

ENTRE LOS CONOCIMIENTOS TRADICIONALES Y EL CONOCIMIENTO
CIENTÍFICO ESCOLAR: UN CAMINO PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA
ORGÁNICA

JUAN CAMILO AYALA GÓMEZ

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA
BOGOTÁ D.C, COLOMBIA

2026

ENTRE LOS SABERES TRADICIONALES Y EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO
ESCOLAR: UN CAMINO PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA ORGÁNICA

JUAN CAMILO AYALA GÓMEZ

Trabajo de grado para optar al título de:
MAGISTER EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA

Directora de trabajo de grado: DIANA CATALINA CARRIÓN PÉREZ
MAGISTER EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN ALTERNACIENCIAS

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA
BOGOTÁ D.C, COLOMBIA

2026

AGRADECIMIENTOS

A mi familia Paula, Gloria, Andrés, Arturo, Laura y Juanda, por su apoyo, acompañamiento, dedicación, tolerancia y amor en todos mis proyectos.

A María Paula Garzón, quien es el amor de mi vida y por ello parte fundamental de mi vida, sin ella este proyecto académico no podría llevarse a cabo, su tolerancia, apoyo incondicional y ayuda directa e indirecta configuraron espacios de acompañamiento y crecimiento académico inigualables, mil gracias.

A la profesora Diana Catalina Carrión por la dirección del trabajo, su paciencia, acompañamiento, apoyo y tanto tiempo dedicado a mi formación como investigador

Al Colegio Gimnasio Campestre “Nueva Granada”, sus directivos y de manera especial a cada uno de los 24 estudiantes que participaron en esta investigación, quienes siempre fueron la parte más importante de cada uno de los procesos investigativos.

Al grupo de investigación ALTERNACIENCIAS por su apoyo en este proceso y espacios de formación.

A la Universidad Pedagógica Nacional y a los profesores del departamento de química y la Maestría en Docencia de Química, quienes fortalecieron en mis diferentes habilidades y fomentando el cuestionamiento de todo lo que me rodea en mi ejercicio docente.

Al profesor Yair Porras por todas sus sugerencias, recomendaciones y ayuda en el proceso de investigación

Al profesor Fernando Fernandez, por sus valiosos aportes y sugerencias al proyecto de investigación

A los profesores Jonatan López y Jairo Robles Piñeros, por sus sugerencias en los instrumentos y disposición.

Dedicatoria

A mi amor María Paula por ser mi compañera de vida, mi compañera de batallas, retos y experiencias vividas, quien siempre está ahí de manera incondicional, este logro es de ambos.

A mis padres Gloria y Arturo por estar de manera incondicional en mi vida y mi carrera académica, a mi hermana Laura y mi hermano Andrés y mi sobrino Fray por alentarme a salir adelante, a mi abuela Rosita y mi tía Pili que me apoyan en todo lo que me propongo.

A la profe Diana Carrión quien depositó su confianza en mí y me guio en las situaciones más difíciles, acompañándome en cada momento que era necesario.

A mis amigos William, Nelson, Julián, Santiago y Nicolás, quienes siempre me regalan una sonrisa sincera y espacios reales de amistad

A Miller y Sebastián quienes acompañaron mi proceso, escucharon y apoyaron mis ideas de crecer como profesor que pretende transformar realidades.

Por último, a todos los que luchan por una vida digna.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	10
2.1. Planteamiento del problema	11
3. OBJETIVOS	12
3.1. Objetivo General	12
3.2. Objetivos Específicos	12
4. JUSTIFICACIÓN	13
5. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	15
5.1. Conocimientos ancestrales en las prácticas pedagógicas	15
5.2. Química en contexto	18
5.3. Epistemologías emergentes	19
6. MARCO TEÓRICO	21
6.1. Conocimientos tradicionales, ancestrales y memoria biocultural	21
6.1.1. Conocimientos y prácticas ancestrales	22
6.1.2. Conocimientos y prácticas tradicionales	23
6.1.3. Cosmovisiones	24
6.2. Nuevas epistemologías	24
6.2.1. Sustentabilidad	25
6.3. Química en contexto	27
6.3.1 Interculturalidad	28
6.3.2. Perspectivas relacionales entre el conocimiento científico escolar y el conocimiento tradicional y ancestral.	29
6.3.2.1. Negociación y coexistencia	29
6.3.2.2. Conexión en la educación científica intercultural	29
6.3.2.2.1. Diálogo de saberes	30
6.3.2.2.2. Artefactos interculturales	31
6.3.2.2.3. Puentes conceptuales	32
6.3.3. Trabajo practico de laboratorio (TPL)	33
6.4. Diseño microcurricular, secuencia didáctica desde el enfoque intercultural	37
7. MARCO METODOLÓGICO	40
7.1. Paradigma y ruta de investigación	40
7.2. Método o diseño de investigación	40
7.3. Fases de la Investigación	41
7.3.1. Fase 1. La pertinencia de un cambio	41
7.3.2. Fase 2. Diseño	42
7.3.3. Fase 3. Poner en marcha el diseño	42
7.3.4. Fase 4. ¿Qué recogimos?	43
7.4. Participantes	43
7.5. Técnicas e instrumentos para recolectar información	43

7.6. Criterios de rigor	44
8. RESULTADOS Y ANÁLISIS	45
8.1. Determinación de las categorías de análisis	45
8.2. Pertinencia del enfoque intercultural en la química orgánica en la institución.	48
8.2.1. Primera parte Test inicial, identificación de concepciones	48
8.2.1.1. Validez del test inicial por expertos	49
8.2.1.2. Prueba tipo Likert	50
8.2.1.2.1. Fiabilidad de la prueba escala Likert SPSS	50
8.2.1.2.2. Resultados prueba Likert	52
8.2.1.3. Cuestionario CT preguntas abiertas	56
8.2.1.3.1. Unidad de análisis “Cultura propia”	57
8.2.1.3.2. Unidad de análisis “Química en contexto”	67
8.2.2. Segunda parte Análisis del currículo	75
8.3. Configurando puentes conceptuales: propuesta de secuencia didáctica	78
8.4. Evaluación de la secuencia didáctica	80
8.4.2. Historias vivas al aula	80
8.4.3. Elaboración de pomadas	83
8.4.4. Mapa de memorias naturales y culturales	87
8.4.5. Elaboración de bebidas fermentadas	90
8.4.6. Actividad de cierre cazando grupos funcionales de mi entorno	93
9. CONCLUSIONES	95
10. RECOMENDACIONES	98
11. BIBLIOGRAFÍA	99
11. ANEXOS.	107
Anexo 1. Instrumento Test Inicial, encuesta para estudiantes Cuestionario CT	107
Anexo 2. Instrumento Test inicial, prueba tipo Likert	108
Anexo 3. Ficha Técnica test inicial	109
Anexo 4. Formato y validación del test inicial por expertos	111
Anexo 5. Secuencia didáctica	112
Anexo 6. Diario de Campo	112

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la química en las escuelas refleja desafíos que deben abordarse desde las aulas, ya que en la mayoría de escuelas se practican modelos de enseñanza basados en currículos elitistas y propedéuticos que desconocen el entorno de desarrollo de los estudiantes (Acevedo, 2004), produciendo inconformismo, indiferencia y poca relevancia de los conocimientos científicos en la cultura y costumbres de los estudiantes, lo que presenta consecuencias como la desigualdad epistémica, la falta de identidad y respeto por las prácticas tradicionales y no encontrar un camino hacia el bienestar de las comunidades, usando lo aprendido en las clases de química en la escuela, junto con el otros conocimientos. Hoy en día los investigadores han propuesto estrategias que integran todos los conocimientos de las áreas responsables de la educación para resolver incógnitas o entender fenómenos, incluso acoplándose al contexto de los estudiantes. A partir de las investigaciones en educación en ciencias, se han propuesto modelos de enseñanza fundamentados en diferentes teorías curriculares, pedagógicas, didácticas y evaluativas, incluso, se han utilizado las nuevas herramientas en la educación lo generaron nuevos paradigmas como por ejemplo las tecnologías al servicio de la educación, a través de herramientas digitales.

