se pretendía en cuanto a concepciones, sentimientos, habilidades, actitudes, valores, entre otros); para la segunda fase, se determinó lo que se esperaba de cada niño y niña por cada resultado, es decir, que queríamos generar o potenciar en ellos; en la tercera fase, se formuló una pregunta por cada GLO, las cuales sirvieron como guía con el fin de conocer que se debía indagar para cumplir con el propósito principal de investigación que es mantener el vínculo del museo y la escuela desarrollando estrategias didácticas mediadas por la virtualidad. Seguidamente, en la tabla se evidencia el procedimiento realizado:

| GLO | Definición del resultado | ¿Qué esperamos de los niños? | Pregunta |
|----------------------------|---|--|--|
| Conocimiento y comprensión | Comprender que hay fenómenos químicos que ocurren en la cocina familiar, que pueden racionalizarse en términos de la actividad experimental | 1. Identificar las características de un proceso químico 2. Establecer diferencias entre los fenómenos físicos y fenómenos químicos 3. Reconocer actividades que tienen lugar en la cocina que pueden ser racionalizadas desde la experimentación en química | ¿En el contexto de la química qué se entiende por racionalidad experimental? |
| Habilidades | Fomentar el desarrollo de habilidades experimentales en química (formular preguntas y generar hipótesis) | 1. Formular preguntas y elaborar hipótesis relacionadas con ciertos fenómenos químicos en la cocina | ¿Cuáles habilidades experimentales pueden desarrollar los niños en la cocina? |
| Actitudes y valores | Promover la motivación hacia la química por medio de las actividades experimentales en casa | 1. Expresar motivación y empatía hacia la experimentación en química con recursos encontrados en los hogares | ¿Cuál es la disposición que tienen los participantes frente a la experimentación en química? |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Disfrute, inspiración y creatividad | Vivenciar una experiencia evocadora e inspiradora en relación con la experimentación en química | 1. Proponer experiencias divertidas relacionadas con la química | ¿Qué aspectos se deben tener en cuenta en la realización de actividades experimentales en química a través de la virtualidad para promover el disfrute? |
| Actividad de comportamiento y progresión | Implementar hábitos de cuidado en la cocina aplicando las normas de seguridad | 1. Expresar hábitos de cuidado en la cocina 2. Identificar situaciones de peligro que requieren acompañamiento de un mayor | ¿Cuáles son las normas de seguridad básicas para realizar el trabajo experimental en el hogar? |

Tabla 4 GLOs

Fuente: Elaboración propia.

Después de definir los resultados de aprendizaje de una forma clara y coherente, se organizó la información pertinente, para continuar con la cuarta fase, la cual corresponde a la formulación de algunas preguntas para responder a los GLOs planteados, posteriormente, en la quinta fase se buscaron algunos expertos que dieran respuesta a estas preguntas; se prefirió aquellos que estuvieran vinculados con los temas asociados a cada resultado de aprendizaje y por último, en la sexta fase, después de escoger los expertos, se seleccionaron los métodos para acceder a la información requerida como la realización de entrevistas individuales y grupales.

Retomando la tabla 1, la cual contiene: la información sobre los entrevistados, algunas de las preguntas realizadas, el GLO al cual se buscó que respondieran y la técnica utilizada para obtener la información. Después de realizadas las entrevistas, se prosiguió con las transcripciones

de las mismas con el fin de identificar aquellos elementos clave para la construcción de los talleres creativos.

Al momento de realizar el proceso de transcripción, se encontró que en las cinco entrevistas en medio de la conversación algunos de los entrevistados dieron respuesta a los cinco resultados de aprendizaje, por esta razón, se seleccionó la información similar de cada una de las entrevistas, y se categorizó según los GLOs: conocimiento y comprensión; habilidades; actitudes y valores; disfrute, inspiración y creatividad; actividad de comportamiento y progresión.

Conocimiento y comprensión.

El siguiente apartado hace referencia principalmente a los hallazgos encontrados en las entrevistas que estuvieron orientados hacia el primer GLO de conocimiento y comprensión, para empezar, el profesor universitario, el cual ha tenido experiencia en la docencia en áreas sobre el pensamiento científico y las TIC, hace referencia a estrategias que se pueden utilizar para el desarrollo de actividades mediadas por la virtualidad como *“la construcción de los objetos, instrumentos con el que se hace el experimento”* ya que al llevar a cabo este tipo de procedimientos y hacer análisis de los mismos, estas construcciones pueden ser utilizadas como medio de evaluación para conocer si la práctica ejecutada fue realizada satisfactoriamente. Por otro lado, menciona que *“los sentidos, ayudan a identificar algunas propiedades físicas y propiedades químicas”*, es esencial permitir que los niños utilicen los diferentes sentidos para el reconocimiento de sustancias, materiales e instrumentos, lo cual posibilita que se identifiquen diferentes formas los procedimientos químicos de manera visual, los olores y los sonidos que se generan en medio la experimentación.

Es necesario resaltar que, al utilizar la cocina como laboratorio, se puede acceder a sustancias y materiales que son conocidos por los niños y niñas como es mencionado por el profesor universitario *“los alimentos, utilizados por ejemplo para diferenciar una mezcla homogénea y una mezcla heterogénea”*, además, de que son sustancias que se pueden encontrar de manera factible,

al igual que la utilización de los instrumentos de la cocina. En el mismo sentido, indica que *“el laboratorio es como la vida, puede estar en todas partes, puede ser el cuarto, la sala, el patio, el parque y abandonar esa idea de que solamente hacemos ciencia en el laboratorio escolar”*.

Finalmente, el mismo entrevistado, aporta sobre la situación de confinamiento que atravesaba el país en su momento, refiriéndose que al utilizar este tipo de estrategias didácticas *“implica un conocimiento, más que básico de los estudiantes para manejar el programa y obviamente del profesor”*, es decir, que es necesario conocer y saber utilizar algunas herramientas tecnológicas para el desarrollo de actividades mediadas por la virtualidad. También, resalta que *“a partir de experiencias cotidianas relacionadas con la vida diaria, a ellos se les hace más fácil, entender ciertos conceptos al punto de entender y generar un aprecio a esos conceptos, cuando uno empieza a hablar en términos de la cotidianidad y que la química nos rodea todo el tiempo se hace más ameno.”*.

La profesional encargada de proyectos de innovación, indica que *“una de las posibilidades que tiene la química y es esa posibilidad de ser visual y de poder ser atractiva a los públicos, que quizás no tienen algunas otras ciencias”*, coincide con el profesor universitario, al involucrar los sentidos en este caso el sentido de la vista para captar la atención de los niños, ya que la química suele ser vista como un área abstracta y alejada de la realidad lo cual posibilita mostrarla como parte de la cotidianidad. Al respecto, explica que *“procesos alrededor de la experimentación ... tienen que poder estar centrados en los contextos y en las realidades de la persona, es decir, eso que ví super fascinante y super ¡wow! cómo se aterriza con lo que yo vivo cotidianamente”*.

Por otro lado, la investigadora en temas sobre química en la cocina, especifica *“la palabra importante aquí es contexto, normalmente, la enseñanza de la química se plantea en un contexto de laboratorio y se trabaja con sustancias como el ácido clorhídrico, el ácido nítrico, las bases, el hidróxido sódico, los metales, el cobre, el zinc, el hierro; y esto queda un poco lejano de la realidad cotidiana, del entorno que hay para los estudiantes”*, de esta manera, se encuentra una relación con los demás entrevistados, ya que todos hacen énfasis en que al utilizar la estrategia de química en la cocina es importante que los niños y niñas encuentren una relación directa con la realidad,

puesto que al realizar los procedimientos experimentales enfocados a la cotidianidad posibilitará la comprensión de fenómenos naturales. Además, menciona la semejanza que existe entre los laboratorios y la cocina “*una receta de cocina, tiene muchas similitudes, con un procedimiento de laboratorio, porque se utilizan materiales, sustancias, fuentes de energía (...) qué sustancias he utilizado, qué materiales he utilizado, cuál era el objetivo de mi práctica, cuál ha sido el desarrollo y finalmente conclusiones*”, es considerado como una oportunidad, ya que permite llevar a la ciencia a las realidades del estudiante sin perder la perspectiva científica, posibilitando así integrar los conocimientos aprendidos a partir de la experiencia con los conocimientos de la comunidad científica.

Habilidades.

Esta categoría hace referencia al segundo GLO, el cual se enfoca en las habilidades que se desarrollan en los procedimientos experimentales, para iniciar se mencionan los aportes del profesor universitario el cual indica que “*es muy importante la fabricación de los instrumentos para llevar a cabo las experiencias (...) la construcción de los instrumentos, incluso con materiales que sean relativamente fáciles de conseguir y ojalá que fuesen materiales reciclables o que digamos no sean muy contaminantes*”, al realizar los instrumentos se consigue que los niños estén enterados sobre las características y el funcionamiento del mismo, además del desarrollo de la creatividad con destreza manual referida a manipular objetos con las manos, al promover la utilización de materiales del hogar o reciclables, se refleja la necesidad de concientizar a los niños y niñas sobre el cuidado del medio ambiente.

Por otro lado, cuestionar o crear hipótesis sobre los procesos que se llevan a cabo durante la experimentación favorece el pensamiento crítico, llevando a los niños a tomar decisiones y crear posibles soluciones de situaciones problemáticas, el entrevistado ejemplifica una situación que puede darse en la cocina “*si tú estás cocinando unos huevos en una paila, ¿de qué material es la paila? y ¿por qué las mamás utilizan una cuchara de palo y no una cuchara de metal?, entonces,*

qué pasó con la cuchara de metal, cómo se calienta porque es buen conductor del calor entonces te vas a quemar la mano pero si utilizas la cuchara de palo no”.

La profesional encargada de proyectos de innovación, resalta la distinción entre las habilidades que pueden desarrollarse en este tipo de estrategias didácticas por la vinculación de la química y el museo, entonces no solo se basa en el aprendizaje sobre el área específica sino en todo lo que la química permea de manera social y cultural, la entrevistada menciona *“las habilidades, especialmente para la experimentación, no necesariamente tienen que ser las clásicas que están en el método científico”* también se desarrollan *“habilidades que son interesantes, por ejemplo, una de éstas es la toma de decisiones”*.

Además, indica que *“las habilidades que nos proponen desde las ciencias sociales, o mirar esas habilidades del lenguaje, porque también están ahí; digamos la indagación, la posibilidad de análisis, también pasa por un ejercicio del lenguaje”* es decir, no solo focalizar las habilidades necesarias para la ciencia, sino que en medio de la experimentación se dan diferentes habilidades que son transversales. En este sentido, se da a entender que existe además una interdisciplinariedad al ejecutar propuestas didácticas desde la química, puesto que se relacionan varias áreas del conocimiento para así integrar diferentes aprendizajes permitiendo que los niños y niñas tengan un panorama más amplio sobre las concepciones del mundo.

Actitudes y valores.

Los aportes relevantes respecto al GLO de actitudes y valores se enmarca en la motivación generada cuando los niños y niñas participan de actividades experimentales, la entrevistada encargada de proyectos de innovación hace mención de que *“cuando haces experimentos, tiene ese poder, de pasar alrededor de lo que la gente podría considerar magia, entonces: ¡wow! ¡qué es lo que pasa ahí, es mágico! y eso lo convierte en un aspecto completamente atractivo e interesante para la gente”*.

A través de los ejercicios experimentales, la entrevistada comenta que *“actitudes como la curiosidad, da la posibilidad de interesarme por el ejercicio de experimentación; el trabajo en equipo, que también es un ejercicio interesante que propone la ciencia, la capacidad de no construir solo, sino de construir con los otros”*, al respecto, la curiosidad genera sensaciones como la intriga, el deseo de saber o conocer más al respecto y al hacerlo con las demás personas se pueden comprender diferentes perspectivas, aumentando así el interés de aprender y descubrir de una forma global los fenómenos naturales que se presentan en sus realidades.

Otro motivo importante a tener en cuenta, es al que hace referencia el profesor universitario, *“los chicos deben usar los sentidos, el sentido del tacto para sentir las texturas, para experimentar los olores, los sabores, entonces, ¡Ay no, está muy caliente!”*, al estar en un laboratorio escolar donde se encuentran sustancias peligrosas e instrumentos de especial cuidado, los profesores por el temor a inconvenientes en medio de la experimentación prefieren hacer los procedimientos de forma demostrativa, por el contrario, utilizar la cocina requiere de cuidados pero donde intervienen los sentidos, al poder olfatear lo que se está cocinando, moldear o mezclar con las manos, probar, es decir, degustar los sabores que se estén combinando. En este sentido, la investigadora en química en la cocina comenta que este tipo de estrategias son llamativas porque *“se obtienen un resultado palpable, que se lo pueden comer”* y de esta manera generar entusiasmo para evaluar el resultado de las preparaciones.

Finalmente, la investigadora destaca que al ser una actividad extracurricular donde los niños y niñas participan por su propia voluntad se crea un espacio *“fluida, que funciona muy bien, que el alumnado está muy interesado, son actividades que gustan mucho, que son muy apetecibles”*.

Disfrute, inspiración y creatividad.

A continuación, se presentan los hallazgos encontrados para el GLO de disfrute, inspiración y creatividad, el profesor universitario, el cual indica que con la utilización de plataformas y herramientas web, permite que los niños conozcan la química desde otras dimensiones,

potenciando el interés por la química como por ejemplo: “ *Los simuladores son muy buenos porque la química es una disciplina científica que tiene un buen grado de abstracción y se puede analizar fenómenos microscópicos y manejar todo el asunto desde lo simbólico*”.

Al realizar los procedimientos químicos vinculados con la cocina, el entrevistado según sus experiencias como profesor universitario, hace mención a que “ *se fomenta el deseo de aprender, en tanto sea algo difícil que se les muestre a los estudiantes y que incentive el deseo de aprender, de conocer y eso es algo que a uno también lo motiva*”, es necesario destacar que a través de este tipo de estrategias no solo los niños y niñas disfrutaban de ellas, también es un reto y motivación para los profesores o guías encargados de dirigir este tipo de propuestas.

En el caso de la profesional encargada de proyectos de innovación, define un factor que influye en la realización de actividades experimentales y es acercar a los niños a la cotidianidad, alude a que los niños y niñas deben vivenciar experiencias sencillas, estas pueden ser “ *a través de materiales cotidianos, cercanos a la gente, en donde ellos pueden hacer experiencias*”, implementar recursos que se tengan en el hogar, esto haría percibir la química desde un enfoque global y no desde un laboratorio con sustancias, materiales e instrumentos difíciles de conseguir o manipular, y así, iniciar con un acercamiento hacia la química a partir de experiencias inspiradoras y evocadoras.

Además, hace algunas recomendaciones como “ *pensar en preguntas que no estén focalizadas en cómo piensa el adulto, sino en cómo piensa el niño*” pensar en que les causa interés y curiosidad y sobre esos asuntos de interés trabajar. En esta misma línea, el profesor universitario, hace alusión a que es importante “ *permitirle a los estudiantes que también trabajen, que manipulen, que sientan, que experimenten, no que el adulto haga todo*”, es decir, que los dos entrevistados coinciden y recomiendan en que debe ser el niño o niña el que desarrolle las actividades experimentales, esto con la intención de apropiarse conocimientos relacionados con la química y desarrollar diferentes habilidades, permitiendo que tengan autonomía sobre los procedimientos.

Los niños y niñas entre los 7 y 12 años mencionaron que al utilizar “*la música, hacer experimentos con sonidos en la casa, les gustó*”, también que “*lo que más me gusta de la cocina es la licuadora*”, los niños se sienten atraídos por otro tipo de experiencias, ya que relacionan la química solo con teoría, explicada por un profesor en la institución educativa y no otro tipo de actividades como: la relación auditiva en actividades experimentales y con la utilización de instrumentos de la casa.

Actividad de comportamiento y progresión.

Para este apartado correspondiente al quinto GLO de actividad de comportamiento y progresión, donde los entrevistados aportaron sobre estrategias o herramientas para que los niños expresaran hábitos de cuidado en la cocina, que identificaran situaciones de peligro para prevenir posibles accidentes donde el acompañamiento de un adulto es necesario.

La profesional encargada de proyectos de innovación se enfoca en que “*el acompañamiento familiar, es decir, sobre todo en experiencias de la química, es importante que los niños pues, para evitar problemas y para evitar accidentes, que puedan estar acompañados de un adulto*”, un acompañante que apoye y que además esté pendiente de los procesos a realizar pero que permita que el niño o niña haga parte del procedimiento.

Por otro lado, el profesor universitario, menciona que “*muchos implementos de cocina, la mayoría no son tan peligrosos*”, por tal motivo recomienda el uso de “*los guantes de cocina que aíslan como tal el fuego, pero principalmente, no creo que los implementos de protección de cocina que se necesiten sean de una protección extrema*”, no es necesario una protección especial como la que debe implementarse al ingresar a un laboratorio pero sí aconseja “*usar una sudadera y zapato cerrado para evitar que se quemem (...) tener el cabello recogido y si quieren usar un gorrito, que también lo podemos hacer de forma creativa*”, por último, en cuanto a medidas de seguridad, resalta que se debe tener un “*mayor cuidado con los cuchillos, pero creo que esas dos*

situaciones, la del fuego y el uso de cuchillos, hasta a veces tenedores, puede ser, eso se puede prever, hay que tener cuidado con esos implementos”.

Finalmente, el profesor universitario recomienda que para llevar a cabo la estrategia es imprescindible que *“un papá esté acompañando a un chiquito a hacer una experimentación en la cocina, lo primero que tiene que decirle es mostrarle cuales son los principales cuidados que tiene que tener, entonces, primero si va a tener que necesitar instrumentos cortopunzantes como el cuchillo o el tenedor, decirle de que hay que tener cuidado y que de pronto podría ayudarle en esos casos del uso del cuchillo”*, el papel que debe cumplir el adulto es velar por el cuidado de los niños, acompañar en la fase experimental pero además, decir los cuidados a tener en cuenta y enseñar sobre la utilización de los mismos.