Los objetivos de las investigaciones en educación en ciencias buscan caminos para la transformación educativa e incluso social desde los procesos escolares, pero a nivel de práctica sigue existiendo una desarticulación que regresa la educación a un modelo tradicional positivista o científicista. A pesar de que muchos currículos están orientados a generar pensamiento crítico, inclusión o interculturalidad, que son fundamentales para la transformación, se sigue manteniendo la educación a través de la repetición, como “verdades absolutas y elaboradas”, como única ciencia, y así, se empieza a desestimar lo que conocemos como cotidiano, dentro de la construcción de conocimiento; esos saberes que se heredan de los padres, abuelos y ancestros, los cuales pertenecen a las comunidades y a la cultura, se alejan de la escuela e incluso se considera que no tienen ninguna relación con la química, contribuyendo a la ciencia desde una mirada occidental, lo que responde a objetivos de un modelo social hegemónico con consecuencias visibles como la desigualdad. Estas miradas han sido cuestionadas por diversos autores desde las teorías pedagógicas críticas (Freire, 1982; Giroux H, 2008; Walsh, 2004; De Sousa, 2011; Quijano 2000; Uribe, 2019; Molina, 2011; Melo, 2017) y algunas integran conocimientos tradicionales en las escuelas desde el marco de la interculturalidad, resaltando la igualdad epistémica fundamentada en epistemologías emergentes que surgen en diferentes contextos culturales latinoamericanos.

Los docentes investigadores continúan respondiendo a las necesidades educativas con objetivos transformadores llevando la investigación al aula de clases de química; en el caso de química orgánica, las clases propenden por promover pensamiento crítico en los estudiantes desde la ciencia, el cual genera cuestionamientos que invitan a entender el mundo desde la ciencia y proponiendo cambios que produzcan y mantengan una sociedad justa. En el presente trabajo se propone realizar la construcción, aplicación y evaluación de un diseño microcurricular a través de una secuencia didáctica sobre la química orgánica desde el enfoque intercultural aplicada con 24 estudiantes de grado once del colegio Gimnasio Campestre “Nueva Granada” ubicado en el municipio de Tenjo Cundinamarca, proponiendo una

investigación dentro del aula donde los estudiantes participen en la construcción o modificación de la propuesta realizada.

Este diseño microcurricular pretende fomentar la integración de conocimientos científicos con conocimientos tradicionales de los estudiantes, configurando puentes conceptuales que conecten de manera recíproca estos conocimientos, con el fin de fomentar habilidades como el cuestionamiento, la crítica constructiva y propositiva, lazos afectivos, cooperación, democracia, participación, dignidad, empatía y organización al momento de aprender química desde lo propio, sin dejar de lado el estudio técnico, el lenguaje, los conocimientos químicos necesarios, los trabajos prácticos de laboratorio y la evaluación continua de los procesos para lograr desenvolverse en contextos científicos y sociales que requieran un saber químico. El trabajo plantea como pregunta de investigación cómo un diseño microcurricular con enfoque intercultural configura espacios de diálogo entre conocimientos científicos y conocimientos tradicionales en la enseñanza de la química, para así proponer y evaluar un diseño microcurricular desde la interculturalidad para la enseñanza de la química orgánica.

Por ello se analizaron los referentes conceptuales y antecedentes relacionados a prácticas pedagógicas, etnografías y estudios de la enseñanza de las ciencias naturales, desde las epistemologías emergentes, la enseñanza de la química en contexto, los conocimientos ancestrales y tradicionales, el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias con enfoque intercultural y los trabajos prácticos de laboratorio; todo ello, proporciona herramientas para generar categorías referentes para la construcción del proyecto y elementos para el diseño microcurricular.

A nivel metodológico, el presente trabajo se realizará dentro del marco cualitativo, interpretativo-crítico, dado que se pretende llevar a cabo el trabajo con un enfoque de investigación acción (IA) que permite darle relevancia a las subjetividades y conocimientos de los estudiantes para construir el diseño microcurricular a través de la secuencia didáctica, aplicarla y evaluarla, siendo los estudiantes actores principales de la investigación. Por ello se proponen cuatro fases de investigación, la primera de diagnóstico con herramientas como test inicial y análisis de currículo de la institución, la segunda de construcción de la secuencia con el trabajo práctico de laboratorio (TPL) como parte importante de la secuencia didáctica, la tercera fase es la aplicación de la propuesta, por último, la cuarta fase, es la evaluación y retroalimentación de la propuesta a partir de la aplicación. Este recorrido generará el análisis de sus resultados de la presente investigación.

Dentro de los resultados se destacan todas las intervenciones de los estudiantes en la primera fase, el test inicial permitió de manera satisfactoria recolectar las ideas generales frente a diferentes aspectos culturales e incluso familiares y propios de los estudiantes, los cuales pasaron por la elaboración de infusiones, medicina tradicional, pomadas, como algunos llamaron “menjurjes”, que eran preparados por sus abuelos o padres de familia, además prácticas que encajan con procesos de sostenibilidad e incluso sustentabilidad como huertas caseras, separación y reutilización de residuos; prácticas en relación a la alimentación e incluso su forma de ver el mundo, el cuidado por la naturaleza y su salud, gracias a la práctica de

higiene y organización de los espacios. Toda esta información permite caracterizar a los estudiantes en reflexiones básicas dentro de las categorías de análisis de la presente investigación, lo que demuestra que es pertinente generar una propuesta didáctica con enfoque intercultural en la institución educativa, entendiendo que el currículo de la institución no presenta estos elementos.