Segundo momento. Talleres creativos para niños y niñas.

La segunda etapa de esta investigación se centró en el diseño de cuatro talleres creativos apoyados en el contenido de las colecciones del MUUA y enfocados a la enseñanza de algunos conceptos básicos de química para niños y niñas. En este sentido, la construcción de los GLOs permitió planear, diseñar y evaluar los talleres, estos se dividieron en tres componentes: teórico, en el cual se buscó la relación de un concepto de química con un tema de la colección; manual, se enfocó en la experimentación con sustancias, materiales e instrumentos de la cocina; y corporal, se estimuló en los niños los sentidos del cuerpo.

Es importante mencionar que esta estrategia se desarrolló con el consentimiento y debidas adaptaciones que realizó el personal del museo, para así implementar el contenido de cada una de las colecciones del MUUA con temas relacionados con la química en la cocina vinculando las cinco dimensiones de los GLOs como método fundamental para planear y evaluar los talleres creativos.

A continuación, se mostrarán los resultados encontrados en las transcripciones realizadas de la puesta en escena de los talleres creativos para niños y niñas, cada taller se nombró como las colecciones del MUUA: antropología, historia, artes visuales y ciencias naturales. Además, se presentan las valoraciones que realizaron algunos niños sobre los talleres.

Colección antropología.

El taller se inició mostrando algunas imágenes de la colección para que visualizarán lo que está contenía, después se empieza con el componente teórico en el cual se hizo un comparativo con los materiales que eran utilizados por las culturas ancestrales y los usados actualmente para la elaboración de instrumentos, utensilios, accesorios, entre otros, al mismo tiempo se abordaron algunos conceptos de química, este taller se centró en el concepto de mezcla y los tipos de mezclas que se utilizan para la elaboración de accesorios, lo cual permitió que los niños y niñas identificarán características propias de un procedimiento químico. Luego, en el componente manual con la preparación de collares y manillas a partir de la harina de trigo y huevo, para imitar los accesorios elaborados por las culturas ancestrales, se llevaron a cabo procedimientos químicos y físicos como mezclar, amasar, cortar, moldear, entre otros. Para finalizar, en el componente corporal, los niños y niñas realizaron ejercicios en torno al cuerpo con el fin de hacer una síntesis de lo abordado, pero a través de los sentidos.

A continuación, se muestra algunos aportes de los niños y niñas que se fueron presentando en el transcurso del taller, qué resultaron en medio de preguntas e intervenciones con esto se logra identificar cómo los niños se apropian de algunos conceptos de química y además se evidencian diferentes dimensiones de los GLOs.

En un inicio del taller donde se abordan los tipos de materiales utilizados por los ancestros una niña menciona que *“para la elaboración de las herramientas, utilizaban más que todo, piedras, madera y hierro, de pronto, no sé, no estoy segura, para los accesorios, utilizaban oro, porque para ellos era una piedra, o sigue siendo, les daba mucha curiosidad, y era muy linda, y*

para los utensilios, también piedra y madera”. Se logra evidenciar que la niña en la intervención da un aporte desde sus conocimientos para ampliar la información entregada, por tal motivo, se refleja el GLO referente a conocimiento y comprensión, donde se muestra que hay conceptos que pueden racionalizarse en términos de actividad experimental.

Por otra parte, uno de los niños expresa, *“quería decir algo diferente, no sé me parece muy extraño que no hayan preguntado que cómo hacían las herramientas de metal, me parece muy extraño que no hayan preguntado eso, y yo no lo pregunto porque yo sé cómo, prácticamente ellos usaban como unos, por así decirlo, unos moldes, no me acuerdo bien, pero creo que ese era un molde de piedra, que los tallaban y metían como el metal derretido ahí, lo fundían como en una metalurgia*”. En este aporte se reflejan varias dimensiones de los GLOs, en un primer momento el GLO de conocimiento y comprensión porque enuncia características propias de procedimientos químicos como moldear y calentar, además, menciona el proceso de *metalurgia*, entendido como una técnica para extraer los metales contenidos en los minerales y poder ser transformados, es así como el niño elabora una hipótesis relacionada con fenómenos químicos, la cual hace referencia al GLO de habilidades.

Finalmente, un niño menciona que *“una mezcla homogénea, podría ser, por ejemplo, el suntea, uno le echa las dos cucharadas, y lo revuelve y ya no parece, igual que la foto, sino que como el suntea, en vez de azúcar, suntea, es una mezcla, homogénea (...) La comida es una mezcla heterogénea, digamos cuando uno hace arroz y sopa, pues o frijoles con arroz, es una mezcla heterogénea, porque se puede distinguir el arroz, del frijol*”. En esta intervención se evidencian dos dimensiones: conocimiento y comprensión; disfrute, inspiración y creatividad, porque reconoce los conceptos explicados, se apropia de ellos, da un ejemplo en relación con su contexto, a la vez propone experiencias divertidas, evocadoras e inspiradoras en relación con la química en la cocina.

Para finalizar, se presentan algunas imágenes tomadas durante el taller donde se muestra el proceso de elaboración de los collares y manillas, en medio de este procedimiento se reflejaban algunas dimensiones de los GLOs, ya que los niños y niñas reconocieron en la actividad la relación

que tiene la cocina con la experimentación en química, se establecieron diferencias entre fenómenos químicos y físicos, también se identificaron características de un procedimiento químico, lo cual hace referencia a la dimensión de conocimiento y comprensión; además llevaron a cabo procesos de indagación como la formulación de preguntas y elaboración de hipótesis, relacionadas a los fenómenos químicos que estaban ocurriendo, por lo tanto se evidencia la dimensión de habilidades ya que los niños se cuestionan sobre el desarrollo de actividades experimentales en química.

Por otra parte, las emociones de entusiasmo y alegría al experimentar en química siempre estuvieron constantes por parte de los niños y niñas, de esta manera al expresar motivación y empatía se refleja la dimensión de actitudes y valores hacia la experimentación en química con recursos encontrados en la cocina; por último, algunos niños expresaron que habían disfrutado las actividades, además hicieron propuestas para la realización y utilización de los productos generados, se evidencia que vivieron una experiencia evocadora e inspiradora en relación con la experimentación en química, lo cual se enmarca en la dimensión de disfrute, inspiración y creatividad.

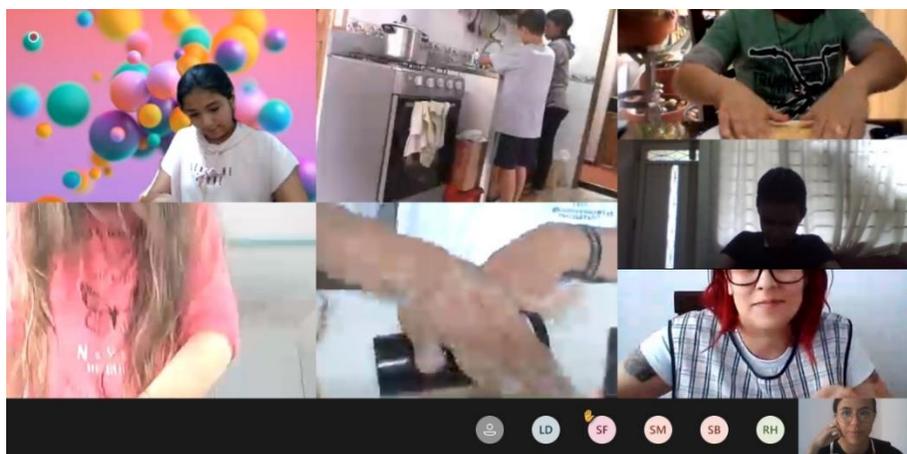


Ilustración 6 Colección antropología.



Ilustración 7 Colección antropología

Colección historia.

El taller inició con la presentación de imágenes de la colección con el objetivo de que los niños conocieran y reconocieran algunas particularidades de la historia de la Universidad de Antioquia que maneja como patrimonio y tradición de la región, después se lleva a cabo el componente teórico, en el cual se muestran cuatro espacios con los que cuenta la colección: archivo fotográfico, filatelia, documentos antiguos y numismática, se presenta a los niños de forma holística, lo que permitió abordar el concepto de coleccionar para preservar la historia como patrimonio cultural, llevando esto a términos del entorno que vivimos, se plantea la arepa como patrimonio de la cultura Antioqueña, este alimento se enlazó con algunos procedimientos químicos como: medir, calentar, mezclar, moldear, entre otros, estos procedimientos están presentes en la elaboración de arepas, lo que permitió que los niños y niñas se familiarizan con las características particulares de la experimentación en química que se presentan en la elaboración de las arepas.

Luego, para el componente manual se prepararon arepas a base de harina de maíz, sal y agua; para esto los niños llevaron a cabo los procedimientos químicos mencionados anteriormente y se analizó la forma en cómo los ancestros hacían las arepas y la forma actual en que se prepara

este alimento que se caracteriza en nuestra cultura. Para finalizar, en el componente corporal los niños analizaron la danza folclórica del municipio de Tabio Cundinamarca en torno a la elaboración de la arepa.

A continuación, se mostrarán algunos aportes que suscitaron en el transcurso del taller, resultaron en medio de intervenciones y preguntas de los niños y niñas, se logra identificar cómo algunos utilizan conceptos de química para dar explicaciones, opiniones, entre otros, además se evidencian las diferentes dimensiones de los GLOs.

En el componente manual del taller a una de las niñas después de la elaboración de arepas le surge la siguiente pregunta: *“¿esas arepas se pueden congelar?”*, uno de los profesores en formación le contesta: *“claro que sí, es un método que se llama congelación, al usted ponerlas a congelar, ellas se conservan”*, es evidente que cuando los niños y niñas realizaban preguntas y elaboran hipótesis relacionadas con ciertos procedimientos que se dan en la cocina, se promueve el desarrollo de aptitudes experimentales en química por lo tanto se evidencia la dimensión de habilidades.

Durante el mismo momento de preparación de arepas, el profesor en formación formula a los niños la siguiente pregunta: *¿si la mezcla está muy húmeda ustedes que harían?*, un niño responde: *“agregar más harina”* (...) *“para homogeneizar un poquito la masa”*, cuando se reconocen procedimientos que tienen lugar en la cocina y que están relacionados con la experimentación, se evidencia la dimensión de conocimiento y comprensión.

Al finalizar el taller, un niño comenta *“profe, sabe que, esta es una de las clases, que uno dice, cómo con ese sentimiento que uno dice, como ¡que esto no se acabe! Queda como uno con una sensación de felicidad, aprendí, más métodos de cómo hacer las arepas, aprendí palabras que ni sabía que existían, aprendí a socializar más”*. En esta intervención se reflejan, varias dimensiones de los GLOs, la primera está relacionada con el tema de disfrute, inspiración y creatividad ya que menciona una vivencia evocadora e inspiradora en relación con la química en la cocina, además, se evidencia una sensación de diversión en torno a esta actividad; también se

muestra en la intervención la dimensión de conocimiento y comprensión, porque comprende que hay fenómenos químicos que ocurren en la cocina de su hogar y lo relaciona en términos de actividades experimentales al momento de explorar los procedimientos químicos que intervienen en el proceso de realización de las arepas. Por último, se logra observar la dimensión de actitudes y valores porque el niño expresa motivación y empatía hacia la experimentación en química con recursos utilizados.

Para concluir, se presentan varias imágenes para mostrar algunas de las actividades que se llevaron a cabo, donde los niños y niñas participaron activamente en la ejecución del taller creativo, en el desarrollo de las actividades se evidencian las diferentes dimensiones de los GLOs: la dimensión de conocimiento y comprensión, se identifica cuando los niños mencionan las características del procedimiento químico que interviene en la realización de las arepas, reconociendo que dichos procedimientos tienen lugar dentro de un contexto como lo es la cocina; además, los niños y niñas formularon preguntas relacionadas con la elaboración de las arepas, es así como el cuestionarse hace parte de las destrezas que se deben tener para la realización de una actividad experimental, se evidencia la dimensión de habilidades.

También se observó que disfrutaron de la experiencia, se apropian de conceptos relacionados con la química, además al buscar otros alimentos para combinarlos con sus productos las arepas, se logra visualizar la emoción generada al probar sus productos y compartirlos con la familia para su disfrute, inspiración y creatividad siendo esta una dimensión de los GLO. Finalmente, para el procedimiento experimental se recomendó el acompañamiento de un adulto responsable, ya que algunos pasos del procedimiento representaban un peligro para los niños, por esta razón los acudientes sirvieron de acompañamiento y apoyo en la enseñanza de hábitos de cuidado en la cocina, a la dimensión que hace referencia es a actividad de comportamiento y progresión.



Ilustración 8 Colección historia



Ilustración 9 Colección historia

Colección artes visuales.

La colección de artes visuales ofrece una variedad de objetos, pinturas y esculturas que permitieron llevar a cabo la realización del taller creativo para niños y niñas, el encuentro inició mostrando una serie de fotografías de la colección las cuales posibilitaron centrar la atención de los niños en las pinturas, pero además la explicación se orientó en la técnica acuarela, la definición, la forma en que surge esta técnica y algunos métodos implementados para la extracción de los pigmentos utilizados. Luego, se llevó a cabo el componente teórico relacionando temas artísticos

con procedimientos químicos que implica la extracción de pigmentos naturales con el objetivo de comprender conceptos químicos como extracción, coloración, pigmentación, entre otros.

Para el componente manual, se realizó la extracción de colorantes a partir de tres vegetales, espinaca, zanahoria y remolacha, lo cual permitió que los niños y niñas experimentarían con materiales asequibles en sus hogares, además realizaron un dibujo de su interés con los colorantes. Para finalizar, en el componente corporal, se le asignó un sonido a cada color el cual se realizaba con dos cucharas con el fin de que los niños destinarán un sentimiento a cada color y utilizarán el sentido de la escucha para moverse al ritmo de los sonidos.

A continuación, se mostrarán algunos aportes e intervenciones de los niños y niñas que se fueron presentando en el transcurso del taller.

En medio del procedimiento de extracción de los pigmentos, en el componente manual del taller, una de las niñas menciona: *“yo lo vine a entender cuando cocinamos la remolacha porque manchaba mucho y ahí fue donde entendí. ¡Ay profe me gusta mucho como me está quedando!”*, en esta intervención la niña menciona la transformación que se genera al calentar, se refleja la dimensión de conocimiento y comprensión, además expresa motivación hacia la experimentación en química con recursos encontrados en la cocina, lo cual permite evidenciar la dimensión de actitudes y valores; también denota alegría en sus expresiones mostrando así que la experiencia es divertida, de esta forma se muestra la dimensión de disfrute, inspiración y creatividad.

Al momento de finalizar la extracción de pigmentos y el dibujo, un niño hace la siguiente reflexión: *“es una obra abstracta donde lo verde y lo naranja representan las metas que tengo para mí futuro y lo rojo que se observan como una onda, representan lo que no permite que realice las metas propuestas”* (...) *“Esta y otras obras que he realizado representan mi alegría y creatividad”*. Los talleres creativos no tenían como único fin aprender sobre química en la cocina sino que además se divirtieran y expresaran algunas de las emociones y sensaciones que surgían en las actividades, en este caso el niño evoca una serie de sentimientos y le asigna un color a las interpretaciones, de esta manera, se evidencia la dimensión de disfrute, inspiración y creatividad

porque por medio de una experiencia evocadora e inspiradora en relación con la experimentación en química, el niño expresa sentimientos que está genera.

Al finalizar el taller una niña expresa, *“profe para decirle que me gustó mucho la clase porque tampoco sabía cómo se extraían este tipo de pigmentos, yo solo tenía conocimiento de unos que son en polvo y que uno los encuentra en la tienda, y me gustó mucho porque podemos experimentar diferentes tipos de tonalidades, me gustó mucho este taller y lo disfrute porque hice lo que me gusta”*, en este comentario se reflejan la mayoría de las dimensiones porque reconoce e identifica por medio de la actividad un procedimiento químico desde la cocina, además expresa la habilidad de generar una hipótesis relacionada a la experimentación, por último, expresa motivación hacia este tipo de estrategias relacionadas con la química y la cocina.

Por último, se muestran algunas fotografías del taller, se evidencia que mientras los niños y niñas son partícipes de la creación de sus propios pigmentos se desarrollaron algunas dimensiones de los GLO, como el conocimiento y la comprensión: relacionan la actividad experimental con los implementos de sus cocinas, a la vez que establecen las diferencias entre fenómenos químicos y físicos; además, se fomenta en ellos el desarrollo de habilidades experimentales que les permite observar, cuestionar, elaborar hipótesis, tomar decisiones, entre otros.

Los niños y las niñas expresan diversión al realizar la actividad experimental, de manera individual crean dibujos según sus intereses, inspirándose para hacer diferentes obras artísticas a partir de la extracción de los pigmentos naturales; también se evidencia la dimensión referente a actitudes y valores, ya que este tipo de actividades impulsa a los niños a realizar experimentos con recursos disponibles en sus hogares; finalmente, respecto a la dimensión de actividad de comportamiento y progresión, los niños y las niñas estuvieron bajo la supervisión de un adulto responsable, quienes estuvieron fomentando normas de seguridad y hábitos de cuidado en la cocina.



Ilustración 10 Colección artes visuales



Ilustración 11 Colección artes visuales

Colección ciencias naturales.

El taller comienza compartiendo algunas imágenes de la colección, se muestra que por la gran cantidad de objetos y especímenes que tiene el Museo Universitario, se demanda un alto esfuerzo para el mantenimiento y la conservación de cada uno de los especímenes. Luego, se comienza con el componente teórico, a partir de preguntas orientadoras, se hace una relación entre la conservación de especímenes y alimentos con el fin de que adquieran algunos conceptos básicos que posteriormente les permita analizar los procesos que intervienen en métodos de conservación para evitar la oxidación.

En el componente manual, los niños debían observar como la manzana y la papa sufre transformaciones al sumergirlas en cuatro medios diferentes: vinagre, zumo de limón, leche y agua con bicarbonato, después en una bitácora escribieron los resultados y análisis de cada medio y después se socializó con los demás niños. Para finalizar, se realiza un ejercicio de meditación donde en medio de la respiración se explica cómo el cuerpo también pasa por un proceso natural de oxidación.