Se construyó la secuencia didáctica (segunda fase) utilizando la configuración de puentes conceptuales identificados en la fase 1. Esta propuesta se aplicó con el fin de generar un dialogo que interrelacione todo el conocimiento propio de los estudiantes con la química orgánica, denominada “Lo nuestro y la química”, la cual generó interés en los estudiantes desde la primera actividad, esta, hace referencia a una conversación en grupo de enfoque, donde a través de la explicación química de una planta tradicional de Tenjo, se formularon preguntas que estaban enfocadas en que los estudiantes compartieran prácticas y conocimientos que se pudieran reaccionar con los grupos funcionales oxigenados y nitrogenados de la química orgánica. Así la secuencia desarrolló su pilotaje a través de otras 4 actividades que utilizaron TPL, resolución de problemas y relación de conocimientos orgánicos con prácticas y conocimientos tradicionales, estas actividades responden a las categorías de investigación propuestas en torno a dos unidades de análisis denominadas “Cultura propia” y “química en contexto”, a partir de esto, gracias a la matriz de análisis que organiza las categorías y propone criterios de desempeño alto, básico y bajo, se demostraron niveles de desempeño básico en la mayoría de las categorías y un nivel de desempeño alto en algunas de ellas, generando reflexiones críticas que apuntan al desarrollo práctico tradicional y construcción de conocimiento químico, incluso correlacionando otras categorías con las actividades propuestas. El alcance de algunas actividades sobrepasó las fronteras físicas de la institución e integraron en los procesos a algunos padres de familia, profesores y directivos, situación que impulsa el enfoque de la secuencia y genera una evaluación pertinente de las actividades realizadas con este grupo de estudiantes.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El currículo en ciencias se ha desarrollado desde una perspectiva positivista, enseñar ciencias, en específico química orgánica en las instituciones educativas escolares, ha priorizando la repetición de modelos teóricos y magistrales, los cuales hacen parte de modelos educativos propios del positivismo, según Perdomo y Cárdenas (2023), se evidencia cómo los estudiantes pierden el interés en las ciencias ya que no logran encontrarle sentido a estos conocimientos en su día a día. Una de las razones, es que los conocimientos científicos no están integrando el contexto de los estudiantes con sus diferentes saberes a partir del reconocimiento de su comunidad, lo que perjudica la construcción de conocimientos en química orgánica dentro de las aulas en Colombia, las cuales se caracterizan por ser heterogéneas ya que existe diversidad de estudiantes y docentes; todo esto configura una educación diversa que requiere construir conocimiento desde una mirada intercultural (Melo et, al 2017).

La falta de integración de la educación en ciencias y el contexto de los estudiantes genera un aprendizaje limitado, donde se presenta baja conexión entre la química, el trabajo práctico, el entorno social, ambiental y cultural de las comunidades, por ello, se genera la imagen que la química responde a un sector de la sociedad y no a toda la comunidad, promoviendo un aprendizaje excluyente y una educación homogénea. De Sousa (2019), aborda esta problemática desde el paradigma de la “ciencia moderna”, en donde reconoce que este tipo de educación favorece a grupos sociales que tienen mayor acceso al conocimiento científico y genera una injusticia cognitiva que va en contra de teorías como de las nuevas epistemologías y la educación científica intercultural además, el papel del docente es principal para cambiar el paradigma de la enseñanza de las ciencias naturales en los diferentes territorios y contextos del país, integrando en el aula todas las teorías y prácticas culturales que se pueden relacionar con la química (De Sousa 2019).

En el caso particular del Gimnasio Campestre “Nueva Granada”, ubicado en el municipio de Tenjo, Cundinamarca, esta problemática se ve reflejada en la percepción de los estudiantes respecto a la química, la cual es considerada como un conjunto de conocimientos aislados y sin relación alguna con la cultura, el ambiente o sus experiencias diarias, lo que configura un conocimiento científico escolar totalmente desconectado de sus vidas. La química por los estudiantes es concebida como una asignatura más en la escuela, la cual hay que aprender a partir del currículo propuesto por la institución educativa que es un conjunto de conocimientos científicos escolares desconectados del contexto y por esto no se concibe como un camino hacia la construcción del conocimiento y el pensamiento crítico a través de la diversidad. Por estas razones, en las clases de química requiere que se propongan estrategias que permitan aprender contenidos teóricos a partir del contexto de los estudiantes, Caamaño (2018) menciona que algunos de los currículos de química en contexto en Latinoamérica y Europa se mantienen como referentes teóricos para algunas escuelas demostrando que es importante entender que existen algunos aspectos del contexto como los fenómenos, la vida cotidiana, las cuestiones socio científicas, el ambiente, energía, salud, entre otros que influyen en los diseños curriculares.

En esta investigación, se busca configurar diálogos al relacionar los conocimientos tradicionales y ancestrales, los cuales han acompañado el quehacer de las comunidades que habitan el territorio Colombiano, específicamente, los conocimientos de las comunidades ancestrales del territorio de Tenjo, con los conocimientos científicos escolares abordados en las clases de química, esto sin dejar de lado el trabajo práctico y técnico que la química requiere, por ello surge la necesidad de desarrollar una estrategia microcurricular a través de una secuencia didáctica de la química orgánica desde la ciencia con enfoque intercultural, vinculando conocimientos científicos escolares con los conocimientos ancestrales y tradicionales de la comunidad de la región, favoreciendo la enseñanza de las ciencias contextualizada, fomentando la identidad cultural a través de la interculturalidad, en los estudiantes de grado once de esta institución, reduciendo la brecha epistemológica entre el conocimiento (académico) científico escolar y el conocimiento tradicional.

2.1. Planteamiento del problema

A partir de este problema, se formula la siguiente pregunta que guía el trabajo de investigación:

- ¿Cómo un diseño microcurricular con enfoque intercultural configura espacios de diálogo entre conocimientos científicos escolar y conocimientos tradicionales en la enseñanza de la química orgánica en estudiantes de grado undécimo del Gimnasio Campestre Nueva Granada?

Este cuestionamiento conduce a plantear algunas preguntas subyacentes que guían el proceso investigativo:

- ¿Qué conocimientos tradicionales relacionados con procesos orgánicos se practican o se conocen por los estudiantes del Gimnasio Campestre Nueva Granada?
- ¿Cuál es la necesidad de abordar la educación científica con enfoque intercultural en la institución educativa?
- ¿Cómo puede estructurarse una secuencia didáctica que permita la integración de conocimientos científicos escolares con conocimientos tradicionales desde la interculturalidad?

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Fomentar espacios de diálogo entre conocimientos científicos escolares y conocimientos tradicionales de los estudiantes de grado once del Gimnasio Campestre “Nueva Granada” desde la enseñanza de la química orgánica, a través de una propuesta microcurricular con enfoque intercultural.

3.2. Objetivos Específicos

- Identificar la pertinencia del enfoque intercultural para la enseñanza de la química orgánica en la institución educativa, a partir de las concepciones de los estudiantes y el análisis del currículo.
- Diseñar una estrategia didáctica desde la interculturalidad en la enseñanza de la química orgánica, fundamentada en la interconexión conceptual de conocimientos tradicionales y conocimientos científicos escolares
- Evaluar los aportes a la interconexión de conocimientos de la secuencia didáctica implementada en grado once para el aprendizaje de la química orgánica.

4. JUSTIFICACIÓN

En Colombia, la educación en ciencias está sumergida en contenidos específicos y occidentales, los cuales son necesarios, pero no suficientes para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes a partir del análisis de sus contextos; esto genera dificultades para reconocer la diversidad cultural, además de exaltar la identidad dentro de las prácticas pedagógicas en las clases de química o bien dentro del trabajo práctico de laboratorio (Guerrero, 2015), lo que conlleva a una segregación entre los conocimientos culturales y tradicionales y los conocimientos químicos como conocimientos científicos escolares, los cuales hacen parte de los currículos en las instituciones del país. Haciendo énfasis en el grado 11, se evidencian contenidos memorísticos en la química orgánica, lo cual, limita la comprensión integral en los estudiantes, pues reduce la importancia de la ciencia al no estar involucrada con la cotidianidad o la cultura, lo que desestima las prácticas tradicionales y culturales, aislándolas del conocimiento científico, generando una brecha de desigualdad social y cultural incluso desde las clases de química, alejándonos de los retos de la educación contemporánea y objetivos del buen vivir de las comunidades (Abril 2015), por ello, es necesario flexibilizar los currículos y métodos de enseñanza de las ciencias, para que apunten al contexto del estudiante y no al interés disciplinar, desde la interculturalidad.