A continuación, se muestran las intervenciones en las cuales se vieron reflejadas las dimensiones de los GLO, según los aportes hechos por los niños durante el taller.

En el componente manual, una de las profesoras en formación realizó la siguiente pregunta con el fin de evidenciar en los niños y niñas aquellos conceptos adquiridos, “*¿Qué pasa cuando cortamos una manzana en trozos muy pequeños y otra en trozos grandes, cual se va a oxidar más rápido, la que cortamos en trozos pequeños y la que cortamos en trozos grandes?*”. Uno de los niños responde: “*se va a oxidar primero la de los trozos pequeños porque el aire podrá cubrir los trozos más pequeños primero*”. La respuesta refleja la dimensión del conocimiento y comprensión, ya que el niño puede analizar el fenómeno químico que ocurre y responde correctamente a la situación planteada.

Uno de los niños hace la siguiente pregunta: “*si con estos métodos evitamos que estos alimentos se oxiden, ¿podemos acelerar ese proceso de oxidación, o sea que se oxidan más rápido?*”, en esta intervención se muestra cómo se identifican algunas características y cuestiona sobre los procedimientos químicos, se evidencia el deseo de conocer más sobre la experimentación realizada, se enmarcan dos dimensiones: habilidades; y actitudes y valores.

Luego, uno de los niños en medio de la experimentación pregunta “*profe le hago una pregunta que me dejó pensativa, ¿Si los alimentos se oxidan, los objetos no vivos también se oxidan?*” (...) “*¡wow!*”. La capacidad de formular preguntas, el asombro, la motivación e inspiración, reflejan dimensiones como: conocimiento y comprensión; habilidades; actitudes y valores; disfrute, inspiración y creatividad, porque en medio de la experimentación identifica procedimientos químicos, cuestiona sobre la experimentación y, además, se asombra por descubrir más sobre los fenómenos naturales.

En las siguientes fotografías se logra evidenciar algunas actividades que se hicieron en el taller. Es importante mencionar que en el transcurso de la intervención se reflejaron en los niños y las niñas la capacidad adquirir y comprender las características del procedimiento químico, desde la experimentación se reconocen actividades que tienen lugar en la cocina relacionadas con la química, lo anterior está relacionado con la dimensión conocimiento y comprensión; además, se promueve el desarrollo de habilidades experimentales ya que observan, formulan preguntas, hacen anotaciones en la bitácora sobre el proceso, toman tiempo de cada reacción, entre otras.

Este tipo de experiencias promueve la motivación en los niños, hacia el conocimiento de la química; se evidenció que se divertían al tiempo que aprendían, ya que fueron experiencias evocadoras e inspiradoras para aprender y ahondar en relación de la química y la cocina; finalmente, los adultos tuvieron un rol importante en la ejecución de componente corporal, ya que participaron activamente velando por la seguridad de cada uno de los niños.



Ilustración 12 Colección ciencias naturales



Ilustración 13 Colección ciencias naturales

Valoración talleres creativos.

En el último taller, se les envió a los niños un formulario de Google, el cual contenía diez preguntas relacionadas con las temáticas abordadas en los talleres, se mencionan varias preguntas y respuestas, donde se logra evidenciar algunos de los aprendizajes de los niños y niñas. En la pregunta, *¿qué experimentos de química recuerdas de las colecciones del MUUA?*, un participante responde: *“Elaboración de pulseras, hechura de arepas, pinturas con pigmentos vegetales, proceso de oxidación de la papa y la manzana en diferentes medios”*, se muestra que reconoce las actividades que se realizaron en cada taller, pero solo menciona un procedimiento químico que se llevó a cabo.

Al preguntarles, *“¿Podrías decir que tu cocina es un laboratorio? ¿por qué?”*, a lo cual responden, *“sí, porque utilizamos muchas mezclas homogéneas y heterogéneas”*, *“sí, porque en ella puedo crear cosas nuevas y puedo experimentar”*, es evidente cómo los niños y niñas, ven las cocinas de sus hogares como un lugar de experimentación constante y, además, se motivan a utilizarlas para la creación de nuevos retos.

Después, en la pregunta, *“¿Cuál laboratorio disfrutaste más y por qué?”*, dos niños contestan: *“el de las arepas, pintura y collares porque aprendí cosas que desconocía”*, *“el de antropología porque me gusto que tuviéramos que mezclar todo con la mano para poder darle forma sólida”*, en las respuestas se muestra cómo al vincular la química en contextos cotidianos, los niños y niñas se apropian de algunos conceptos básicos de química y tienen mayor recordación de ellos. Además, al involucrar los sentidos se evidencia que se promueve la motivación para continuar aprendiendo y experimentando.

Para finalizar, en una de las preguntas, se quería interrogar a los niños sobre algunos hábitos que se deben tener en cuenta al momento de utilizar la cocina a lo cual una niña responde: *“hay que tener cuidado con los cuchillos, hay que tener precaución con los elementos de fuego, utilizar un lugar cómodo y amplio”*, los adultos responsables y/o acudientes, se involucraron de manera efectiva en el proceso de experimentación para evitar accidentes en la realización de los talleres y

además, enseñarles sobre las precauciones que se deben tener; en este sentido, se evidencia como puede existir un trabajo colaborativo para que los niños y niñas pudieran realizar los diferentes procedimientos químicos.

Después de la realización del formulario de Google, algunos niños hicieron aportes a manera de conclusión sobre los talleres, uno de ellos menciona que *“me parecieron muy divertidos todos los talleres, me gustó mucho el taller de la sala de historia y la elaboración de las arepas. Me hubiera gustado realizar un taller donde la actividad manual fuera hacer helado”*, se ve reflejado el disfrute ante este tipo de estrategias, la motivación hacía la experimentación e incluso propone nuevas actividades de las cuales desea aprender.

Por último, uno de los niños expresa algunos sentimientos que le suscita la finalización de los talleres creativos *“me parecieron muy buenos los talleres creativos pero lo que me pone triste es que esta es la última clase. Los talleres que más me gustaron fueron el de artes y el de historia, porque me divertí mucho y la verdad, yo no sabía de los tintes, aparte me parecieron ustedes unos profesores que explican muy bien, son muy divertidos, y como esta es la última clase, me pone muy triste porque ya me gustan los talleres”*. Es importante mencionar que los talleres creativos para los niños y niñas, fue una experiencia novedosa que generó y contribuyó en el aprendizaje tanto de la experimentación en química desde los hogares como la aproximación al MUUA.

En estos análisis se logra evidenciar la forma en que las cinco dimensiones de los GLOs, sirven como herramienta para la planeación y evaluación de estrategias didácticas, para la orientación y valoración de esta propuesta sobre la ejecución de cuatro talleres creativos que vinculan los contenidos de las colecciones del museo para ser transversalizados con procedimientos químicos que ocurren en la cotidianidad, en los cuales se experimentó a partir de insumos que se utilizan en las cocinas de los hogares.

10 Conclusiones

Teniendo en cuenta la pregunta de investigación que guio este trabajo de grado ¿Qué orientaciones didácticas se deben tener en cuenta, en la construcción de talleres creativos que vinculen los contenidos del MUUA con la enseñanza de la química con recursos encontrados en los hogares, en un contexto de acceso remoto para la educación básica primaria?, y los objetivos planteados se concluye que:

Al iniciar una estrategia didáctica es importante conocer las concepciones que los estudiantes tienen sobre las temáticas a trabajar, reconociendo que los niños y niñas poseen conocimientos y experiencias acerca del mundo que les rodea, y sobre esas bases construyen futuros aprendizajes, por esta razón, se considera que sus conocimientos sean un punto de partida para realizar los talleres creativos.

Además, en el momento del diseño e implementación se debe utilizar un lenguaje sencillo, que no contenga palabras técnicas, ya que esto puede ocasionar confusiones en el desarrollo de las actividades, también, es fundamental no solo focalizarse en habilidades necesarias para la ciencia, sino potenciar la capacidad de argumentar, criticar y reflexionar.

Por esta razón, desde la investigación desarrollada se considera que es necesario fortalecer los vínculos entre el museo y la escuela, una alternativa que se propone es la creación de los talleres creativos como recurso didáctico integrado al museo, planeado para realizarse desde la cocina de los hogares como alternativa para desarrollar habilidades científicas en los participantes, de esta manera, los profesores y profesores en formación están llamados a indagar y planear actividades que relacionen las dos instituciones de manera significativa, teniendo en cuenta que a partir de allí los niños y niñas encuentran motivación para aprender a través de actividades experienciales que asocian la química en la cocina.

Además, al tener en cuenta el museo como recurso didáctico y herramienta pedagógica que abre nuevas perspectivas a nivel educativo, las instituciones educativas deben concebir los museos

como un espacio para el aprendizaje, más allá de un espacio de exhibición y darle un sentido para la enseñanza, es así como la crisis sanitaria permitió que ambas instituciones buscarán nuevas estrategias para llegar a sus públicos objetivos y además crear alianzas para continuar con los procesos formativos.

En cuanto al análisis realizado luego de implementar los talleres creativos se evidencia que los niños se apropiaron de algunos conceptos básicos de química, comprendieron fenómenos naturales que se dan en la cocina del hogar, se potenciaron además habilidades científicas y se propiciaron emociones de alegría, goce y disfrute en los participantes. Por tal motivo, se muestra que la ejecución de la estrategia obtuvo resultados satisfactorios, ya que, a través de experiencias sencillas al alcance de los niños y niñas, planeadas con la intención clara de ofrecer un espacio atractivo, en donde la utilización de la cocina como laboratorio jugó un papel importante para comprender que la ciencia no es un tema aislado de la cotidianidad.

En este sentido, Solsona (2002) menciona que “las experiencias vividas acompañadas de los estímulos favorables o desfavorables correspondientes, deberíamos ser conscientes de que debemos contar con todas las potencialidades de nuestro alumnado, tanto en las dimensiones afectivas como en las cognitivas o motrices”. Después de las intervenciones se evidenció como el uso de la estrategia *Aprende química en casa: talleres creativos con el MUUA para niños y niñas* conectó a los niños de una manera positiva donde no solo se facilitó la comprensión de fenómenos químicos, sino que a través de los talleres se transversalizaron diferentes áreas del conocimiento, donde se permitió pensar y visualizar las ciencias naturales desde diferentes perspectivas.

Es así, como la estrategia busca ser interdisciplinar relacionando el campo teórico, manual y corpóreo, pero además integra áreas como: antropología, historia, artes visuales y ciencias naturales; permitiendo que los niños y niñas tengan un panorama más amplio sobre las concepciones del mundo, además, la posibilidad de conocer, comprender y explicar los fenómenos de su entorno mediante las actividades realizadas en cada uno de los talleres, teniendo como punto central la cocina, un lugar cotidiano, familiar y evocador para los niños.

Por esta razón, la construcción de los GLOs como herramienta para el diseño e implementación de los talleres creativos sirvió para planear, ejecutar y evaluar las actividades pensadas para cada intervención, lo cual permitió diseñarlas adecuadamente debido a las entrevistas realizadas a los diferentes expertos sobre las temáticas abordadas, además, conocer sobre los pensamientos y emociones que surgían durante los encuentros y, por último, valorar los mismos según las cinco dimensiones de los resultados de aprendizaje.

Ahora bien, como profesores en formación desde la línea de práctica museo – escuela, se evidencia como los museos refuerzan el papel de la educación, contribuyendo a la divulgación y comprensión de los patrimonios orientados en este caso al público escolar, permitiendo un acceso que va más allá de las aulas, implementando diferentes estrategias para el aprendizaje, las cuales posibilitan crear nuevas investigaciones que involucren los contenidos de los museos con la comunidad académica.

Por otro lado, la virtualidad en el desarrollo de la investigación permitió llegar a los estudiantes con nuevas estrategias y como profesores en formación, estudiar, conocer e implementar diferentes herramientas tecnológicas que sirvieron como apoyo para la ejecución del proyecto, dando paso a repensar la educación asumiendo los retos que se presentan en la comunidad educativa.

Finalmente, se invita tanto a las instituciones educativas como a los museos a consolidar alianzas para permitir que los niños y niñas participen de este tipo de estrategias didácticas las cuales posibilitan el desarrollo de diferentes habilidades cognitivas y experimentales, donde no solo se presenta un saber específico como lo es la química sino que se integre además temas sobre la historia, la cultura, las artes, entre otros, permitiendo que los niños comprendan, cuestionen y reflexionen sobre la ciencia a través de la cotidianidad.

11 Recomendaciones

Al terminar el presente trabajo de grado, se sugiere al lector y la comunidad educativa, al seguir investigando y creando estrategias que vinculen el museo y la escuela, ya que éstas propuestas deben ser constantes y continuas para lograr procesos de enseñanza - aprendizaje significativos, de esta manera, lograr cambios para mejorar la calidad educativa afrontando nuevos retos y transformaciones que afronta el país diariamente.

Es así, como se invita a las dos instituciones escuelas y museos a buscar nuevas estrategias y alternativas que permitan que los niños se apropien del conocimiento de una manera sencilla:

- Se recomienda que, al momento de ejecutar procesos formativos, se desarrollen experiencias que permitan interactuar con el contexto, promoviendo la motivación hacia la química a través de actividades experimentales.
- Al momento de desarrollar experimentos desde la virtualidad, se aconseja tener presente que la utilización de sustancias, materiales e instrumentos deben ser asequibles para los niños y niñas permitiendo que todos puedan desarrollar las actividades.
- Se sugiere que los talleres creativos no solo sean utilizados como herramienta para conectar la escuela con el museo, sino que se transforme en una estrategia para abordar diferentes temáticas en otras instituciones.
- Se aconseja utilizar la estrategia didáctica para promover la ciencia desde la apropiación social del conocimiento, ya que a través de las actividades se abordan temas relacionados con la ciencia en escenarios y lenguajes comunes para la sociedad.
- Por último, se recomienda la utilización del proyecto como herramienta didáctica e innovadora que permita desarrollar nuevas estrategias para garantizar un mejor impacto social y un mayor vínculo entre los espacios museográficos y el sector educativo.

Referencias

Borun, M., Massey, C., & Lutter, T. (1993). Naive Knowledge and the Design of Science Museum Exhibits. *Curator: The Museum Journal*, 36(3), 201–219. <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.1993.tb00794.x>

Bueno Garesse, E. (2004). Aprendiendo química en casa. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1). <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3971/3549>

Cabrera Parés, J. C. (2001). *Variante didáctica para desarrollar habilidades experimentales en los estudiantes de primer año de licenciatura en educación, especialidad química*. [tesis de doctorado, Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí", Camagüey]. Centro de Investigación Educativa - Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí", Cuba.

Corporación Maloka. (2020). *Maloka en Casa | Aprende en casa con Maloka*. Aprende en casa con Maloka. Recuperado abril de 2021, de <https://www.encasaconmaloka.org/>

Gottberg De Noguera, E., Noguera Altuve, G., & Noguera Gottberg, M. A. (2012). El aprendizaje visto desde la perspectiva ecléctica de Robert Gagné y el uso de las nuevas tecnologías en educación superior. *Redalyc.org*, 53. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37331092005>

Guisasola, J., & Morentin, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias? una revisión de las investigaciones. *Dipòsit Digital de Documents de la UAB*, 25(3). <https://ddd.uab.cat/record/39801>

Guisasola, J., Morentin, M., & Zuza, K. (2005). School visits to science museums and learning sciences: a complex relationship. *Physics Education*, 40(6), 544–549. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/40/6/006>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). Metodología de la investigación (6 ed.). McGraw-Hill Education. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Institución Educativa Escuela Normal Superior de Envigado. (2020). Institución Educativa Escuela Normal Superior de Envigado. I. E. Escuela Normal Superior de Envigado. <https://www.iende.edu.co/>

López Puigdollers, M. (2014). *El museo como espacio educativo integrado: Una propuesta pedagógica* [tesis de maestría, Universidad Jaume I Castellón]. Departamento de Educación.

MUUA - Museo Universitario Universidad de Antioquia. (2020). *Laboratorios Creativos para niños*. Universidad de Antioquia. Recuperado mayo de 2021, de <https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/cultura/museo-universitario/educacion/laboratorios-creativos-ninos>

Parque Explora. (2021, 31 mayo). *Parque Explora En Casa*. Parque Explora En Casa | Ciencia y diversión - Aprendizaje interactivo. Recuperado julio de 2021, de <https://encasa.parqueexplora.org/>

Pettersson, E. (2019, 24 enero). Generic Learning Outcomes - A way of working. Knowledge Baltic Museums. Recuperado febrero de 2020, de <http://knowledge.balticmuseums.info/article/generic-learning-outcomes-a-way-of-working/>

Polanco Izada, L., Martínez Ayala, A., & López Toranzo, J. (2019). “La dirección del experimento químico docente habilidad necesaria en la formación profesional pedagógica de química”, Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (febrero 2019). En línea: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/02/experimento-quimico-docente.html>

Rivera Villegas, J. O. (2012). *La relación museo-escuela en el Museo de Antioquia. Un estudio sobre percepciones de profesores, estudiantes y personal del Museo*. [tesis de maestría, Universidad de Antioquia Medellín]. Biblioteca Digital Universidad de Antioquia.

Solsona Pairó, N. (2002). *La química de la cocina la química Propuesta Didáctica para Educación Secundaria*. Instituto de la Mujer (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales).