Como lo menciona Cárdenas (2022), la educación en ciencias requiere trabajar la enseñanza y el aprendizaje desde un escenario de investigación dentro del aula, en la que surjan interacciones conceptuales entre los conceptos en química y los conocimientos culturales de los estudiantes, siendo interacciones reciprocas y de doble vía, por lo cual en este proyecto se propone generar un espacio de aprendizaje “secuencia didáctica” de la química orgánica desde un enfoque intercultural que evidencie el dialogo y la conexión entre conocimientos a través de la configuración de puentes conceptuales, desde el marco de referencia de la interculturalidad, diálogo de saberes, puentes conceptuales, la memoria biocultural y la sustentabilidad, se pretende abordar contenidos de química orgánica y la relación con presencia en medicinas, prácticas ancestrales y su explicación química durante su preparación y consumo, además del uso de diferentes sustancias cotidianas.

Este diseño microcurricular busca integrar el conocimiento científico escolar y algunos de los conocimientos tradicionales y ancestrales de comunidades del territorio cundinamarqués en los estudiantes de grado undécimo de la institución educativa Gimnasio “Nueva Granada”, en el Municipio de Tenjo Cundinamarca, el colegio se caracteriza por ser una institución de renombre y tradición en el municipio, fue fundado en 1988, es de carácter privado, mixto y laico, cuenta con formación en educación preescolar, primaria, básica secundaria y media, tiene como objetivo formar personas con carácter crítico y calidad humana, el diseño se aplicó durante el transcurso año escolar correspondiente al 2025.

La investigación se realizó desde una metodología cualitativa, la cual está determinada por las realidades subjetivas de la población participante en el estudio, lo que permite enriquecer el trabajo desde un enfoque holístico y flexible, en este caso, se propondrán instrumentos de diagnóstico preliminares como un test inicial, además de algunos cuestionarios referentes al conocimiento de algunas actividades tradicionales y ancestrales en la comunidad

educativa, logrando la caracterización de la comunidad, y así, proponer el diseño microcurricular, que se evaluará en la comunidad educativa del grado undécimo en el Gimnasio Campestre Nueva Granada. La presente investigación está enmarcada dentro de un enfoque investigación acción, donde la realidad y la problemática abordada si cambia por las observaciones, la recolección de datos y los instrumentos aplicados; en este enfoque la comunidad educativa estará involucrada en el proceso de investigación, con el fin de generar una visión intercultural del aprendizaje de la química orgánica, promoviendo un pensamiento crítico en los estudiantes a partir de las circunstancias socioambientales, en miras a fomentar el bienestar de las comunidades (Sampieri & Mendoza, 2018).

El aporte principal de este trabajo es la integración y el diálogo entre conocimientos ancestrales y tradicionales con los conocimientos científicos escolares, lo que fomenta el aprendizaje diferenciado, la identidad y el pensamiento crítico de los estudiantes en la comunidad educativa, logrando comprender su realidad desde lo construido en el aula y fuera de ella, los resultados de esta investigación serán un insumo principal y aporte para generar propuestas de nuevos currículos flexibles y críticos, en contextos colombianos, los cuales responden a un pensamiento transformador en pro a la educación.

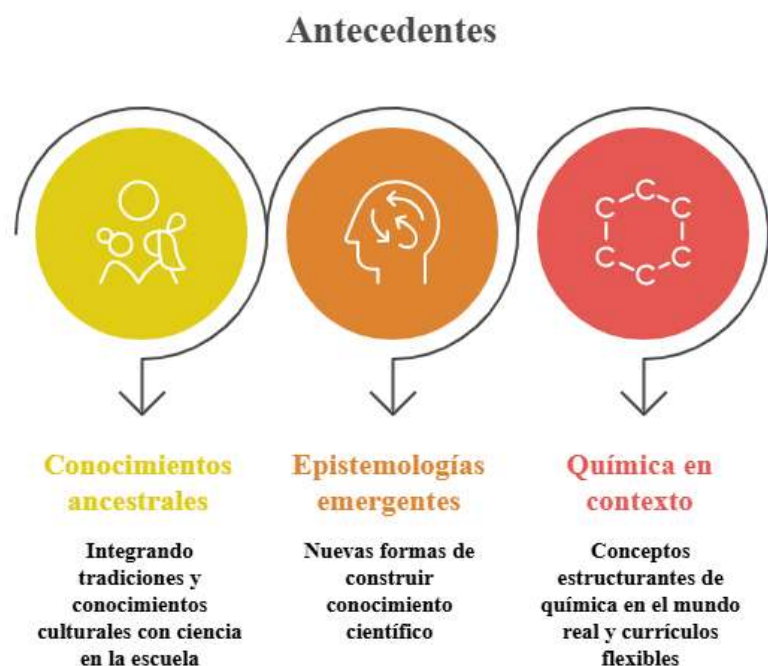
La Maestría en Docencia de la Química es un puente que conecta la educación en química con el desarrollo social y ambiental de las comunidades, por ello es importante el rol del maestrante en diferentes territorios, desde los que tienen más facilidades de acceso y material ubicadas en las grandes ciudades, pasando por los diferentes departamentos y municipios, hasta lograr impactar en los contextos rurales, la enseñanza de la química es y será fundamental para el desarrollo crítico de los estudiantes y los docentes deben lograr integrarse a los diferentes contextos educativos del país.

Como integrante del grupo Alternaciencias es importante resaltar que, al tratarse de una investigación que propone un diseño curricular propio de un contenido específico de química orgánica en una comunidad educativa, se pretende formar personas críticas y capaces de tomar decisiones, y evaluar un material de enseñanza de química contextualizado en los conocimientos tradicionales, implementándolo y analizando su impacto en una comunidad educativa en el país, se contribuye al desarrollo educativo nacional.

5. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Luego de la revisión literaria sobre la integración de conocimientos ancestrales y tradicionales en las clases de química, la construcción y propuesta de currículos según el contexto de los estudiantes, en diferentes bases de datos como Scopus, Google Scholar, Dialnet, Fuente Académica Plus, Latindex y SciELO. Las revistas científicas y repositorios consultados fueron, Góndola de la Universidad Distrital Francisco José de caldas, el repositorio institucional y la revista TED de la Universidad Pedagógica Nacional, la revista Educación y Ciudad del Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, el repositorio institucional de la Universidad del Valle. Los antecedentes fueron clasificados en varias secciones según el enfoque de la investigación como se muestra en la Figura 1; allí se recopilan aportes nacionales e internacionales.