Solsona Pairó, N. (2015, febrero). La química de la cocina. *dossier, I*(te349). <http://docpublicos.coo.es/cendoc/042460QuimicaCocina.pdf>

UNESCO. (2021, 4 mayo). Surgen alarmantes brechas digitales en el aprendizaje a distancia. UNESCO. <https://es.unesco.org/news/surgen-alarmanentes-brechas-digitales-aprendizaje-distancia>

Anexos

Anexo 1. Aplicación GLO

| Aplicación GLO | | | | | | |
|----------------------------|---|--|---|--|--|----------------------|
| GLO | Definición del resultado | Que esperamos de los niños | Formular la pregunta | Apoyo a entrevistas | Selección de los expertos | Selección del método |
| Conocimiento y comprensión | Comprender que hay fenómenos químicos que ocurren en la cocina familiar, que pueden racionalizarse en términos de la actividad experimental | 1. Identificar las características de un proceso químico | ¿En el contexto de la química qué se entiende por racionalidad experimental? | ¿Cómo trabajar contenidos química desde los hogares? | Profesor universitario | Entrevista |
| | | 2. Establecer diferencias entre los fenómenos físicos y fenómenos químicos | | ¿Qué se entiende por química de la cocina? | Investigador | Entrevista |
| | | 3. Reconocer actividades que tienen lugar en la cocina que pueden ser racionalizadas desde la experimentación en química | | ¿Cómo fomentar la experimentación en química desde el contexto de los museos? | Profesional encargada de proyectos de innovación | Entrevista |
| Habilidades | Fomentar el desarrollo de habilidades experimentales en química (formular preguntas y generar hipótesis) | 1. Formular preguntas y elaborar hipótesis relacionadas con ciertos fenómenos químicos en la cocina | ¿Cuáles habilidades experimentales pueden desarrollar los niños en la cocina? | ¿Cómo promover las habilidades experimentales en química desde la virtualidad? | Profesor universitario | Entrevista |
| | | | | ¿Qué habilidades experimentales se pueden impulsar desde los hogares? | Investigador | Entrevista |
| | | | | ¿Cómo abordar la utilización de recursos del hogar para la experimentación en la cocina? | Investigador | Entrevista |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|--|---|--|--|-------------|
| | | | | ¿Cuáles plataformas de uso libre o recursos digitales recomienda utilizar para promover las habilidades experimentales en química? | Profesor universitario | Entrevista |
| Actitudes y valores | Promover la motivación hacia la química por medio de las actividades experimentales en casa | 1. Expresar motivación y empatía hacia la experimentación en química con recursos encontrados en los hogares | ¿Cuál es la disposición que tienen los participantes frente a la experimentación en química? | ¿Cree que por medio de laboratorios creativos se fomenta el deseo de aprender en los estudiantes? ¿porqué? | Profesor universitario | Entrevista |
| | | | | ¿Qué motiva a los participantes a realizar una actividad experimental? | Profesional encargada de proyectos de innovación | Entrevista |
| | | | | ¿Cuáles son las actividades en modalidad virtual que más atraen a los visitantes en los museos? | Profesional encargada de proyectos de innovación | Entrevista |
| Disfrute, inspiración y creatividad | Vivenciar una experiencia evocadora e inspiradora en relación con la experimentación en química | 1. Proponer experiencias divertidas relacionadas con la química | ¿Qué aspectos se deben tener en cuenta en la realización de actividades experimentales en química a través de la virtualidad para promover el disfrute? | ¿Has realizado alguna vez un experimento? ¿cuál? | Niños y niñas | Grupo focal |
| | | | | ¿Qué es lo que más te gusta de experimentar? | Niños y niñas | Grupo focal |
| | | | | ¿Qué nos recomendarías para que un laboratorio creativo relacionado con la química y vinculado con el museo sea divertido? | Niños y niñas | Grupo focal |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|------------------------|------------|
| Actividad de comportamiento y progresión | Implementar hábitos de cuidado en la cocina aplicando las normas de seguridad | 1. Expresar hábitos de cuidado en la cocina | ¿Cuáles son las normas de seguridad básicas para realizar el trabajo experimental en el hogar? | ¿Qué tipo de indumentaria mínima (bata, guantes, zapatos) mínima se requiere para hacer actividades experimentales en la cocina? | Profesor universitario | Entrevista |
| | | 2. Identificar situaciones de peligro que requieren acompañamiento de un mayor | | ¿Qué situaciones de peligro se pueden prever en la experimentación en la cocina? | Profesor universitario | Entrevista |
| | | | | ¿Qué tipo de conocimiento deben tener los acompañantes para brindar un apoyo a los niños en la experimentación en química? | Profesor universitario | Entrevista |

Anexo 2. Transcripciones entrevistas

Anexo 2.1 Transcripción - Profesor Universitario

El viernes 5 de marzo se realizó la entrevista con uno de nuestros seleccionados expertos quien fue un profesor universitario, él hace parte de la Licenciatura en Ciencia Naturales y Educación Ambiental de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia y queremos comentarle sobre nuestro trabajo de grado sobre química en la cocina y como profesor y experto en el área de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), se hace pertinente que nos brinde información a partir de su conocimiento y experiencia en esta área. A continuación, se hace la presentación de los integrantes del grupo de práctica, Valentina Ramírez, Johanna Prieto y Helmuth Roldán quienes pretenden realizar algunas preguntas relacionadas al trabajo de investigación, para ello se realizó la entrevista al profesor y su desempeño como educador en la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia.

Profesor universitario: soy profesor en la Facultad de Educación desde el año 2012 y soy profesor del curso de nuevas tecnologías en la educación para ciencias naturales, también desde ese mismo año, también dicto el curso de ciberculturas y medios educativos y oriento el curso de pensamiento científico en química en la licenciatura en pedagogía infantil, yo creo que a nivel de docencia pues sería como lo principal.

Profesor en formación: a nivel de todo lo que tiene que ver con en el área del sistema y la tecnología y medios de comunicación, ¿ha desempeñado esta labor en otros lugares distintos a la Universidad?

Profesor universitario: yo estudié informática en el ITM antes de estudiar la carrera pero era un asunto más operativo, más enfocado a la reparación de computadores y algo de software de aplicación, pertenezco un grupo de investigación que se llama el grupo ECSE, soy coordinador del semillero *Almagesto*, doy el curso de ciberculturas y he trabajado con la Secretaría de Educación de Medellín y de Antioquia en proyectos de formación de maestros pero más enfocados hacia ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA), no tanto como en alfabetización digital

sino más como en el asunto de formación para la ciudadanía y desde el asunto la naturaleza de las ciencias en la enseñanza, más que todo.

Profesor en formación: ¿cómo promover las habilidades experimentales en química desde la virtualidad, qué conocimientos ha tenido y qué experiencias le deja la actual crisis sanitaria?

Profesor universitario: yo les cuento que incluso en una entrevista que tuve hace poquito con unas compañeras, estábamos discutiendo sobre el asunto de la virtualidad y en lo digital porque yo he sentido desde mi experiencia como docente, que quizás a veces utilizamos de forma inadecuada el término virtual, porque es que el asunto de la virtualidad está más asociado con asuntos de la simulación, mientras que si yo hablo de tecnologías digitales simplemente es como un medio distinto, esto hay que pensarlo, porque si yo estoy haciendo un trabajo experimental en casa y lo estoy presentando a través de una herramienta tecnológica por ejemplo con un vídeo y lo socializo es diferente a sí estoy utilizando un programa, un software que sea para hacer el laboratorio, que no me implica a mí utilizar instrumentos quizás físicos, por ahí habría que pensarlo, incluso yo no tenía claro lo que tú cuentas de la química en la cocina.

Profesor en formación: el tema como tal es de experimentación en casa, visita virtual y museo, en el cual se lleven a cabo temas relacionados con la cocina.

Profesor universitario: promover las habilidades experimentales en química desde el hogar, en esto yo tengo una idea, desde el hogar e incluso el pensamiento científico nosotros hacemos mucho de eso obviamente desde que empezamos con la pandemia, de pensar en actividades experimentales que se pudieran hacer con los niños desde la casa y que ellos pudieran compartir a través de las pantallas, porque ya como tú me lo planteas, virtual, ahí si me tocaría empezar a hablar de programas, de simuladores que reemplazarían como el medio en el cual yo estaría haciendo la experiencia, cierto.

Si hablamos en términos experimentales desde el hogar hay algo que tomaba mucha fuerza en el último tiempo y que nosotros en investigación trabajamos que es la experimentación cualitativa, quizás no es mi fuerte, es más fuerte de Paula y de Diana que son las otras profesoras compañeras más de trabajo, en ese tipo de trabajo es muy importante la fabricación de los instrumentos para

Llevar a cabo las experiencias, si estamos hablando de un trabajo experimental que es desde la casa algo que sería muy importante es enseñarle a los mismos estudiantes y con el acompañamiento de sus padres la construcción de los instrumentos, incluso con materiales que sean relativamente fáciles de conseguir y ojalá que fuesen materiales reciclables o que digamos no sean muy contaminantes, ese me parece un aspecto importante porque cuando usted lleva a cabo un trabajo experimental y tiene que hacer un análisis de la experiencia como tal, la misma construcción de los objetos instrumentos con el que hace el experimento te puede dar a vos información sobre si la práctica fue exitosa o no, o sobre lo que lograste observar a nivel experimental. Si yo me pongo a pensar en química en particular desde la casa, bueno yo te voy a hablar desde primaria que es en donde yo he estado trabajando con mis estudiantes de pensamiento científico de química porque obviamente ellos son de pedagogía infantil.

Para hablar con niños de primero a tercero en química, el tema más importante que se aborda en esos grados desde estándares y DBA, es el asunto de la materia, generalmente lo trabajamos más en términos de materiales porque el término material si lo asocias con la construcción de objetos puede ser mucho más entendible para los estudiantes que la palabra materia, entonces cuando yo hablo de materiales y hablo de propiedades físicas y químicas de los materiales se hace mucho más fácil para los niños comprender cuáles son los tipos de materiales y cuáles son esas propiedades, entonces uno puede partir de una clasificación de los materiales, por ejemplo los materiales plásticos, de madera, metal, pétreos y a partir, de buscar en su casa diferentes objetos fabricados con estos materiales, podemos empezar digamos con los sentidos, a identificar algunas de esas propiedades físicas y de las propiedades químicas, obviamente va a haber unas que son un poco más complejas de analizar porque no podemos poner todo a combustión o calentar todo, quizá mirar si son buenos conductores de electricidad o no, pero pues uno más o menos puede empezar como a asociar ciertas acciones con esos materiales, por ejemplo preguntarle, si tú estás cocinando unos huevos en una paila de qué material es la paila y por qué las mamás utiliza una cuchara de palo y no una cuchara de metal, entonces, ¿qué pasó con la cuchara de metal?, ¿cómo se calienta?, ¿porque es buen conductor de los metales? son buenos conductores del calor entonces te vas a quemar la mano pero si utilizas la cuchara de palo no.

¿Por qué se utilizan guantes de cierto material, caucho, plástico que son aislantes, en lugar de otro material? Pues, quizás los guantes son de plástico porque el plástico puede ser más maleable y flexible en cambio el metal no, o ¿por qué los carniceros utilizan unos guantes de metal para cortar la carne? pues, para no cortarse. Esos son tipos de ejemplos para hablar de la dureza, para hablar de la rugosidad, bueno hay ciertas propiedades de los materiales que uno puede adaptar y manipularlas, obviamente también hay otras propiedades que son un poco más complejas de trabajar, pero digamos que uno se pudiera ir adaptando a diferentes actividades tanto con la edad de los niños, que llevan a cabo acciones teniendo en cuenta que no sean peligrosas para ellos.

Otro tipo de trabajo que también puede ser experimental es con los colores sobre todo con niños de primero a tercero, este asunto de la cromatografía o de pigmentos a través de las frutas, también puede tener mucho sentido porque en esas primeras edades se trabaja mucho con el asunto de los sentidos pues de tocar, de probar, de oler. Entonces también puede trabajar la forma de como extraer pigmentos de ciertas cáscaras, de ciertos alimentos.

Si uno va a trabajar en cuarto o en quinto, el tema de mezclas, lo que nos hemos dado cuenta que es muy recurrente que los maestros utilicen ejemplos de alimentos para diferenciar una mezcla homogénea y una mezcla heterogénea, entonces yo creo que es muy factible la preparación de mezclas en la casa y preparar una mezcla homogénea, pues yo creo que un vaso con agua y sal no es algo complejo como para que ellos lo trabajen, la preparación de una ensalada de verduras que vean cómo la preparan, ello puede ayudar a diferenciar ese tipo de mezclas. Incluso uno puede hablar de separación de mezclas en la cocina donde hay ciertos instrumentos para hacer una separación de mezclas o puede ser relativamente sencillo que ellos consigan limaduras de hierro y virutas para hacer una separación magnética con un imán de la cocina. Con el colador uno puede hacer también cierto tipo de separación de sólido y líquido.

El laboratorio es como la vida, puede estar en todas partes, puede ser el cuarto, la sala, el patio, el parque y abandonar esa idea de que solamente hacemos ciencia en el laboratorio escolar, generalmente ese tipo de trabajos yo lo hago con las chicas de pensamiento científico y ellas quedan muy contentas porque ellas consideran que ese tipo de trabajo lo pueden replicar con los estudiantes. Reconocen que es un asunto significativo y que son trabajos que se pueden hacer con

los chicos. Si vamos al asunto de lo virtual, pues están los laboratorios virtuales y los simuladores, el mismo laboratorio virtual es un simulador, solo que el asunto de los simuladores es como un poquito más general porque vos ahí puedes incorporar ciertos programas como por ejemplo, Avogadro, que te permite ver la molécula, algo que es microscópico de la química lo puedes ver simulado, puedes crear la molécula entonces puedes elegir desde el sistema clasificación periódica de los elementos químicos, el átomo, generar los enlaces y modelar la figura, incluso poderla ver en 3D.

Los simuladores son muy buenos porque ustedes entienden que la química es una disciplina científica que tiene un buen grado de abstracción y se puede analizar fenómenos microscópicos y manejó todo el asunto desde lo simbólico, entonces los simuladores generalmente son programas que te permiten como al analizar eso microscópicos que tiene la química básicamente lo que son la moléculas y como se dan los enlaces químicos, identificación por tamaño y por colores, hay ciertas convenciones que ya manejamos en química, por ejemplo, en los átomos de oxígeno lo representamos con una esfera roja, los de hidrógeno con una esfera blanca, los carbonos con una negra, fósforo con una amarilla, bueno en fin, igual ustedes pueden echar mano de eso y ya uno obviamente a partir de la fórmula química que le dan de ácido sulfúrico (H_2SO_4) por ejemplo, donde hay ciertas reglas para uno empezar a crear, va eligiendo los elementos químicos dejando de último los hidrógenos y ya luego de que tienes la molécula puedes visualizarla en 3D y quizá tomar un pantallazo y utilizarla en una imagen para una diapositiva, para una página web, para un vídeo o capturar la animación.

Los laboratorios virtuales hay de diferente tipo, uno se pone a revisar los laboratorios virtuales y el hecho de que sean virtuales entre comillas, porque es el término que se le da académicamente a estos programas a veces son muy igual de lineales, es decir, ustedes no se han dado cuenta que en el último tiempo se ha hecho como mucha crítica a los laboratorios porque son como unas recetas, si uno mira los laboratorios que nos ponen a hacer en la universidad nos dan una guía de laboratorio que simplemente es seguir al pie de la letra y entramos como muy direccionados, incluso pues uno tenía su problema porque quizá uno se quería salir un poco del asunto y eso le puede traer problemas, hay algunos laboratorios virtuales, quizás el Model lab que te dan la guía el laboratorio como si te la dieran en una hoja, son iguales solo que tienen una ventanita donde está toda la guía,

obviamente no es tan físico sino que está digital pero debes seguir cómo la receta es igual básicamente que el laboratorio físico. Yo los veo como de dos tipos, hay unos en los que tú eliges cierto material de laboratorio, un beaker, un Erlenmeyer, entre otros, y están los reactivos, ustedes *clicando* o con el teclado le añaden los valores, a veces se logra como ver el cambio de color de una titulación y algunos tienen videos, entonces si colocas los valores adecuados te reproducen un vídeo de cómo debería darse el color que daría a la titulación para definir la solución.

Respecto a los laboratorios virtuales, uno puede analizar su pro y sus contras, sus ventajas y desventajas y es un asunto que es bastante interesante, yo personalmente siempre he preferido los laboratorios presenciales. Ya en caso de que sean prácticas peligrosas para los estudiantes uno básicamente lo que hace es la simulación porque pueden ser reactivos que son tóxicos o costosos y en este caso ustedes simplemente simula, yo sí diría que vale la pena hacer un laboratorio virtual, obviamente en esta época de pandemia también puede ser una buena opción, eso implica un conocimiento un poquito más básico de los estudiantes para manejar el programa y obviamente del profesor, porque muchas veces estos programas son complejos de manipular, pero uno tiene esa opción de que si uno se equivoca puede simplemente reiniciar y vuelve y arranca, entendiendo que la experiencia no es la misma pero puede ayudar, es muy importante que el profesor sepa cómo utilizarlo bien y que no se enrede tampoco mucho con la explicación del manejo de ese laboratorio y son relativamente amigables con las aplicaciones, hay unos que son muy sencillos de manejar, habría que capacitarse en ello. También he visto que en la presencialidad algunos profesores a través de tabletas o en salas de cómputo han hecho laboratorios virtuales, desde antes de la pandemia es un asunto que ha tomado mucha fuerza entonces sí que es una herramienta más que se puede aprovechar.

Profesor en formación: ¿en relación con el tema de la brecha digital y en este momento que se está presentando esta pandemia que surgió, que recomendaría?

Profesor universitario: debemos ver esto en dos sentidos, primero está el asunto de la brecha digital y el asunto de la brecha informacional. La brecha digital, está más asociada al asunto de la conectividad y para mí la brecha informacional, en este contexto sería el acceso a los laboratorios y es que con este asunto del capitalismo cognitivo, pues hemos conversado en el curso que así

como ocurría en algún momento con los libros de texto pues también han surgido muchas empresas que se han dedicado a diseñar bienes y servicios informacionales para laboratorios virtuales, entonces puedes tener acceso a la red pero muchas veces cuando el profesor está buscando esas herramientas para el aula se da cuenta que tiene, que debes pagarlas porque son software privativo, entonces ahí yo hablaría que una brecha informacional, hay muchos laboratorios virtuales que son de acceso libre, más no es software libre que eso hay que tenerlo en cuenta, es decir, una cosa es que el programa yo lo pueda descargar gratis y utilizarlo gratis y otra cosa es que el programa yo lo pueda descargar pero también lo pueda modificar, que es el caso del software libre, *Avogadro* en el caso de los simuladores es el más famoso y es el que se puede modificar porque es software libre, o sea, el código se puede modificar, pero sí hay una cantidad considerable por lo menos de laboratorios virtuales que son gratuitos o pueden estar en versiones de prueba, es decir, que te van a hacer cuatro o cinco actividades luego ya las otras habría que pagar, si da la coincidencia que alguna de las que necesitas hacer está entre el paquete gratuito pues, uno las trabaja pero a veces hay otras que sí tienes que pagar.

Profesor en formación: la respuesta está muy direccionada hacia el maestro con las herramientas, pero también quisiéramos saber con relacionado al alumno digamos, ¿cómo los profesores implementan esas herramientas informáticas y cómo los alumnos las apropian?

Profesor universitario: pues mira yo no lo he implementado con estudiantes de colegio, lo implementamos con estudiantes universitarios en ciertos momentos y la acogida es bastante buena, incluso este semestre que terminó nosotros trabajamos por ejemplo con *Avogadro* y otros programas y para ellos como adultos era relativamente sencillo a partir de un tutorial y les fue fácil el manejo del programa, incluso yo les dejaba un listado de moléculas para que ellos las hicieran y todos las elaboraron en el tiempo que se les dio, entonces por lo menos es sencillo para trabajar con adultos, con estudiantes de un colegio no sé, habría que mirar si elegir un buen tutorial para presentarles a ellos o que el mismo profesor les explique por qué a nivel de acceso me imaginaría que el profesor les comparte el enlace para descargar el programa y por lo menos algunos modelos son muy fáciles de manejar, es un simulador que tiene varias simulaciones de biología, física y química y a veces como muy intuitivo, incluso se deja manipular muy fácil, quizá compartiendo pantalla y que el profesor explique cómo funciona y compartiendo el enlace le facilitará los

estudiantes utilizarlos, pero digamos que no hay como una cultura del uso de esos laboratorios virtuales ya que aún no es algo muy común, o sea, primero no es común en la virtualidad porque como nosotros no trabajamos de esta manera, como hoy nos toca hacerlo, hacemos eso por un lado y por el otro yo he conocido una buena cantidad de instituciones educativas oficiales aquí en Medellín y se notaba una subutilización de los laboratorios presenciales, pues yo me imagino que si no hacían laboratorios presenciales creo que menos los laboratorios virtuales, entonces es como bastante complejo la utilización, obviamente hay instituciones educativas que son pioneras en el trabajo con laboratorios virtuales y con simuladores, entonces creo que es como algo que hay que apostarle, capacitarse y aprender a manipular.

Profesor en formación: ¿cuáles plataformas de uso libre o recursos digitales recomienda utilizar para promover las habilidades experimentales?

Profesor universitario: si decimos plataformas de uso libre podemos estar generando confusión, digamos programas que sean de acceso gratuito que podamos utilizar. Si un programa es gratuito y no me pide licencia yo diría que es de acceso gratuito pues es de Open Access, más no software libre, porque como les digo no sería modificable por parte del usuario, que es un programa de laboratorios virtuales, está él *Virtual lab* que es más microscopio, es de la empresa que trabaja el Model lab, hay un sitio que se llama PET, este es de la Universidad de Colorado, allí hay diferentes simulaciones de química, son bastante amplias y tiene una característica que se pueden insertar en sitios web, es decir, tú puedes entrar a PET y revisar las simulaciones, por ejemplo, te gustó el de los cambios de estado la materia, si tú quieres llevar ese simulador a un blog, a una página web y usarla en una red social lo puedes hacer, él te da el código HTML para incrustarlo en un sitio determinado, en una Wiki tal vez, el *Avogadro* si tiene la característica que es el software libre y que es compatible con Windows, digamos que la mayoría de esos programas son compatibles con Windows, un laboratorio virtual de química que es de descarga, también hay unas aplicaciones móviles.

Profesor en formación: ¿cree que por medio de una visita virtual se fomente el deseo de aprender en los estudiantes? ¿Por qué?

Profesor universitario: yo diría que sí, se fomenta el deseo de aprender, en tanto sea algo difícil que se les muestre a los estudiantes y que incentive el deseo de aprender, de conocer y eso es algo que a uno también lo motiva, digamos si es un laboratorio por ejemplo que ésta en otro país, en otro continente y que en la normalidad no se puede visitar, eso motiva, ir a un laboratorio en otro país yo creo que hasta a un adulto lo motiva, es como quizás saber presentar y vender la idea del lugar que van a conocer o que van a visitar y que si sea significativo para ellos, es decir, que lo podamos vincular con ciertos conocimientos que ellos están apropiando en el momento, porque a veces uno ve esas visitas a los museos y cosas por el estilo que se vuelven monótonas, son simulaciones, son vídeos y quizás son aburridas por los mismos presentadores o quienes hace la simulación. En parte, también motivar al estudiante y vincularlo, que puedan aprender ahí cierta aplicabilidad más allá de que sea algo que está lejano y que ellos no están viendo directamente, yo diría que sí se fomenta el deseo de aprender porque a veces cuando uno mira ese tipo de trabajo, estas visitas, uno ve que por ser de tan lejos, eso no tiene nada que ver con nosotros pero si uno ejemplifica o vincula eso que uno ve en la lejanía con algo que es del contexto cercano para ellos, se les puede motivar y llevar a buen término.

A mí me pasa generalmente con los estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil que me dicen: *¿qué tiene en común un curso de pensamiento científico química con la pedagogía infantil?*, dicen, *“qué pereza tengo que aprender química”* y llegan asustados a clase, yo les digo: *“no usted no van a ver la química como me tocaba a mí en mi pregrado o como le toca a un químico”*, les digo que: *“realmente es un curso de pensamiento científico asociado a la química”* y cuando les empiezo a presentar el curso a partir de experiencias cotidianas relacionadas con la vida diaria, a ellos se les hace más fácil, entender ciertos conceptos al punto de entender y generar un aprecio a esos conceptos, cuando uno empieza a hablar en términos de la cotidianidad y que la química nos rodea todo el tiempo se hace más ameno.

Yo creería que si ustedes hacen algo parecido con estas visitas al museo también puede ser muy exitoso, es decir, estás visitando un museo historia natural y estás viendo ciertos tipos de especies, pero esas están allá en el museo y de esas cuales están en tu medio, cuáles conoces, si las has visto en un zoológico, en la televisión y empezar a vincular, el éxito depende del profesor o la cercanía que haga de ese laboratorio. Lo que no queremos es que los estudiantes vean un vídeo aburrido y

tampoco se trata de llamar la atención de los estudiantes haciendo propuestas evaluativas previas porque no lo disfrutarán. La idea es que disfruten del museo vinculado con los temas que estén trabajando. Despertar el asombro de los niños, es una de las maneras particulares de despertar el interés en los estudiantes, tengo estudiantes de pensamiento científico, jóvenes de 20 años que quedan asombrados *¡profesor es en serio! yo no sabía, “cómo así que yo tengo 20 años y no sabía que eso era química”*, les confirmo, preguntan y siguen preguntando.

Anexo 2.1 Transcripción - Profesional encargada de proyectos de innovación

Previo saludo, contextualización sobre el diseño de los talleres creativos y firma del consentimiento informado. Se realizan las siguientes preguntas:

Profesor en formación: ¿cómo fomentar la experiencia en química desde el contexto de los museos?

Profesional encargada de proyectos de innovación: Vale, cuando yo leí esta pregunta se me ocurrían varias cosas, creo que hay varias posibilidades que tiene la química, yo no soy Química, soy Licenciada en Biología, pero pues, tengo conocimientos en química y física y hay una de las posibilidades que tiene la química y es esa posibilidad de ser visual y de poder ser atractiva a los públicos, que quizás no tienen algunas otras ciencias, digamos en el caso de la biología, la biología puede ser muy cercana también a la gente, que es algo que a veces la gente no ve en la química y con la física a veces también se puede convertir en una cuestión, a veces un poco abstracta.

La química cuando haces experimentos especialmente, siento que también tiene ese poder, de pasar alrededor de lo que la gente podría considerar magia, entonces: ¡wow! ¡qué es lo que pasa ahí, es mágico y eso lo convierte en un aspecto completamente atractivo e interesante para la gente, ahí es importante, digamos cuando vamos a estos procesos de divulgación científica, es no transgredir esa barrera entre magia y ciencia, y de que cuando hagamos, digamos, esos procesos alrededor de

la experimentación y cuando se haga la explicación que es un elemento muy interesante, tiene que poder también estar centrado en los contextos y en las realidades de la persona, es decir, eso que ví super fascinante y super ¡wow! cómo se aterriza con lo que yo vivo cotidianamente.

Si hago por ejemplo un ejercicio alrededor de presión atmosférica, cómo es que la presión atmosférica sucede en mi vida cotidiana y eso, es digamos lo que hace interesante esos experimentos y esas experiencias de química en los museos y es que atraviesan por esas posiciones alrededor de la cotidianidad y de la experiencia que puede vivir la gente en su día a día, entonces, cuando digamos los museos, el elemento central, por ejemplo en el caso de Maloka, está alrededor de la apropiación social de la ciencia y la tecnología, es como eso, que es un elemento que quizás lo pueda ver un poco abstracto alrededor de la química y digamos de esos elementos fantásticos que pueden suceder con la química, tienen que ver con mi día a día y como yo también puedo ejercer explicaciones científicas alrededor de lo que sucede allí. Entonces, esto no es completamente de química, es de bioquímica: en Maloka, teníamos un ejercicio, teníamos hace muchos años un carrito de experiencias, en donde hacíamos extracción de ADN y lo podíamos ver entonces con la gente, pues el típico ejercicio que ustedes también han hecho, es la hebra de ADN y mostrarlo, con la carne, sí creo que lo hacíamos con la carne, claro, mostrarle eso a la gente, decían como: ¡Wow, el ADN! que es algo que la gente lo ve abstracto, que solamente está en los libros de ciencia, lo puedo traer acá y lo puedo explicar y decirle como: ¡ojo! porque mire, el ADN está presente en esto, pero en usted también. Entonces, digamos eso es carácter interesante que tienen los museos y también tienen una posibilidad de que sean interactivos y que pueden ser, digamos también mediados de forma individual, que digamos son aspectos que muchas veces la escuela se queda corta, la escuela a veces, digamos por los recursos que tiene y los utensilios, no tiene esa posibilidad como de mostrar esas cuestiones fantásticas e interesantes y esa mediación que uno sí tiene en el museo.

Profesor en formación: ¿qué habilidades experimentales se pueden impulsar desde los hogares?

Profesional encargada de proyectos de innovación: bueno, pues, justamente el programa que tenemos, el de Aprende en casa con Maloka, el foco son habilidades y actitudes científicas,

entonces, cuando ustedes me decían lo de las habilidades, nosotros hemos hecho un trabajo inicial, alrededor de conceptualizar esas habilidades, porque es que también alrededor de las habilidades hay muchas comprensiones, por ejemplo, ¿qué es observación? es un elemento básico para la experimentación, entonces desde algunos autores, quizás solamente es una cuestión alrededor de qué es lo que puedo ver, pero para otros autores, es un elemento un poco más global y es todo lo que perciben nuestros sentidos.

Entonces digamos ahí lo que hicimos fue un proceso de conceptualización inicial y nos dimos cuenta que las habilidades, especialmente para la experimentación, no necesariamente tienen que ser las clásicas que están en el método científico, entonces claro, cuando uno mira el método científico, está primero observar (bueno, el orden en este momento...) pero está digamos un proceso de observación, un proceso de generación de hipótesis, de experimentación, de análisis, de evaluación, pero en el proceso también hay implícitos otras habilidades que son interesantes, por ejemplo, una de éstas es la toma de decisiones, que uno la toma de decisiones la ve, como una cuestión, pero es que aquí en el experimento, en las experiencias y cuando hago experimentos no está, pero cuando uno ve como el detalle y sobre todo este proceso con los niños, se da cuenta que sí, que específicamente si está, por ejemplo cuando tienes que generar una hipótesis tienes que tomar una decisión.

Entonces es importante que esas habilidades, puedan ser también un poco más amplias, no solamente las que nos proponen típicamente el método científico, sino poder también, digamos desde ese ejercicio con los niños que es muy interesante, ver también qué otras habilidades están implícitas ahí y uno de los elementos que también digamos que no tiene que ver es exactamente con las habilidades, es como también están ahí metidas algunas actitudes científicas

Es decir, para que yo pueda promover ejercicios de experimentación, pues necesito también tener algunas actitudes como la curiosidad, la posibilidad de interesarme por este ejercicio de experimentación que estoy construyendo, el trabajo en equipo, que también es un ejercicio interesante que propone la ciencia, la capacidad de no construir solo, sino de construir con los otros, entonces creo que es una cuestión que está completamente relacionada, esas habilidades y esas

actitudes y poderlo ver digamos, ya para cerrar, poderlo ver de una forma más global, más general y más holística, mirar por ejemplo, una de las cuestiones que nosotros hicimos, fue mirar esas habilidades que nos proponen desde las ciencias sociales, o mirar esas habilidades del lenguaje, porque también están ahí; digamos la indagación, la posibilidad de análisis, también pasa por un ejercicio del lenguaje.

Una de las cosas que yo considero, es que digamos a veces cometemos un poco el error de solamente focalizar las habilidades que son necesarias para la ciencia, creo que esas habilidades son transversales, desde mi posición.

Profesor en formación: ¿qué motiva a los participantes a realizar una actividad experimental?

Profesional encargada de proyectos de innovación: bueno, cuando estaba pensando en esta pregunta alrededor de lo virtual, es que hay varias posibilidades, digamos, alrededor de lo virtual, entonces hay las posibilidades que ofrecen las redes sociales, a través de experiencias que puedes mostrar, entonces está este YouTuber que ha surgido en estos últimos años, que es Faber Burgos, el cual muestra experiencias super sencillas a través de materiales, que eso es muy importante, a través de materiales cotidianos, cercanos a la gente, en donde ellos pueden hacer experiencias, por ejemplo alrededor de la química, que también lo ha hecho Explora, Explora también digamos, durante la pandemia, entonces, empezó a construir un segmento en redes sociales, en donde hacían experiencias científicas y hay algo singular en esas experiencias que ellos proponen, es que primero son materiales comunes, primero dan explicaciones, que transitan la vida cotidiana de las personas y tercero son fáciles de realizar, es decir, cualquier niño, cualquier niña lo puede realizar en sus hogares.

Muchas veces, por ejemplo cuando estamos hablando de los libros de textos, cuando digamos estamos en la escuela, pues tenemos no sé, la pipeta, la bureta y entonces claro, el niño dice: *“esos materiales solamente están en un laboratorio de química”*, pero yo como desde mi casa, puedo desarrollar también esas experiencias alrededor de la química; por ejemplo, es lo que nos ofrece redes sociales, lo que nos ha ofrecido y digamos, nos ha mostrado la contingencia por la pandemia.

Pero también creo, que hay otras posibilidades, digamos ya desde mi formación como licenciada, por ejemplo, a través de estos laboratorios de química virtuales, claro ahí hay una cuestión y es que lo virtual también puede limitar; a qué me refiero, a que no todos los niños y las niñas tienen acceso a una computadora en la cual tenga java y te pueda mostrar, no sé, las experiencias que están allí plasmadas en este laboratorio virtual, o no tienen acceso a internet, o lo que puede pasar por ejemplo con estos pequeños vídeos de redes sociales, es que pueden ser más fáciles de descargar, pueden ser más fáciles de transitar, algo por ejemplo también muy interesante que ha sucedido durante estos últimos años, son las posibilidades que tienen los podcast; claro los podcast están limitados, porque no tienen esa característica visual que pueden tener los vídeos y en la química lo visual también juega un papel muy importante, pero creo que ahí también pueden desarrollarse otro tipo de cosas, como reflexiones alrededor de cómo la química ha transitado en el mundo, alrededor del papel de la química, de rol de los químicos en la sociedad.

Entonces, hay varias posibilidades o también de esa interdisciplinariedad que tiene la química, que muchas veces también la vemos como una ciencia un poco cerrada, digamos desde afuera, pero digamos las posibilidades de interdisciplinariedad de la química son diversas.

Ahí es muy importante, también digamos que a veces, metemos dentro de una sola bolsa a los participantes y esos participantes también tienen características y condiciones diferenciales, es decir, si queremos llegar a niños y niñas, las características pueden ser diferentes, a si queremos llegar a jóvenes o si queremos llegar a adultos, entonces también toca pensar en esas singularidades de los públicos para que eso pueda ser atractivo.

Profesor en formación: ¿cuáles son las actividades en modalidad virtual que más atraen a los visitantes en los museos?

Profesional encargada de proyectos de innovación: bueno, creo que ésta ya la he respondido, en el transcurso de la entrevista.

Profesor en formación: teniendo en cuenta nuestro proyecto, ¿qué recomendaciones generales nos podrías hacer?

Profesional encargada de proyectos de innovación: bueno, ahí es interesante es digamos esa ruta didáctica que ustedes proponen, es decir, no solamente es el experimento por el experimento sino que antes del experimento, deben suceder cosas en la propuesta, yo siempre lo que propongo, es partir de una pregunta motivadora y una pregunta detonadora para los niños y esa pregunta detonadora, esté centrado en la cotidianidad de ellos, entonces, por ejemplo ¿porque hay plantas que tienen las hojas verdes pero hay otras que tienen las hojas amarillas o rojas? preguntas que ellos digan como: “oiga pero, ¿por qué sucede eso?” quizás sea algo que los adultos naturalizan, pero que es una cuestión que a los niños si les puede interesar, como ¿por qué cuando llueve huele diferente? ¿qué es lo que sucede ahí?, esas preguntas, es importante que también esas preguntas no estén focalizadas en cómo piensa el adulto, sino en cómo piensa el niño, es decir lo que nos causa interés y curiosidad a nosotros como adultos no es lo mismo que le puede pasar a los niños, a los niños hay otros asuntos de interés que les causa curiosidad y sobre esos asuntos de interés es importante ir indagando.