Figura 1. Perspectivas analizadas para los antecedentes



Fuente: Elaboración propia con apoyo de Napkin AI

5.1. Conocimientos ancestrales en las prácticas pedagógicas

Con el fin de fundamentar la importancia de la integración de conocimientos **ancestrales en las prácticas pedagógicas** se presenta el artículo denominado: “*Saberes ancestrales y tradicionales vinculados a la práctica pedagógica desde un enfoque intercultural: un estudio realizado con profesores de ciencias en formación inicial*” por Uribe (2019) se mencionan los resultados de una investigación doctoral sobre los saberes ancestrales y tradicionales vinculados a la práctica pedagógica por medio de un enfoque intercultural, utilizando una investigación cualitativa y emergente, además de como instrumento un estudio de caso colectivo a través de 9 programas de licenciatura en ciencias naturales, empleando entrevistas colectivas semiestructuradas con 45 docentes de ciencias de estos programas, entre ellos

indígenas, afrodescendientes y mestizos, los aspectos más relevantes que utilizan los docentes de formación inicial en su práctica pedagógica son cosmovisiones, valores y prácticas de comunidades indígenas, saberes campesinos, patrimonio biocultural, planes de estudio etnoeducativos, dialogo de saberes, prácticas agrícolas ancestrales, medicina tradicional y plantas medicinales, método científico y saberes ancestrales, problemáticas ambientales, estudio de plantas nativas, entre otros aspectos que los docentes resaltaron que son o fueron necesarios para llevar a cabo sus prácticas docente; la investigación recalca la necesidad de un cambio curricular orientado a la descolonización y al dialogo de saberes repensando la formación de docentes en las universidades participantes, teniendo, así, en cuenta que la formación de docentes requiere un aspecto relacionado con las epistemologías del sur; esto aporta a la necesidad de formar docentes con responsabilidad y compromiso con los pueblos originarios que impacten la formación en ciencias a través de la interculturalidad (Uribe, 2019).

Otra investigación bajo la misma línea, que incluye prácticas de laboratorio en su metodología es el siguiente artículo que tiene por nombre “*Tradición y ciencia para el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes mediante la elaboración de pomadas herbales*”, elaborado por Reyes y Briñez (2024), lo cual presenta una propuesta metodológica desde un enfoque cualitativo, con el fin de fomentar el pensamiento científico de los estudiantes, usando pomadas herbales, desde las prácticas ancestrales y metodologías científicas, a través de varias etapas con relación a evaluación inicial de conocimientos, desarrollo de clases para fomentar el análisis reflexivo del uso de pomadas, creación, diseño y aplicación de una práctica experimental enmarcada en el ABP (aprendizaje basado en proyectos) y por último una evaluación de competencias adquiridas, logrando fortalecer algunas competencias científicas y actitudinales en los estudiantes, resignificando su herencia cultural y fomentando el emprendimiento desde el enfoque práctico (Reyes & Briñez, 2024), esto aporta a la investigación debido a que se presenta una metodología enmarcada en el ABP en torno a la preparación y uso de pomadas herbales en una comunidad educativa, exaltando el conocimiento tradicional y medicinal del uso de diferentes pomadas, es un antecedente que permite comprender la variedad de resultados que se pueden obtener luego de aplicar un diseño microcurricular enmarcado en el contexto de los estudiantes.

El siguiente trabajo presenta un aporte a la evaluación de la aplicación de un modelo educativo propio y contextualizado por una comunidad indígena, donde incluyen sus cosmovisiones, saberes ancestrales y tradicionales, juntando todos los factores que llegan a incidir en el proceso educativo de los estudiantes, es titulado: “*Estudio etnográfico en el resguardo indígena kankuamo: un análisis de la educación en ciencias naturales de la institución educativa San Isidro Labrador de Atanquez-Cesar*” de Garzón et. al (2022), quienes plantean como problema de investigación que, desde los inicios de la educación occidental en el país, las asignaturas se enseñaban como cátedras, una práctica que data del siglo XVIII. Aunque los avances científicos y tecnológicos han sido significativos desde entonces, las clases y metodologías de enseñanza no han variado sustancialmente. Aunque la bibliografía propone modelos pedagógicos, estrategias y unidades didácticas innovadoras, estas no han logrado transformar de manera estructural la enseñanza de las ciencias naturales. Planteando la siguiente pregunta: “¿Cómo mediante el modelo indígena Kankuamo logran cambiar las

prácticas educativas para una enseñanza en el área de las ciencias naturales enfocadas a su propio contexto y cómo esto les permite a los y las estudiantes desarrollarse en campos como la química, la física o la biología para la preparación de su vida?” (Garzón et, al 2022), los autores se plantearon los siguientes objetivos, los cuales giraron en torno a Llevar a cabo un análisis de la enseñanza de las ciencias naturales en la Institución Educativa San Isidro Labrador de Atánquez, Cesar, a través de un estudio etnográfico en el territorio del resguardo indígena Kankuamo (Garzón et, al 2022).

Esta investigación se llevó a cabo la institución educativa San Isidro Labrador ubicada en el resguardo indígena Kankuamo, en el municipio de Atánquez, en el departamento del Cesar – Colombia, la población estudiada fueron todos los autores educativos que estuvieron presentes en la construcción de un currículo y horizonte educativo propio a través del modelo educativo denominado Makú Joguki, mayores de la comunidad, gestión organizativa del resguardo indígena Kankuamo (coordinación educativa), instituciones educativas vinculadas a este modelo, administrativos, rector, coordinadores, profesores de ciencias naturales y estudiantes (Garzón et., al 2022), se enmarca en el enfoque cualitativo, con un diseño de investigación diferente para las fases propuestas. Como conclusiones se determinó que, el estudio etnográfico permite interactuar con la población kankuama, mostrando cómo las ciencias naturales se integran en su modelo educativo, que combina saberes científicos y culturales, esto contribuye a la reivindicación de la identidad kankuama y avanza hacia la descolonización de la enseñanza de las ciencias naturales. Además, promueve la construcción de saberes propios relacionados con la ciencia, la economía, la cultura y la medicina ancestral, aportando al presente trabajo iradas de educación intercultural en los territorios construidas desde los saberes, la investigación aporta herramientas y elementos culturales como ejemplos de posibles configuraciones de puentes conceptuales en otros contextos educativos (Garzón et, al 2022).

La literatura especializada en el análisis y caracterización de las concepciones docentes sobre la relación entre los conocimientos locales-tradicionales y los conocimientos científicos escolares, el documento de Sánchez (2020), analiza las concepciones teórica y profesional de docentes, en cuanto a los puentes conceptuales y validez entre los conocimientos, la investigación realizada en el marco del grupo INTERCITEC, utiliza una metodología mixta (cualitativa-cuantitativa), partiendo con un mapeo informacional bibliográfico (Fernández, 2021) hacia la aproximación teórica a las relaciones del conocimiento local-tradicional y el conocimiento científico escolar, a través del dialogo de saberes, negociación, coexistencia y puentes entre conocimientos, el cual permite la construcción de categorías para la elaboración de los instrumentos que permiten identificar las concepciones de los profesores de Bogotá, analizándolas para poder aportar en el campo conceptual de la enseñanza de las ciencias, siendo los puentes conceptuales con perspectiva asimilacionista, perspectiva moral humanista y perspectiva plural epistémico y ontológico, los de mayor peso, demostrando la necesidad de promover más relaciones ente conocimientos, buscando, como lo menciona Sánchez (2020), un descentramiento epistemológico, estas perspectivas demuestran que aún se apartan las perspectivas provenientes de la diversidad cultural en la educación en ciencias escolar, mediada por aspectos universalistas, en donde se valida solo el conocimiento científico y se configuran

puentes asimilacioncitas (Sánchez 2020), por ello es necesario encontrar formas de enseñanza que apunten a mejorar el aprendizaje reconociendo la diversidad de las aulas, abordando la ciencia desde una perspectiva plural epistemológica apuntando a la interculturalidad