Entonces, ahí lo que les recomiendo también es si pueden hacer un ejercicio de campo; si pueden trabajar directamente con los niños, es un elemento muy muy valioso, no solamente en esta primera pregunta generadora o motivadora para ellos, sino también en el desarrollo del experimento, de la experiencia que ustedes propongan.

Otro de los elementos digamos dentro de esta secuencia o dentro de esta ruta didáctica que nosotros lo hemos hecho, es también que los niños a partir de eso que experimentaron, puedan aplicarlo en otros contextos, es decir, que no se quede solamente en el experimento por el experimento, sino que puedan llevar eso a otras posibilidades de actuación y entonces, hacer aquí esto, ¿Será que esto sucede con mis plantitas sucede con los animales? o ¿será que sucede con otras especies? o ¿será que esto solamente sucede con las plantas que viven en mi casa? ¿será que con las plantas que viven en el páramo pasa lo mismo? esas posibilidades de que los niños no se queden solamente en

ese ejercicio, sino que puedan tener un ejercicio un poco más allá; alrededor de la aplicación de esos conocimientos que han generado, eso por ese lado.

Por otro lado, el lenguaje es un elemento muy importante, nosotros trabajamos directamente con un lingüista, el cual bueno, en esta primera parte si es una cuestión experiencial, entonces digamos vamos a hablar bajo un lenguaje instructivo, que es lo que tengo que hacer, primero hago esto, luego hago esto y el lenguaje que se le maneje a los niños, o que se le propongan los niños, también debe ser muy claro y por eso, esas posibilidades que abre las pruebas que pueden hacer ustedes con los niños, para mirar si lo que ustedes comprenden para ustedes quizás está muy claro, pero para los niños, esta instrucción quizás no está tan clara o puede ser confusa especialmente para los más pequeños.

Entonces la cantidad de texto que se maneje debe ser mínima y darle a las imágenes una relevancia acá, que las imágenes hablen por sí sola y lo que haga el texto es como ir guiando un poco la lectura; la infografía que juega un papel muy importante, es también para que lo tengan en cuenta, bueno cuestiones alrededor de la escritura, revisar la letra, revisar los colores, porque recuerden también que pueden haber niños daltónicos entonces si le decimos cómo, esto te tiene que dar azul, pero esto le ponemos así azul aguamarina que parece más verde, pues para un niño daltónico puede ser un poco confuso.

Los materiales, que ya lo había mencionado anteriormente, que sean materiales que los niños puedan conseguir fácilmente, que sean materiales claros; y el acompañamiento familiar, es decir, sobre todo en experiencias de la química, es importante que los niños pues, para evitar problemas y para evitar accidentes que puedan estar acompañados de un adulto, lo visual, creo que lo visual es un elemento muy muy importante.

Anexo 2.3 Transcripción - Profesor Universitario

Previo saludo, contextualización sobre el diseño de los talleres creativos y firma del consentimiento informado. Se realizan las siguientes preguntas:

Profesor en formación: ¿qué tipo de indumentaria mínima deben utilizar como la bata, los zapatos se requieren para realizar actividades experimentales en la casa?

Profesor universitario: bueno, yo creería que nada muy especial, porque como tu bien los has dicho, muchos implementos de cocina, la mayoría no son tan peligrosos, pero cuando ya intervienen otras cosas como por ejemplo el fuego para cocinar, si tenemos de pronto una estufa que sea a gas y no eléctrica. (porque eso también depende de la forma que tengamos en la casa para cocinar) pues, ya ahí sí tenemos que tener guantes, los guantes de cocina que aíslan como tal el fuego, pero principalmente, creo que los implementos de protección de cocina que venden en un almacén normal, no creo de que se necesite una protección extrema, pero sí una batica, o sea, no una bata de laboratorio, sino el delantal, de esos delantales lindos que venden (hay delantales para niños hermosísimos) ellos mismos lo pueden decorar, de acuerdo al tipo de comida que quieran hacer.

En cuanto a los zapatos, creo que es importante para un niño tener zapatos cerrados, porque a veces, normalmente uno en la cocina si quiere experimentar con los sabores, prueba, uno es como probando y muchas veces un niño, puede tener el error de que les caiga comida caliente a los pies, entonces creería que debemos usar una sudadera, pantalón largo, no tiene que ser de una tela especial porque es principalmente para no quemarse diría yo y para no ensuciarse del todo. Entonces: una sudaderita y zapato cerrado para evitar que se quemen, unos tenis del todos cerrados.

Y las chicas, normalmente las niñas acá en Antioquia por ejemplo les encanta el cabello suelto, eso es muy cultural, el cabello lacio suelto en las niñas desde que nacen, entonces creería que si van a trabajar con cosas que tienen mucho polvo, por ejemplo las harinas o si están haciendo algo líquido y está hirviendo, tener el cabello recogido y si quieren usar un gorrito, que también lo podemos

hacer de forma creativa, utilizando el arte en la cocina, allí hay una creatividad enorme, no solo el arte para la indumentaria sino el arte de cocinar (también es un arte) lo pueden usar para que el cabellito de pronto no se les vaya a quemar porque hay fuego y que tampoco se les vaya a empolvar o a ensuciar.

Profesor en formación: ¿qué situación de peligro se puede prever en la experimentación en la cocina?

Profesor universitario: bueno, yo creo que la mayor situación de peligro en la cocina es el fuego, si tenemos una estufa a gas, no cerrar bien la llave, dejarla abierta, por ejemplo, se nos olvidó y dejamos la llave abierta y el fuego quedó ahí nos podemos quemar. Otra situación de peligro que yo he notado con mi hijo, que se mete mucho a la cocina, son los cuchillos, pero mi hijo es más pequeño, creería que un niño de 10 a 12 años tiene mayor habilidad y mayor cuidado con los cuchillos, pero creo que esas dos situaciones, la del fuego y el uso de cuchillos, hasta a veces tenedores, puede ser, eso se puede prever, hay que tener cuidado con esos implementos.

Otra cosa que se debe enseñar a los chicos en la cocina es que después de terminar de cocinar hay que cerrar la llave del gas, la llave total del gas, porque uno no sabe si de pronto hay una fuga o si la vamos a dejar abierta, revisar que todos los botones estén completamente cerrados, al terminar todo el proceso de la cocina, si estamos cocinando algo, para que no quede la llave abierta y entonces haya un peligro de exposición a gas, pues es muy tóxico. Y lo otro, creería yo que para evitar ese problema en caso de que de pronto no tengamos ese cuidado, tratar de hacerlo en un lugar ventilado, o sea si la cocina tiene una ventana, mantenerla abierta.

Profesor en formación: ¿qué responsabilidades o recomendaciones se les pueden hacer a los acompañantes antes de iniciar con el laboratorio ya que el proceso es conjunto?

Profesor universitario: yo creo que cuando un papá está acompañando a un chiquito a hacer una experimentación en la cocina, lo primero que tiene que decirle es mostrarle cuales son los principales cuidados que tiene que tener, entonces, primero si va a tener que necesitar instrumentos

cortopunzantes como el cuchillo o el tenedor, decirle de que hay que tener cuidado y que de pronto podría ayudarle en esos casos del uso del cuchillo, si ve de que el chiqui todavía no lo manipula bien, para evitar de pronto que se corte.

Otra cosa que el adulto acompañante debe tener presente es también informarle los cuidados con el fuego (es que en la cocina son esos peligros principales) y es quien debe velar por la ventilación, en caso de que haya de pronto algún descuido y se deje la llave del gas abierta, porque ninguna persona, sea adulto o sea niño debe tener alta exposición al gas, empieza con un dolor de cabeza y luego, continua con náuseas y ya luego con otras cosas que generan incomodidad porque se puede estar intoxicando, posteriormente pues, eso es un peligro inminente si no está ventilado, entonces creería que el adulto, es el que debe prever teniendo en cuenta tu segunda pregunta e informarle al niño, acompañarlo, diciéndole los cuidados que debe tener.

Permitirle también que él trabaje, que manipule, que sienta, que experimente el, no que el adulto haga todo, simplemente tener los cuidados frente a los riesgos, que pueden haber en la cocina con un niño, pero no intervenir en la experimentación, porque a esa edad y a edades inferiores, creo que a los chicos deben usar los sentidos, el sentido del tacto para sentir las texturas, para experimentar los olores, los sabores, entonces, “¡ahí no está muy caliente!”, como hay mamás que “le soplan y le soplan y lo enfrían”, a veces la temperatura influye en el sabor, entonces hay que enseñarle al chiqui a probar como prueban los chef, en caliente, como se deben servir algunos platos, para que él también sienta los sabores, es decir, que él despierte, use, la mayoría de sus sentidos y no que el papá lo haga, porque él ya lo sabe.

Profesor en formación: para estas recomendaciones al acompañante, teniendo en cuenta que el tiempo es limitado, ¿creerías que en una infografía o en un vídeo corto sería mejor para enviársela a los acompañantes antes de iniciar los laboratorios creativos?

Profesor universitario: sí, a partir de un vídeo o una reunión con los acompañantes y darle una información, para que lo tengamos presente, dejando muy claro cuál es el objetivo, el objetivo es intervenir en los chiquis, cierto, que ellos experimenten, entonces necesitamos que le den la

confianza a los chicos de experimentar, quizá creería yo como mamá y como profesora que es uno de los inconvenientes que más se ven en la virtualidad, en los espacios virtuales, porque los niños siempre están con un adulto y más en la cocina, los papás son muy temerosos que le pase algo a los chiquitines, entonces no confían y eso es muy importante, darle confianza a los niños entonces creía que con un vídeo o con una reunión previa.

Anexo 2.4 Transcripción – Investigadora química en la cocina

Previo saludo, contextualización sobre el diseño de los talleres creativos y firma del consentimiento informado. Se realizan las siguientes preguntas:

Profesor en formación: ¿qué se entiende por química en la cocina?

Investigadora: pues muy clarito el título ya lo dice, practicar la química, las experiencias, las prácticas, los conceptos químicos, en un contexto culinario. La palabra importante aquí es contexto, normalmente, la enseñanza de la química se plantea en un contexto de laboratorio y se trabaja con sustancias como el ácido clorhídrico, el ácido nítrico, las bases, el hidróxido sódico, los metales, el cobre, el zinc, el hierro; y esto queda un poco lejano de la realidad cotidiana, del entorno que hay para los estudiantes, en cambio, todo el mundo, chicas y chicos hombres y mujeres, en algún momento de nuestra vida accedemos a la cocina y realizamos nuestras prácticas, cogemos agua, la ponemos a hervir, cogemos dos sustancias, como son la leche, por ejemplo, el chocolate, las mezclamos, hacemos disoluciones, mezclas; pues todo ese planteamiento, en el cual, el aprendizaje de la química se realiza en contexto culinario, es lo que se resume y se concentra en química de la cocina; y eso está extendido por todo el mundo, es decir que se ha extendido por todo el mundo, y en francés también, lo llaman: *gastronomie moléculaire*, por lo tanto es un contexto muy interesante para trabajar la química.

Profesor en formación: ¿qué habilidades experimentales se pueden impulsar desde los hogares?

Investigadora: pues todas las que he venido comentando, y las que en la propuesta didáctica que yo les envié, pueden ver ilustradas; por ejemplo, la preparación de bizcochos, que sería cuando interviene una reacción química; siempre que hornean ustedes una pasta, están realizando una reacción química, por lo tanto, es uno de los tipos de procedimientos experimentales que podemos realizar. También realizamos preparación de mezclas y disoluciones, como son, por ejemplo, ensaladas, salsas y después también la preparación de coloides, ustedes saben que la mayonesa es el coloide más conocido por ejemplo para los estudiantes, y por lo tanto la preparación de la mayonesa; y que además después se la puedan comer. Porque esa es la virtud que tiene, cambiar el contexto, de aprendizaje de laboratorio a la cocina, que las preparaciones culinarias que hacen los estudiantes, después se las pueden comer. Yo les puedo comentar por ejemplo, que en el laboratorio de mi instituto, cuando preparábamos, cuando horneamos un bizcocho, pues se hacía una cola en la puerta, para ver si había alguna cosa que quedara para poder comerla, por parte de los estudiantes de las otras clases, preparamos muchas salsas que son coloides, hacemos cambios físicos, como sería hervir agua, todo lo que se les pueda ocurrir, de elementos básicos de la química, se pueden realizar en el hogar, en una cocina; si se trata de un instituto, hay que adaptar las instalaciones del laboratorio escolar, a una cocina, porque hay que trabajar con condiciones de higiene y con condiciones de seguridad, porque hay que tener pues: cucharas, tenedores, batidoras, moldes para hornear, pero bueno, eso es relativamente barato de comprar, no es muy caro. en comparación con el material de laboratorio, o sea que es una manera sencilla de trabajar la química.

Profesor en formación: ¿cómo abordar la utilización de los recursos del hogar para la experimentación en la cocina?

Investigadora: pues mira, tenemos que seguir un procedimiento de laboratorio, si se fijan ustedes, una receta de cocina, tiene muchas similitudes, con un procedimiento de laboratorio, porque se utilizan materiales, sustancias, fuentes de energía, ok, por lo tanto luego hay que seguir cómo se hace la preparación; y finalmente, cuando se ha terminado la preparación, imagínense ustedes, que hay que preparar una ensalada, pues los estudiantes, tienen que escribir un informe de laboratorio cocina, en el cual dice: qué sustancias he utilizado, qué materiales he utilizado, cuál era el objetivo de mi práctica, cuál ha sido el desarrollo y finalmente conclusiones, por ejemplo al hornear un

bizcocho, en las conclusiones hay que poner la explicación macroscópica y microscópica, porque hacer química de la cocina, no es hacer química light, no es hacer una química sencilla que no sirve para luego continuar estudiando química, hay que entrar en el modelo teórico de la química, y hay que saber hacer las explicaciones, de los enlaces que hay, entre las sustancias o reactivos, se rompen, se reordenan los átomos y las moléculas, se forman nuevas sustancias, con nuevos enlaces y eso el alumnado, los estudiantes, tienen que saber explicarlo.

Por lo tanto hay que buscar la manera de hacer llegar esas recetas, yo en mi caso lo que hacía, era que organizaba en grupos de trabajo los estudiantes, y cada grupo de trabajo llevaba su receta, para realizarla en clase, y traía de casa, de su hogar, todos los materiales, por ejemplo para preparar la ensalada, la salsa, el bizcocho, el requesón, el quesillo, lo que fuera y luego nos ponemos a trabajar, luego rellenaban el informe de laboratorio y finalmente, explicaban a los otros grupos, qué resultados se habían obtenido.

Es lo que tienen que hacer, buscar la receta, ponerle objetivos, materiales, sustancias, procedimiento y finalmente conclusiones; y para que los estudiantes lo tengan claro, si es la primera vez que lo hacen, pongan explicado, a nivel macroscópico y microscópico.

Profesor en formación: ¿qué motiva a los estudiantes a realizar estas actividades experimentales?

Investigadora: bueno, es una manera de trabajar la química, completamente diferente, es decir, el alumnado, los chicos y las chicas se implican en su actividad de aprendizaje, se lo apropian, consideran que son cosas, que realizan por su propia voluntad, es decir, son clases, que son muy fluidas, que funcionan muy bien, que el alumnado está muy interesado, porque hay que traer los materiales, buscar las sustancias, prepararlas, poner el fuego, si hay que ir por ejemplo al horno, pues con él molde para hacer el bizcocho, si hay que batir la leche, con la levadura, lo que sea, eso son actividades que gustan mucho, que son muy apetecibles; y además luego al final, como usted decía Valentina se obtienen un resultado palpable, que se lo pueden comer, entonces claro, siempre pasa por ejemplo, en mis clases preparábamos, horneábamos, unos seis bizcochos, y de los seis, cinco salían perfectamente, y quizá había uno, que salía así un poco pocho, que no se podía

comer, pero en realidad, había una gran colaboración y un gran entusiasmo para obtener el resultado de la preparación.

Anexo 2.5 Transcripción - Niños entre 7 y 12 años

Previo saludo, presentación y contextualización sobre el diseño de los talleres creativos y firma del consentimiento informado. Se realizaron las siguientes preguntas:

Profesor en formación: ¿quisiera saber si has realizado alguna vez un experimento? y si lo has hecho, ¿qué experimento has hecho?

Niño: con una bombita, le echamos candela, con el agua adentro.

Profesor en formación: ¿has realizado, alguna vez, algún experimento y cuál?

Niño: si, poner una cebolla en la luz, y ver con una lupa que tiene por dentro.

Profesor en formación: ¿y les gustó hacer experimentos?

Niño: ¡Uy, sí!

Profesor en formación: ¿y qué es lo que más les gusta?

Niño: yo, que aprendemos algo nuevo.

Profesor en formación: ¿y a Niño o niña?

Niño: lo que sacamos de ella, lo que ví de ella: que tenía cosas blancas y de varios colores.

Profesor en formación: como el tío les había contado, nosotros queremos hacer un trabajo de grado y queremos hacer una visita virtual, esta visita virtual, la idea de nosotros es que tenga muchos experimentos, así como ustedes vieron con la lupa, como calentaron en la bomba, y que había candela, nosotros queremos hacer todo eso para unos niños de su edad, ¿entonces, ustedes, que nos recomendarían hacer?

Niño: la música, hacer experimentos con sonidos, en la casa

Niño: me gustó usar la lupa.

Profesor en formación: ¿les gustaría experimentar cosas nuevas colores olores y sabores, les gustaría hacer experimentos desde acá en la casa? ¿les parece interesante aprender cosas nuevas, cómo qué? Niño o niña: si, como lo que ya aprendí con la cebolla que tiene varios colores.

Profesor en formación: ¿y a ustedes les gustaría cocinar?

Niño: sí.

Profesor en formación: ¿y saben cocinar?

Niño: no

Niño: no

Profesor en formación: ¿qué es lo que más les gusta de la cocina?

Niño o niña: lo que más me gusta de la cocina es la licuadora.