5.2. Química en contexto

Con el fin de comprender la importancia de los diseños microcurriculares en contexto, apuntando hacia el enfoque intercultural y en búsqueda de la integración de saberes propios y ancestrales, se menciona el documento titulado “Reconstrucción curricular a partir de la cosmovisión de plantas y animales” de Méndez-Mercado D. (2023, p 241 - 257) pretende responder al cuestionamiento, “*¿Cuáles son los significados culturales que se le asignan a las plantas y animales en una comunidad pluricultural ubicada en el departamento de Antioquia?*”. Debido a que los docentes que trabajan y prestan su servicio en una comunidad rural ubicada en Antioquia no hacen parte de esta comunidad y resulta un desconocimiento de los aspectos culturales, las creencias, las tradiciones y los estilos de vida de la comunidad, generando la necesidad de reestructurar las prácticas dentro del aula a partir del currículo de manera que sean pertinentes para el fortalecimiento de la identidad cultural. Méndez-Mercado D. (2023) se plantea como objetivo, caracterizar los grupos humanos y culturales que conviven en la vereda La Iguana Central, usando la significación cultural que tienen las plantas y animales en el reconocimiento de diferentes comportamientos humanos a partir de la cosmovisión para así reconocer la influencia de la cosmovisión de los habitantes en los procesos educativos locales, esta investigación se da en la Institución Educativa Rural Zapata, en la vereda Iguana Central el corregimiento de Zapata ubicada en el municipio de Necoclí en el departamento de Antioquia en Colombia, la población es la comunidad educativa del corregimiento; siendo el aporte más significativo la construcción de diseños curriculares usando cosmovisiones permite entender el camino que deben tomar las actividades, sus ojetivos enmarcados en el contexto educativo y estudiantil.

El siguiente trabajo, aporta a la construcción de diseños microcurriculares en el área de la química, esta vez, en relación con cuestiones socio científicas (CSC), lo que da herramientas necesarias para construir secuencias didácticas en la química a partir del contexto de los estudiantes. Por otro lado, brinda elementos metodológicos desde la investigación cualitativa con un diseño de Investigación-Acción que orienta el desarrollo del presenta trabajo. La investigación se titula “*Propuesta de un diseño curricular desde las cuestiones socio científicas*” de Castro et al., (2014), el cual tiene la intención de superar la imagen y actitud negativa generada en el aula de clase y la forma como estas influyen en los diseños curriculares propuestos, haciendo necesario analizar los currículos en ciencias, pues conforman creencias, actitudes y valores que desarrollan interés crítico en la ciencia. Los objetivos planteados por los autores son, analizar el microcurrículo de ciencias en dos instituciones privadas de Bogotá, identificar los principios que permiten desarrollar propuestas curriculares en relación con las problemáticas globales-locales seleccionadas desde las cuestiones socio-científicas y por último diseñar un microcurrículo desde las cuestiones socio científicas y socioambientales. con poblaciones distintas, donde la población de la primera institución es de grados 4° y 5° y de la segunda de grados 6° y 7°, la investigación se dividió en dos fases, la fase de diagnóstico a

través de un análisis de las mallas curriculares y la fase de diseño, implementación y evaluación implementando los nuevos diseños curriculares enfocados en CSC y CSA. Por último, se plantea una conclusión previa en el artículo como el diseño del microcurrículo centrado en cuestiones socio científicas o socioambientales impulsa una renovación del aula, siendo este el aporte que precisa el presente trabajo de grado, transformando no solo el pensamiento de los estudiantes, sino también el de los docentes, y fomentando actitudes y valores positivos hacia la ciencia (Castro et al., 2014).

El siguiente artículo consultado aporta a la construcción de microcurrículos para la enseñanza de la química en contexto, a partir de la aplicación de una unidad didáctica, la investigación tiene por título *“Enseñanza de las funciones orgánicas oxigenadas, tomando como modelo la planta aloe vera y la estrategia del aprendizaje cooperativo- colaborativo”* escrito por Martín y Trujillo (2018), el objetivo de la investigación tiene que ver con enseñar las funciones orgánicas oxigenadas a partir de los productos obtenidos del Aloe vera, la unidad didáctica creada se da a partir del estudio de la planta de Aloe vera, estructurada bajo un enfoque de desarrollo colaborativo-cooperativo, la investigación fue de corte cualitativo descriptivo, observando el desarrollo y solución de la aplicación de la unidad didáctica en un grupo de estudiantes de grado undécimo. La unidad didáctica permitió generar un cambio conceptual y aprendizaje significativo en los estudiantes, generando motivación e interés por las funciones oxigenadas de la química orgánica, permitiendo resaltar competencias como la indagación.

5.3. Epistemologías emergentes

Este espacio permite entender cómo han sido trabajadas los diferentes proyectos desde un enfoque transformador teniendo la interculturalidad y las epistemologías del sur como eje central, está el trabajo llamado: *“Zhwexica aztralia: una estrategia para la enseñanza del concepto “estabilidad molecular” apoyada en las epistemologías del sur”* de Muñoz (2020) en el cual se propone una estrategia didáctica para la enseñanza de la estabilidad molecular apoyada desde las “epistemologías del sur” y el aprendizaje expansivo, esta investigación se realiza dentro del enfoque de la metodología mixta, observando los datos que se recogen desde diferentes perspectivas, desarrollando la estrategia, desde un enfoque exploratorio y deductivo. La población fue alrededor de 50 personas entre estudiantes y profesores de la Universidad Pedagógica Nacional. La investigación se dividió en 3 fases: valoración, preselección y construcción-aplicación. Los resultados demostraron que se logró implementar el modelo de aprendizaje para la enseñanza del concepto de estabilidad molecular, funcionando como una herramienta importante al momento de abordar temas como las sustancias psicoactivas, puesto que integra el saber ancestral, el conocimiento disciplinar, reflexiones sobre el cuerpo y el territorio; demostrando la importancia de generar nuevas estrategias para educar en química desde una perspectiva distinta, con el fin de impactar en todas las dimensiones del ser (Muñoz, 2020).

A manera de antecedente internacional y con el fin de entender cómo la interconectar entre los conocimientos tradicionales y los conocimientos científicos a través de puentes conceptuales en Argentina, el artículo titulado *“Educación científica intercultural: tendiendo*

puentes conceptuales sobre las Pléyades en el Grán Chaco” elaborado por Chadwick, & Bonan (2018), el trabajo plantea como objetivo encontrar los puentes conceptuales permiten comunicar los conocimientos científicos y vernáculos en una misma temática, siendo esta las Pléyades un cumulo estelar muy importante para las comunidades Latinoamericanas, la investigación está declarada como cualitativa con un diseño de investigación-acción, generando diversas actividades para conocer las Pléyades desde una perspectiva científica y vernácula de la etnia Qom, específicamente en contextos educativos rurales, donde se indagó sobre las representaciones vernáculas como diagnostico preliminar. Desde la etnoastronomía, los estudiantes explicaron algunas cosmogonías frente al Pléyade, a través de relatos, La observación y entendimiento de la comunidad Qom para las Pléyades, es uno de los puntos más importantes de conexión entre el conocimiento científico y los saberes vernáculos, logrando profundizar en los conocimientos científicos y vernáculos de las representaciones y metodologías, para entender y estudiar las Pléyades, relacionado con relatos antiguos, ciclos de fertilidad, y sucesos celestes (Chadwick & Bonan 2018).

6. MARCO TEÓRICO

Se propone un diseño de categorías en el cual clasifican los referentes teóricos más relevantes del trabajo. En la tabla 1, se encuentran consignadas las categorías y subcategorías a tratar para el marco referente del proyecto.

Tabla 1. *Diseño de categorías para referentes teóricos del trabajo*

Categorías	Subcategorías
Conocimientos tradicionales y ancestrales	Conocimientos ancestrales
	Prácticas ancestrales
	Prácticas tradicionales
	Cosmovisiones
Nuevas epistemologías	Epistemologías del sur y epistemologías para la paz
	Sustentabilidad
Química en contexto	Contexto
	Interculturalidad, multiculturalidad y pluriculturalidad
	Perspectivas relacionales entre conocimiento científico escolar, conocimientos tradicionales y ancestrales: Negociación, coexistencia, diálogo, artefacto y puente.
	TPL (trabajo práctico de laboratorio)
	Conocimientos científicos y conceptos de Química Orgánica

Fuente: elaboración propia

6.1. Conocimientos tradicionales, ancestrales y memoria biocultural

Conocer o saber algo depende de la manera de concebirlo, como lo mencionan Carranza Patiño et al. (2021), las diferentes culturas del mundo han generado conocimiento propio a partir de sus dinámicas. Según la cultura, aspectos sociales, económicos y políticos, han resignificado el sistema de saberes como un conocimiento que se ha venido acumulando a lo largo de las generaciones de manera oral y colectiva, con el fin de lograr mantener y reproducir la vida. El conocimiento se construye gracias a la experiencia, que se adquiere por medio de la interacción con su entorno, y todos los materiales de la naturaleza que lo rodean (Carranza-Patiño et al, 2021). Esta experiencia está incrustada en la memoria de los antepasados de las culturas, además, requiere ser expresada siempre que se pretenda transmitir un conocimiento o un saber a través de la oralidad, lo que genera una perspectiva a largo plazo del conocimiento ancestral y tradicional, esta memoria no es parte de una sola persona, es parte de un grupo de personas que comparten un territorio, generando una memoria cultural, colectiva y social. Si su enfoque es develar las relaciones entre el hombre y la naturaleza es una memoria biocultural que se debe preservar e incluir en los currículos de ciencias para la transformación. El ser humano es consciente de su memoria a nivel genético, lingüístico y colectivo, donde todas las tradiciones, prácticas ancestrales y conocimientos son herramientas para tratar los problemas actuales de las sociedades. Esto porque se aporta al pensamiento creativo y crítico que funciona

como una sólida base para consolidar los valores éticos y morales de una sociedad que requiere mayor igualdad (Moreno-López et al., 2020)

Los conocimientos ancestrales están directamente relacionados con la sustentabilidad de los pueblos, lo cual depende de las características de cada región, siempre fundamentado en el respeto hacia la naturaleza. Estos conocimientos no solo se tratan de conocimientos antiguos, anticuados o del pasado, son prácticas que prevalecen en los años dentro de las comunidades del país (Carranza-Patiño et al, 2021), que requiere generar una tradición oral, esta tradición implica que existan los saberes tradicionales, que, a diferencia del modelo de educación formal, el desarrollo de la personalidad, la identidad, el territorio y la cultura se construyen a partir de las actividades que realizan las comunidades en un espacio definido y que son heredadas de generación en generación. Como lo menciona Ramos & Cadavid (2011), toda construcción mental se verá afectada por el contexto geográfico, histórico y social de una comunidad. Por lo tanto, para que estos saberes se construyan, requieren de prácticas que den respuesta a las diferentes necesidades que una comunidad tenga en su entorno (Ramos & Cadavid (2011)

Uribe (2019) menciona cómo los conocimientos y prácticas ancestrales y tradicionales están estrechamente vinculados al quehacer de las comunidades, dentro de los cuales, menciona los que se pretenden vincular a la práctica pedagógica con el fin de la emancipación de la enseñanza de las ciencias. En el contexto colombiano, los saberes tradicionales y ancestrales se ven identificados en cada una de las comunidades que comprenden el territorio como lo son: los saberes campesinos, afrodescendientes, palenqueros, raizales, indígenas, rom entre otros; allí encontramos elementos como: cosmovisiones, cosmología, creencias, valores, patrimonio biocultural, género y el papel mujeres en las comunidades afro e indígena, planes educativos propios (etnoeducación), diálogo de saberes, medicina tradicional y plantas medicinales, agroecología, ambiente y sus problemáticas, estudio de plantas nativas, lengua propia, pesca artesanal y en algunos casos su propia organización social y política (Garzón et.; al 2022).

En este punto podemos definir los conocimientos ancestrales y tradicionales como esas prácticas y costumbres que se han transmitido a través de las generaciones y como lo menciona De Sousa (2018), estas han creado un nuevo paradigma científico, donde se encuentra inmerso el conocimiento científico.

6.1.1. Conocimientos y prácticas ancestrales

Muchas veces se relacionan la identidad de una sociedad con el patrimonio cultural, ya que este patrimonio no es más que un río de materiales, diálogos y conocimientos que fluyen a través de las generaciones, los antepasados de las comunidades concebían diferentes formas de vida, de pensar y usar las cosas que los rodean, dándole una representación o utilidad, estos son los conocimientos y prácticas ancestrales (Boeri et al., 2017). Estos saberes se convierten en un componente de suma importancia de las comunidades que habitan un territorio y se diferencian entre sí, por ejemplo, los rituales, en algunos casos conllevan diferentes procedimientos, con objetivos claros, ya sea curar un mal o conectar y respetar la naturaleza, cada comunidad puede ejercer de maneras diferentes estos procedimientos En este sentido, los abuelos, padres, madres, en algún momento se convierten en ancestros que ejercían un

conocimiento o práctica la cual usaban sus padres, abuelos y antepasados lo que genera una tradición dentro de un grupo de personas, configurando una identidad propia, un territorio, una forma de vivir y ver el mundo.