Niño: ¡¡¡la comida!! jajaja

Profesor en formación: ¿y por qué la licuadora?

Niño: porque con eso podemos hacer proteínas.

Profesor en formación: ¿y qué es lo que hace la licuadora?

Niño: es meter algo sólido, y después se convierte en líquido.

Profesor en formación: ¿y que es sólido?

Niño: es algo duro

Profesor en formación: ¿y que es algo líquido?

Niño: por ejemplo, el agua, por ejemplo, el agua cuando la metemos al congelador se vuelve sólido.

Profesor en formación: ¿les gusta algo más de la cocina? ¿les gusta cuando la mamá les hace algo en especial? ¿Qué es lo que más les gusta?

Niño: los espaguetis y los frijoles

Niño: la fruta.

Anexo 3. Consentimiento informado por los padres de familia

Aprende química en casa: talleres creativos con el MUUA para niños y niñas

Un cordial saludo:

Los saludamos, Helmuth Roldán, Johanna Prieto y Valentina Ramírez, profesores en formación del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales de la Facultad de Educación. En la actualidad, estamos desarrollando la Práctica Pedagógica en la Escuela Normal Superior de Envigado, bajo la supervisión de la profesora Adriana Arias y de los profesores Fanny Angulo y Carlos Soto, docentes titulares de la Universidad de Antioquia.

El Proyecto de Práctica Pedagógica tiene como tema el Aprender Ciencias Naturales en casa haciendo uso de recursos educativos del Museo Universitario de la Universidad de Antioquia; particularmente nuestro tema tiene que ver con la Química de la Cocina.

De manera respetuosa queremos pedir el consentimiento de Usted, para que el niño o la niña pueda participar en estos interesantes y llamativos talleres virtuales. Las siguientes preguntas son para confirmar si está de acuerdo con la participación en la realización de los laboratorios creativos.

Les informamos que la participación es voluntaria y sus respuestas se mantendrán anónimas. El tratamiento de datos se rige por la Ley estatutaria 1581 de 2012.

Muchas gracias.

| Fecha | Nombre completo del acudiente | Nombre del niño o niña que participa | ¿El niño o la niña quiere participar en los talleres creativos? | ¿Autorizas que grabemos y tomemos fotos para nuestra investigación? |
|------------|-------------------------------|--------------------------------------|---|---|
| 29/08/2021 | María Angelica Henao Walteros | Roque Antonio Arango Henao | Sí | Sí |
| 30/08/2021 | Islem Ospina duran | Valentine redondo Ospina | Sí | Sí |
| 30/08/2021 | Mary Santamaria | Trinnity Trujillo Santamaria | Sí | Sí |
| 30/08/2021 | Luis Enrique Osorio Gómez | Miguel Arcángel Osorio Carmona | Sí | Sí |
| 31/08/2021 | Anais Benito Álvarez | Sofía Ríos Benito | Sí | Sí |
| 31/08/2021 | Obdulia María Zapata Guerra | Juan José Ospina Zapata | Sí | Sí |
| 31/08/2021 | Diana Carolina Díaz Vásquez | Luciana Guaqueta Díaz | Sí | Sí |
| 31/08/2021 | Johana Flórez | Samuel Morales Flórez | Sí | Sí |

Anexo 4. Diseño talleres creativos

Participantes: estudiantes de quinto grado.

Presentación: al iniciar la sesión, se hará una presentación, tanto de las personas que dirigirán el encuentro como de los laboratorios creativos, número de sesiones, tiempo de los encuentros y algunos de los consejos o recomendaciones para iniciar los talleres, además se contará sobre la vinculación del MUUA a los talleres. De igual manera se presentará lo relacionado con el consentimiento informado para así poder comenzar las actividades.

1 Colección antropología

Descripción: esta sesión, inicia con la explicación de los materiales utilizados por nuestros ancestros, en comparación con los materiales usados en la actualidad; esta actividad está específicamente enfocada a los accesorios usados y elaborados por los indígenas (collares, aretes, manillas entre otros); para este primer taller en casa, se aborda el tema de mezclas, para mostrar cómo estas han estado presentes a través del tiempo y como han sido necesarias para el desarrollo humano. El taller contempla la elaboración de collares y manillas a partir de la harina de trigo y se finaliza, con la realización de una simulación de un ritual indígena.

Estructura de la sesión

| |
|---|
| Diálogo |
| Después de contarles sobre lo que haremos en los talleres creativos iniciaremos nuestro primer taller ¿Todos están preparados? ¿Tienen listos sus materiales? |
| Hoy, empezaremos por la Sala de Antropología del MUUA. ¿Alguno sabe qué es antropología? Les contamos que la antropología es una ciencia social que se dedica al estudio de todos los aspectos de la naturaleza humana, por ejemplo: la evolución de la especie, la diversidad cultural, las costumbres sociales, las creencias, entre otros. |

Actualmente en el MUUA, se conservan alrededor de 35.000 objetos del patrimonio cultural de Colombia, es decir, conjunto de bienes que constituyen la herencia de Colombia, que refuerzan emocionalmente su sentido de comunidad con una identidad propia y son percibidos por otras personas como característicos.

Esta sala se caracteriza por tener tres espacios

1- La sala de larga duración, en esta se exhiben objetos muy antiguos incluso hay piezas indígenas y afrodescendientes, se narra la historia de los pueblos con elementos de la vida cotidiana y religiosa de las regiones colombianas y se evidencia la historia de la humanidad y su relación con lo que lo rodea.

2- El área de reserva, allí se investiga y, además, como su nombre lo indica se reservan y se conservan cuidadosamente los bienes patrimoniales

3- Laboratorio de las colecciones, se encuentra almacenado material arqueológico y se han hecho más de 248 investigaciones a partir de estos objetos

Componente teórico

Como podemos observar en las imágenes las culturas indígenas han aprovechando los materiales de la naturaleza, como las conchas de tortuga, tubos sellados de bambú, el barro para hacer recipientes y los instrumentos para mezclar los alimentos eran de carey, hueso y barro, se triturbaba y se ablandaba la carne golpeándola con piedras.

Hoy les contaremos sobre la *alfarería*

¿Alguien sabe qué es?

Antiguamente los indígenas utilizaban el barro o la arcilla, las cuales eran mezcladas con pedazos de huesos o aserrín; se agregaba agua lo que permitía amasar la mezcla para dar forma a piezas de vasijas, cántaros, ollas y jarrones.

En las culturas indígenas hacían este tipo de mezclas para fabricar todo lo que necesitaban para: cocinar, almacenar y comer; de esta manera también fabricaban collares y manillas utilizados para identificarse atendiendo al rol que cada persona desempeña en su comunidad. Para la elaboración de estos accesorios se usaban semillas, maderas, se combinan con tejidos y fragmentos de barro o arcilla.

Mujeres y hombres realizaban la producción de artesanías y en algunos casos, los hijos del grupo participaban en algunas de las fases de producción; de esta manera los padres enseñaban estos oficios a sus hijos.

En la actualidad, se pueden ver collares de todo tipo de materiales: oro, plata, cobre y de algunas aleaciones; también de plástico, caucho, entre otros. Además, su elaboración ha cambiado, ya no se hacen de forma manual sino de manera industrializada.

Todo esto es posible por las mezclas, es decir, estos utensilios y elementos decorativos están fabricados por dos o más componentes de distintos materiales; existen dos tipos de mezclas:

homogéneas y heterogéneas.

Las mezclas homogéneas: son uniformes, los componentes no se pueden distinguir. Las sustancias que contienen las mezclas homogéneas están distribuidas de manera pareja. Típicamente son mezclas homogéneas las disoluciones líquidas, sólidas y gaseosas.

Las mezclas heterogéneas: son heterogéneas, es posible observar la diferencia entre los componentes (toda mezcla heterogénea tiene al menos dos fases) a simple vista.

Ejemplos con los materiales vistos y otros.

Componente manual

Es momento de realizar nuestros collares o manillas hechos con una mezcla muy fácil, pero ustedes durante el proceso nos ayudarán a descubrir el tipo de mezcla que es.

Estos son los materiales que utilizaremos para nuestros collares

1. Harina de trigo 100 gr (una tasa)
2. Dos huevos
3. Un pocillo
4. Un pincel o un palillo
5. Un recipiente de plástico
6. Una tabla de cocina
7. Colbón
8. Lana o hilo del color que desees

Instrucciones

1. Colocamos la harina de trigo y los huevos en el recipiente.
2. Luego, por unos minutos mezclamos con las manos la harina de trigo y los huevos.
3. Una vez preparada la mezcla verificamos si la masa queda manejable (ni muy dura ni muy blanda)
4. Cuando la masa esté manejable y uniforme empezaremos a amasar por unos segundos.
5. Una vez amasada toda la mezcla, se hace una bolita uniforme y se deja de nuevo en un recipiente por unos minutos.
6. Sacamos nuestra mezcla del recipiente y se divide en 4 porciones.

7. Una vez dividida nuestra mezcla empezamos a estirla con un pocillo hasta que nuestra mezcla quede en una textura delgada y lograr un aspecto elástico.

8. Luego la mezcla se corta en pequeños cuadritos y con la misma medida.

9. En la tabla de cocina se colocan las pequeñas porciones y con ayuda de los dedos de la mano, y el extremo más delgado del pincel, se enrolla estos pequeños cuadritos hasta formar una especie de “tubito”.

Para crear un collar o manilla se deben seguir los siguientes pasos:

1. Procedemos a aplicar el colbón a los “tubitos” con la ayuda de los dedos.

2. Dejar secar por unos minutos.

3. Una vez secos insertamos el hilo por el orificio que tienen nuestros “tubitos”, uno por uno.

Componente corporal

Por último, vamos a ponernos de pie, estirar todo nuestro cuerpo.

Haremos la simulación de un ritual indígena; los indígenas en sus bailes tradicionales hacen pasos imitando a algunos animales como las hormigas, entre otros.

Bueno chicos, espero les haya gustado el laboratorio creativo

Muchas gracias por la participación, en una palabra, o frase definan el laboratorio

(Despedida)

2 Colección historia

Descripción: la sesión inicia con la explicación de la arepa como tradición antioqueña, donde se hará un recorrido por los elementos utilizados para la elaboración de arepas y cómo en la actualidad este proceso ha cambiado debido a los avances tecnológicos y científicos, para este laboratorio, se aborda el tema de instrumentos utilizados tanto en los laboratorios como en las cocinas. Después, se elaboran arepas a partir de harina comercial para este tipo de masas, a la par se continúa la

conversación sobre los instrumentos de la cocina: descripción, cuidados, recomendaciones y para finalizar, realizaremos un baile tradicional mostrando el proceso de siembra y cultivo del maíz.

Estructura de la sesión

Diálogo

¡Hola, chicos!

En el laboratorio de hoy recordaremos lo que tanto le gusta a nuestros abuelos y padres, que incluso todavía desayunamos en nuestras casas. Hoy hablaremos y haremos arepas. Este alimento se consume hace muchísimo tiempo en nuestra cultura, la antioqueña.

Todos tenemos una historia según la sociedad que habitamos, la cultura que construimos, nuestras costumbres y de esta manera, se ha formado la identidad que ahora llevamos. En el laboratorio pasado les contábamos sobre el MUUA y las salas que este museo tiene, hoy conoceremos un poco de la sala de historia para así ir construyendo nuestra propia historia con un alimento muy típico que consumimos

Iniciaremos viendo unas imágenes de la sala de Historia donde nos pone en tiempo presente la historia de la Universidad de Antioquia, la región y la nación. Desde 1980 se recopila, difunde, preserva y enriquece sus fondos; en esta sala se diferencian cuatro espacios importantes:

1. Colección de filatelia: ¿qué creen que es filatelia?
Es la afición por coleccionar y clasificar sellos, sobres y otros documentos postales. Allí se guarda y clasifica cientos de sellos y la integran las donaciones importantes de personas interesadas en la historia.
2. Colección de documentos antiguos: está conformada por manuscritos y correspondencias y cuenta como parte del inventario documentos epistolares de Simón Bolívar
3. Archivo fotográfico: Allí se preservan imágenes de la historia, principalmente de la Universidad de Antioquia.
4. Colección numismática: ¿qué creen que es numismática?
Es el estudio y coleccionismo de monedas, medallas, fichas y papel moneda. Se conservan sellos y monedas que datan de finales de la Colonia.

En nuestras casas también hay archivos fotográficos de nuestra familia de los bautizos, primeras comuniones, cumpleaños, entre otros. Otros, coleccionan objetos que hacen parte de su historia como porcelanas, cuadros, entre otros.

Bueno, pero todos nosotros tenemos una historia en común al vivir en este país. Hoy hablaremos de un alimento que nos identifica.

Componente teórico

En el continente americano, se ha identificado el maíz como alimento fundador de cultura, la primera mención documentada fue en 1492 por Cristóbal Colón cuando llegó a América. El cultivo se hizo popular entre los pueblos originarios y se expandió rápidamente por el continente, debido a características como: la conservación en el tiempo y la posibilidad de ser cultivado en muchos lugares gracias a su adaptabilidad.

Anteriormente el maíz era de muchísimos colores, esto se daba por que los cultivadores cruzaban los diferentes tipos de maíz, lo hacían con fines estéticos, porque dependiendo de la preparación y el color de la planta, varían los significados y las representaciones en los rituales.

En realidad, existen muchas especies de maíces que pueden variar el tamaño de la planta y del grano, el color, el sabor, la textura, los diferentes métodos de preparación y sus usos. Ahora, el más común es el grano amarillo, esto sucedió por aumentar los modelos de producción y la industrialización.

En cuanto a la preparación del grano, era una labor de las mujeres indígenas, por lo que la arepa, preparación derivada del maíz, era producida por manos femeninas y era consumido desde la época precolombina.

La palabra arepa significa maíz y fue heredada de los Cumanagoto, grupo indígena del Caribe. Este alimento heredado por indígenas ha tenido diversas transformaciones por ejemplo con la masa de maíz podemos hacer tortillas, tamales, empanadas, tacos y arepas.

Como tal, en nuestra cultura antioqueña, las mujeres cocinaban el maíz, durante la cocción y el remojo tienen lugar una serie de cambios, los granos se suavizan, las cáscaras se aflojan, permite que el grano cocido sea más fácil de pilar (triturar), después se amasa para darle

forma, de esta manera se preparaban las arepas, con una mezcla de mantequilla y huevo (antiguamente también se usaba grasa de cerdo).

Se cocinaban primero en una piedra de río y finalizando su preparación sobre una teja en el fogón casero. La cocina tenía un espacio especial asignado para pilar (triturar) el maíz y otro para asar las arepas.

En la actualidad, hay fábricas encargadas en la elaboración de arepas a gran escala, es decir, ya es un proceso industrializado, medido y efectivo; primero se hace una recepción de la materia prima, que esté en buen estado, luego el maíz es lavado y llevado a estufas de cocción, seguidamente pasa por un molino eléctrico, convierte los granos de maíz en una masa suave, después es amasado y moldeado, para llevar a parrillas de asado y para finalizar, se llevan a un proceso de enfriamiento y empaquetado para ser refrigeradas y hacer la respectiva distribución.

Ahora a lo que vinimos ¿Alguna vez has visto cómo se hacen las arepas? ¿Tus familiares han hecho arepas en casa?

Componente manual

Después de conocer un poco sobre la historia de las arepas y cómo éstas se han transformado en el tiempo, haremos nuestras propias arepas

Estos son los materiales que utilizaremos:

1. Harina de maíz (Dos tazas)
2. ½ cucharada de sal
3. Agua (Una taza)
4. Recipiente plástico ancho
5. Bolsa plástica

Instrucciones

1. En una olla se pone a calentar agua

2. Colocamos la harina de trigo en un recipiente, agregamos el agua y mezclamos
3. Agregar media cucharada de sal y mezclamos todo el contenido
4. Realizamos pequeñas bolas con la masa de la misma medida
5. Abrir la bolsa en una superficie plana y poner sobre ella la bola
6. Aplanar la bola de masa y darle forma redondeada
7. Al tener las arepas listas, llevarlas a una parrilla y ponerlas a fuego medio, voltearlas regularmente hasta observar textura y color deseado
8. Después, agregarle mantequilla y sal al gusto, o el ingrediente que prefieras como: queso, aguacate, huevo, entre otros.
9. Las arepas que no se cocinen, se guardan en una bolsa hermética o en un recipiente sellado para refrigerar y poder conservarlas.

Componente corporal

Para terminar, vamos a recrear una danza tradicional del municipio de Tabio Cundinamarca, en la que a ritmo de la música se pone en escena el proceso de siembra y cultivo del maíz, haciendo una breve simulación de ejercicios realizados por el campesino al sembrar y cosechar la semilla característica de la región; el maíz, es el producto principal de la cultura y la economía muisca.

Montaje: Maestra Alexandra Reyes

<https://www.youtube.com/watch?v=XY5dJQQYEn8>

Bueno chicos, espero les haya gustado el laboratorio creativo

Muchas gracias por la participación y para terminar comparte con el grupo lo que hayas aprendido hoy, algo que nunca habías escuchado.

(Despedida)

3 Colección artes visuales

Descripción: este taller inicia con un recorrido por la Sala de Artes, mostrando específicamente pinturas realizadas con la técnica de la acuarela; en un comienzo se habla de cómo surge la técnica, la definición de ella y saber de qué está hecha, entre otras cuestiones. En este laboratorio se aborda como tema los compuestos químicos como principal fuente para la extracción de pigmentos naturales. Después, se realiza el proceso de extracción de pigmentos de la espinaca, zanahoria y remolacha; con estas extracciones se harán ensayos como si fueran pinturas; para finalizar, se realiza un ejercicio de activación corporal, donde asignan sentimientos a los colores.

Estructura de la sesión

Diálogo

¡Hola, muchachos! (Saludo)

En el taller de hoy seremos pintores y no sólo eso, nosotros haremos nuestras propias pinturas y lo mejor de todo con vegetales que tenemos en nuestras casas

Primero les queremos contar que, en el MUUA, tenemos una sala de Artes Visuales, el recorrido por esta sala permite apreciar las experiencias que el hombre ha tenido a lo largo de la historia de el mismo y del mundo que lo rodea.

Entonces, iniciaremos viendo algunas pinturas que se encuentran allí, esta sala fue creada en 1970 por el maestro Carlos Mejía Mesa (<https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/patrimonio/lugar-para-memoria/sala-carlos-arturo-mejia-mesa>) y ha generado espacios de encuentro con el lenguaje y con la historia del arte local, nacional e internacional con el fin de compartir las obras de maestros regionales.

La colección conserva, difunde, proyecta y clasifica piezas de arte que sensibilizan frente a las obras, conservando el trabajo de los artistas que permiten viajar en el tiempo a través de las imágenes.

¿Cómo creen ustedes que adquiere la Universidad estas obras?

La U tiene un programa de enriquecimiento de las colecciones, existen tres maneras de obtener las piezas: compra, donación y comodato.

¿Qué es comodato? ¿Qué se le viene a la mente?

Comodato es un préstamo de uso, en el, una persona entrega gratuitamente una obra o pieza al MUUA para que haga uso de ella, con la condición de devolver la obra en buen estado después de un tiempo determinado.

Ahora les queremos preguntar: ¿Alguno conoce técnicas de dibujo? ¿cuáles reconoce?

Componente teórico

Vamos a hablar de una técnica muy interesante y antigua, la acuarela, esta cuenta con un par de siglos de existencia y en ella se usan colores disueltos en agua, por esto resultan ser más transparentes, es decir, es como si disolvieran la pintura en agua, como cuando al jugo se le agrega poca fruta y queda muy transparente.

Como dato histórico les contamos que los inicios de la pintura surgieron con el arte rupestre, pero ¿qué tipo de arte es este?, son dibujos que existen en algunas rocas o cavernas, especialmente los prehistóricos. Algunas personas mezclaron el agua con rojos y ocre obtenidos de la tierra y obtuvieron el negro del carbón de las hogueras, y utilizaron su propio cuerpo como la primera herramienta de pintura.

La acuarela es un tipo de pintura compuesta por pigmentos, utilizan como aglutinante, es decir, una sustancia pegajosa, para la acuarela es común utilizar la goma arábica, y el agua como diluyente, pero: ¿qué es la goma arábica?

Es una resina, es decir, una sustancia pegajosa y transparente, se pone sólida en el contacto con el aire; en este caso la goma arábica proviene del árbol llamado *Acacia*, esta resina es soluble en agua y tiene múltiples usos, sirve para la fabricación de colores, es el aglutinante (adhesivo) de las acuarelas, significa que une los pigmentos de color para poder pintar.

Bueno, ya sabemos un poco sobre las acuarelas, pero nosotros hoy seremos pintores, no lo haremos en acuarela, sino que haremos nuestras propias pinturas con pigmentos naturales. Los pigmentos son sustancias extraídas de plantas y animales (insectos) que se utilizaban anteriormente para teñir telas y como expresión artística.

Hoy vamos a utilizar tres vegetales para extraer sus colorantes y les explicaremos qué tipo de pigmento son.

Pero ¿qué es un pigmento?

Es una sustancia que da color, se obtiene a partir de elementos naturales o sintéticos, es decir, utilizando procesos químicos. Estos dan color a las obras de arte, los alimentos y la ropa.

¿Cómo se fabrican los pigmentos naturales?

Existen dos tipos de pigmentos naturales: orgánicos e inorgánicos. Los pigmentos orgánicos provienen de plantas y animales. Los pigmentos inorgánicos se elaboran con tierras y minerales. Según su origen tienen diferentes métodos de extracción.

Algunos colores de origen curioso:

- Índigo: este pigmento se obtenía de la planta del mismo nombre, *Indigofera tinctoria*, cultivada en la India desde tiempos antiguos.
- Amarillo índigo: tiene su origen en la India. Para realizarlo, se recogía y calentaba orina de vacas que habían sido alimentadas con hojas de mango. Se dejó de producir de esta manera hace más de 100 años.
- Carmín: es un pigmento rojo que se obtiene pulverizando el insecto llamado cochinilla. En Perú y México se procesa tradicionalmente desde hace cientos de años.

En las casas, tenemos algunos vegetales que usan para hacer las sopas o ensaladas, pero hoy las utilizaremos para extraer nuestras propias pinturas. Usaremos espinaca, remolacha y zanahoria:

Espinaca: contiene un pigmento verde llamado clorofila, el color más abundante en la naturaleza: árboles, algas y vegetales. Es responsable de la transformación de la energía de la luz del sol en energía química, en el proceso llamado fotosíntesis.

Zanahoria: contiene los pigmentos de color amarillo anaranjado llamados carotenoides que dan el color característico a las zanahorias. Estos son especialmente útiles para los humanos, ya que se descomponen en el cuerpo para convertirse en vitamina A, un nutriente esencial para la salud y la supervivencia.

Remolacha: contiene el pigmento rojo llamado betanina, se extrae generalmente tras la cocción en agua y presenta un color rojizo. Este extracto es una mezcla muy compleja, de la que aún no se conocen todos los componentes.

Componente manual

Después de conocer sobre los pigmentos naturales, haremos los nuestros con ayuda de los familiares, para el día de hoy ya debían traer una parte lista puesto que este proceso es un poco demorado.

Estos son los materiales que utilizaremos en la clase de hoy

1. Espinaca, zanahoria y remolacha
2. Licuadora
3. Colador
4. Cucharas
5. Frascos o vasos
6. Pinceles
7. ¼ de cartulina o cartón paja

Instrucciones

1. Pelar y cortar los vegetales en trozos pequeños
2. Hervir los trozos de vegetales en diferentes ollas, para cada vegetal utilizar una taza de agua

Realizar estos pasos antes de ingresar al laboratorio virtual con ayuda de tus familiares

3. Tomar los vegetales cocidos y licuarlos
4. Cuela cada licuado
5. Almacena la pintura en frascos o vasos
6. Es momento de pintar con nuestra técnica "Naturela"
7. Realiza el dibujo que tú quieras en el ¼ de cartulina o cartón paja

https://www.youtube.com/watch?v=b2QSMaBphBs&ab_channel=LICEOBICENTENARIO_SANNICOL%C3%81S

Componente corporal

Para finalizar, en esta actividad se le asigna un sonido con las cucharas a cada color, siendo el amarillo el color más suave y el morado o rojo el color más fuerte, cada que se mencione el color los niños deben hacer el sonido del color que los represente.

Bueno muchachos, espero les haya gustado el laboratorio creativo

Muchas gracias por estar presentes, nos gusta compartir este espacio con ustedes y para terminar queremos que nos cuenten cuál fue el momento más divertido para ustedes, en cual se sintieron más cómodos.

(Despedida)

4 Colección ciencias naturales

Descripción: este taller inicia con algunas imágenes de la sala de Ciencias Naturales, mostrando como la conservación es pilar fundamental las actividades de los museos; así como los museos conservan pinturas, esculturas y objetos, en este caso hablaremos de la conservación de los animales. Luego, partiremos con una pregunta orientadora: ¿Nosotros conservamos los alimentos en nuestras cocinas? Se abordan algunos métodos de conservación usados en las casas para después centramos en el proceso de oxidación y observar la transformación de la manzana y la papa, para finalizar, se realiza un ejercicio de meditación donde en medio de la respiración se explica cómo el cuerpo también pasa por un proceso de oxidación.

Estructura de la sesión

Diálogo

¡Hola, muchachos!

Antes de comenzar haremos un recorrido por laboratorios que hemos hecho: empezamos en la Sala de Antropología haciendo collares y manillas con harina aprendiendo de culturas indígenas y sobre las mezclas homogéneas y heterogéneas. Luego, seguimos con la Sala de Historia, nos acercamos a la tradición y la cultura antioqueña partiendo de la arepa conociendo además diferentes técnicas e instrumentos que se han transformado a través del tiempo.

Después, observamos algunas piezas que se encuentran en la Sala de Artes conversamos sobre algunas de las técnicas vistas para enfocarnos en la técnica acuarela, hablando de cómo surgió y de qué está compuesta, de allí conocer sobre los pigmentos y tipos de pigmentos (orgánicos e inorgánicos) para hacer nuestros propios pigmentos y pintar con ellos.

Hoy en el último laboratorio conoceremos la Sala de Ciencias Naturales, como dato curioso les queremos contar que está fue la primera sala del MUUA fundada en 1942, lleva el nombre de Francisco Antonio Uribe Mejía fue nombrada así en honor a uno de los fundadores de esta colección permanente. Nació en el municipio de El Retiro el 10 de mayo de 1845 y falleció el 19 de junio de 1937 en la ciudad de Medellín. (<https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/patrimonio/lugar-para-memoria/sala-francisco-antonio-uribe-mejia>)

La vida es el tema principal de las exhibiciones. Es un espacio que transporta desde lo macro (más grande) hasta lo micro (más pequeño) y conecta con los animales que hacen parte de la naturaleza.

Entonces, se tienen tres miradas desde la astronomía, microbiología y la biología.

Desde la astronomía se ven los relatos culturales en los mitos de creación del universo, el enfoque científico con la teoría del Big Bang, las primeras fases de la creación del planeta Tierra

En la sección de microbiología se identifican el origen de la vida, sus formas simples y microscópicas (muy pequeñas que no podemos observar a simple vista); su presencia en nuestro cuerpo y en todo lo que nos rodea.

y por último desde la biología donde podemos partir de un viaje sobre la historia de la aparición de plantas y animales en diferentes tiempos de la tierra. También la fauna

(animales) nativa que actualmente existe en Colombia y en algunas partes del mundo así como de los ambientes que habita.

Componente teórico

Después de conocer un poco sobre la Sala de Ciencias Naturales, ¿sabían que las exposiciones que observamos en los museos deben ser cuidadas para evitar su deterioro y para que permanezcan durante mucho más tiempo?

El museo y las piezas que encontramos allí, tienen como principal propósito salvaguardar el testimonio de la humanidad y son muy importantes porque son los guardianes de nuestra identidad cultural. Así como en los museos se conservan pinturas, esculturas y objetos hoy les hablaremos de la conservación de animales en los museos.

Así como queremos guardar nuestros bienes preciados, esa foto que nos gusta y que es importante para nosotros, esos objetos que nos traen bonitos recuerdos, el museo también lo hace.

Pero hay algo que interviene en el cuidado de estos objetos: la humedad, las bacterias, los hongos y el moho. En el caso del museo amenazan ese patrimonio natural y conservarlos es una tarea que no es muy notoria pero que es importante.

Es así como el MUUA, en la Sala de Ciencias Naturales, presta atención a las medidas para preservar sus colecciones; dentro de estas medidas se encuentra mantenerlo todo libre de polvo o ubicando sus colecciones en vitrinas; además, el MUUA hace seguimiento diario para detectar plagas y erradicarlas a tiempo.

En esta sala hay algunos animales exhibidos en frascos de vidrio, los recipientes contienen ejemplares (una serpiente, por ejemplo) sumergidos en una mezcla de agua y alcohol, esto ayuda a mantenerlos en mejores condiciones.

Es así como el MUUA conserva los especímenes del museo para que permanezcan por mucho tiempo. La conservación no solo se da en los museos: ¿Ustedes conservan algo en sus casas? ¿Cómo lo cuidan?

Nosotros podemos guardar nuestros objetos en cajas, fotos en álbumes, pero hay un lugar en especial donde conservamos nuestros alimentos, estos también los debemos cuidar ¿Como se llama este lugar?

Los alimentos se conservan para facilitar que duren más tiempo y se puedan consumir sin que se dañen y aparezcan animalitos (microorganismos) y mal olor; entonces la conservación es un conjunto de procedimientos para preparar y empacar los alimentos para poder consumirlos sin microorganismos. El hombre, hace muchos años, consumía los alimentos crudos; luego comenzó a cocinarlos y entonces tuvo la necesidad de conservarlos para consumirlos después; como métodos de conservación se utilizó salar los alimentos o cubrirlos con vinagre; hoy encontramos otros métodos como:

- Refrigeración: Es cuando almacenamos o guardamos los alimentos a temperaturas bajas permitiendo mantenerlos frescos, así como las frutas y verduras que guardamos en nuestras neveras.
- Congelación: Es cuando almacenamos los alimentos a temperaturas muy bajas con el fin de que el agua contenida en ellos se convierta en hielo

Chicos, ¿qué pasa cuando guardamos un termo con agua en la parte baja de la nevera y otro termo con agua en el congelador?

(Discusión entre los chicos)

Con los procesos de industrialización se fue desarrollando otros métodos de conservación, dentro de los que se encuentran:

Pasteurización: se ponen los líquidos a temperaturas altas durante un tiempo determinado para eliminar microorganismos como en las empresas de leche

Empacado al vacío: se saca todo el aire que rodea el alimento, se introduce en bolsas de plástico como los chorizos o las salchichas

Pero no todo el tiempo los alimentos están guardados, en algunas ocasiones hemos observado como las frutas y las verduras frescas después de empezarnos a consumir se tornan de un color café ¿Por qué sucede esto?

La oxidación es un proceso que genera un cambio, cuando cortamos los alimentos suelen oxidarse con mayor rapidez debido al oxígeno del medio y la humedad.

Ejemplo, en algunas frutas como el aguacate al cortarla que pasa de un color verde a negro; en las manzanas, cuando las mordemos, cambia su color en corto tiempo.

Ese proceso de oxidación puede generar alteraciones en la salud y cambio en el sabor. Una forma de evitar la oxidación es cubrir los alimentos con zumo de limón (antioxidante natural) en las partes cortadas de las frutas y cubrirlo con papel film. Se puede utilizar también sal, que como aprendimos anteriormente, es un conservante natural.

Hoy seremos unos observadores, estaremos atentos a cada detalle que suceda, sin perder de vista nuestro experimento.

Componente manual

Iniciaremos con la experimentación, tomando una manzana y una papa para experimentar con medios como el jugo de limón, vinagre, leche y agua con bicarbonato.

Materiales:

1. Una manzana y una papa
2. Jugo de limón, vinagre, leche, agua con bicarbonato y sin medio o aplicación
3. 8 recipientes

Instrucciones:

1. Partir la manzana y la papa en cinco partes iguales. Para esto pídale a un adulto que te ayude.
2. Ponga cada una de las partes cortadas en cada uno de los recipientes. Marque cada recipiente con un número, del 1 al 8.
3. Adicionar en los recipientes según la marcación: jugo de limón, vinagre, leche, agua con bicarbonato. (recordar que uno queda sin medio o aplicación)
4. Esperar de 5 a 10 min para observar los cambios

Nota: en medio del componente manual preguntar qué cambios observar y porqué suceden y nosotros explicar químicamente lo que sucede.

Componente corporal

Para finalizar, se realizan unos movimientos de yoga, una rutina de meditación y el saludo al sol donde en medio de ejercicios de respiración y algunas posiciones básicas se les cuenta que nuestro cuerpo a través del tiempo también se va oxidando y que no es algo que podamos evitar, es un proceso natural.

Bueno muchachos, espero les haya gustado el taller de hoy

Muchas gracias por estar presentes, nos gusta compartir este espacio con ustedes y para terminar queremos que nos dejen un mensajito sobre los talleres creativos.

(Despedida)

Anexo 5. Valoración talleres creativos

¿Qué aprendiste en los talleres creativos con el MUUA para niños y niñas?

Nos gustaría saber si te gustó esta experiencia con la Universidad de Antioquia y el MUUA.

| Nombre | ¿Qué experimentos químicos recuerdas de las colecciones del MUUA? | ¿Recuerdas este experimento? Cuéntanos qué le está pasando al banano en esta figura. | En la Sala de Antropología se realizaron collares y manillas a partir de un proceso químico llamado mezclas, cuéntanos qué es una mezcla y cuáles son sus tipos. | ¿Podrías decir que tu cocina es un laboratorio? ¿por qué? | ¿Cuál taller disfrutaste más y por qué? | Menciona tres recomendaciones que debemos tener al momento de estar en la cocina/laboratorio | ¿Te animarías a hacer otro taller? ¿De qué temas te gustaría experimentar? |
|--------------------------------|---|--|---|--|---|--|--|
| Miguel Arcángel Osorio Carmona | Elaboración de pulseras, hechura de arepas pinturas con pigmentos vegetales, proceso de oxidación de la papa y la manzana en diferentes medios. | Si el de oxidación de los alimentos | Es un proceso en el cual intervienen dos o más elementos. Las mezclas son homogéneas cuando sus componentes no se pueden separar y heterogéneas cuando sus componentes se distinguen a simple vista | Sí, porque cocinamos y mézclalos | Las arepas pintura y collares porque aprendí cosas que desconocía | Supervisión de un adulto, no usar elementos nocivos. | Sí, sobre los estados del agua |
| Roque Antonio Arango Henao | Las arepas | La banana se está oxidando | es la combinación de dos o más sustancias en la que cada una de ellas conserva sus propiedades distintivas. y se dividen en heterogéneas como el agua y la tierra y homogéneas como el azúcar y el agua | Sí, porque utilizamos muchas mezclas homogéneas y heterogéneas | El de antropología porque me gusto que tuvimos que mezclar todo con la mano para poder darle forma sólida | Estar acompañado de un adulto, no utilizar los cuchillos sin supervisión de un adulto | Sí, de reacción químicas, como hacer un helado |
| Valenttine Redondo Ospina | Recuerdo que realizamos unas manillas, arepas de maíz, realizamos pigmentos naturales y la oxidación de los alimentos y su conservación | vemos el proceso de oxidación del banano en el medio ambiente | una mezcla es cuando revolvemos dos sustancias y hay dos tipos de mezclas la heterogénea y la homogénea | Sí, porque en ella puedo crear cosas nuevas y puedo experimentar | Me gustaron mucho todos los laboratorios porque en cada uno aprendí una cosa distinta | 1 hay que tener cuidado con los cuchillos 2 hay que tener precaución con los elementos de fuego 3 utiliza un lugar cómodo y amplio | Sí, me gustaría experimentar sobre las diferentes razas de perros y sus cualidades |