6.1.2. Conocimientos y prácticas tradicionales

Según Valladares y León (2015), los conocimientos tradicionales son, ante todo, conocimientos no reducidos a lo teórico. La práctica es una condición inherente de este conocimiento, el cual siempre pretende cumplir con los intereses de supervivencia de una comunidad, entendiéndolas como prácticas epistémicas, que son capaces de producir un conocimiento científico dentro del contexto social. Todas las comunidades poseen prácticas, ya sean económicas, religiosas, políticas, educativas entre otras, y se comprenden como un sistema dinámico que posee sujetos, participación, representaciones, fines u objetivos, entorno o medio y recursos. Se estima que, al momento de definir el conocimiento tradicional, se encuentran unos componentes o características a resaltar, mencionados por Valladares y León (2015), las cuales comprenden una dimensión práctica, el territorio ligado al contexto de estos saberes, carácter colectivo, linaje histórico o de origen ancestral, transmisión intergeneracional, valor económico y socioambiental, carácter oral y lingüístico, y por último, todas estas características alrededor de la cultura en derecho colectivo, además de algunas características mencionadas por Melo (2019) citando a Valladares y Olive (2015), las cuales no necesariamente se expresan de manera sincrónica o por todas las personas de una comunidad, agregando algunas como el arraigo territorial, la matriz cultural y para efectos de la presente investigación la dimensión práctica, la cual involucra diferentes habilidades o destrezas que se obtienen por el uso continuo y recurrente de habilidades que se adquieren en el núcleo familiar o en la comunidad (Melo 2019).

Por ello es que los conocimientos están profundamente influenciados por estructuras sociales e ideológicas, lo que considera Pérez et al., (2008) saberes “factuales”, no existen de manera universal, son conocimientos que se ven influenciados por discursos y prácticas sociales que reflejan una racionalidad, el uso de una planta para tratar un mal en una comunidad indígena es un ejemplo claro de este tipo de saberes, no solo se trata del uso, sino también de la conexión entre paciente y curandero, la preparación del medicamento, la identificación sensorial de la planta, el ritual que hay detrás del uso de la planta, la forma en la que se administra y las palabras que se usan al momento de aplicar el remedio, forman parte de un conjunto de conocimientos integrales que están ligados a los valores y costumbres de estas comunidades y dan sentido a la práctica de sanación (Pérez et al., 2008).

Esto quiere decir que la definición de conocimiento tradicional puede llegar a tener diferentes concepciones, mutuamente cercanas y referidas a partir de la cultura, una definición que abarca todas las características propuestas por Valladares y León (2015) conlleva a la integración de muchos factores que algunas comunidades no tengan o consideren que no son necesarias dentro de su conocimiento, sin embargo, el conocimiento tradicional es un pilar epistémico para la nueva generación de conocimientos subyacentes al conocimiento científico y la tecnológico. En ese orden de ideas, se pretende entender que todo conocimiento tradicional se comparte, se construye y se distribuye en las prácticas, por lo que ya se convierte

directamente en un conocimiento que es propiedad de un grupo de personas que pretenden ser guardianes de esta tradición a través de las generaciones, creando una identidad cultural y espiritual o como lo menciona Fals-Borda & Mora-Osejo (2004) los paradigmas endógenos necesarios para la construcción de conocimiento científico con el fin de aumentar nuestra solidaridad y engrandecer nuestra identidad y resaltar nuestras raíces en diferentes niveles.

6.1.3. Cosmovisiones

Las comunidades representan el legado de la humanidad en los territorios, esta característica la que confiere la necesidad de entender los procesos socioculturales que se hacen siempre presentes en el ámbito escolar, siendo un espacio en el que se encuentran diferentes concepciones del mundo, las cuales están fundamentadas por maneras de ser, estar actuar y pensar la realidad que rodea a todos los actores educativos. La concepción del término de cosmovisión se retoma por Ornelas, (2010) como la adecuada para acercarnos a todos los simbolismos y expresiones que los sujetos construyen a lo largo de la vida, posibilitando la recuperación histórica de conocimientos culturales, prácticas tradicionales y aspectos de estructuras culturales de una comunidad, por ello la cosmovisión es ese conjunto de opiniones, creencias, valores que conforman la manera en la que una persona o un grupo de personas comprende e interpreta el mundo, además de las premisas que se adquieren de maneras diferentes según sus vivencias que dan lugar a la configuración de una cultura (Arciniegas, et al., 2022).

Es importante tener en cuenta las cosmovisiones en el marco del trabajo, ya que posibilitan como lo menciona Ornelas, (2010), los análisis de estructuras culturales en los espacios educativos, ya que interesa conocer elementos como: las cosas que son compartidas en la comunidad educativa, aspectos que estén institucionalizados, hábitos, ideas, creencias, valores, configuración de sus relaciones sociales y su cotidianidad. Por ello, en el marco de la educación intercultural las cosmovisiones resultan siendo bases para la construcción de puentes conceptuales entre los conocimientos tradicionales o vernáculos y los conocimientos escolares (Aikenhead & Ogawa, 2007).

6.2. Nuevas epistemologías

Es imperativo en este trabajo retomar las ideas generales de la ciencia como el camino a la emancipación, esto porque la interculturalidad, al ser un proceso de diálogo horizontal y reconocimiento mutuo da cabida a los paradigmas emergentes en la construcción de conocimientos desde otras fuentes o culturas con un fin transformador como lo son las las nuevas epistemologías y epistemologías del sur. La característica principal de estos tiempos, como lo menciona De Sousa Santos (2019), es que el capitalismo se extendió a tantos rincones del mundo, que diversos panoramas de culturas, pueblos, memorias, estilos y formas de vida se fueron introduciendo en la relevancia de la humanidad a través de su misma exclusión y sufrimiento, gracias a diversos ejercicios de resistencia, llegaron a retumbar en la construcción del conocimiento contrarrestando la violencia epistemológica que el eurocentrismo y el saber occidental tienen sobre las comunidades y lo contextos educativos mundiales, poniendo un precedente, que la diversidad de las experiencias mundiales es inagotable y no puede ser

explicada por una teoría hegemónica, siendo esta la que no recupera las voces de los grupos sociales invisibles (Oviedo, 2022).

Las epistemologías del sur, hacen parte de las epistemologías para la paz las cuales comparten el eje de la lucha contra las dominaciones modernas, estas junto con una nuevas corrientes epistemológicas denominadas epistemologías analógicas o “nueva epistemología”, reúnen elementos de las epistemologías del sur y para la paz, ya que se expresa explícitamente intentos por superar la modernidad, el patriarcado, el capitalismo, la destrucción ecológica y el eurocentrismo en las ciencias generando un diálogo con las diferentes formas de pensamiento, básicamente se busca que el conocimiento científico tenga un rostro humano y sea flexible, a nivel ancestral existen diferencias y quizás muchos de los saberes que se resaltan de las comunidades indígenas hacen parte de todo este entramado epistemológico que genera un frente de lucha contra el modelo científico hegemónico Oviedo (2022).

El objetivo de estas epistemologías es identificar y darle el valor que se merece a los conocimientos “ocupando el término epistemología”, que siempre se han presentado fuera del calificativo de ciencia, posibilitando que todos estos grupos y comunidades representen el mundo a su forma y transformarlo con fines emancipadores, por ejemplo, todos los saberes tradicionales y ancestrales descritos en este documento hacen parte de estas epistemologías de resistencia, estas son consideradas un estímulo teórico para la transformación social en las últimas décadas, entre el sur y norte epistemológico, vinculando la teórica crítica e incluso la sustentabilidad, sosteniendo los saberes de aquellos que cuyas experiencias no se logran leer o publicar en el saber “académico”, estas epistemologías, dan las herramientas para no acallar las voces de los saberes y experiencias populares, comunitarios, campesinos, tradicionales y ancestrales, identificando la gran diversidad cultural dentro del panorama científico (Escobar, 2016).

6.2.1. Sustentabilidad

Según Mora (2020), diferencia los modelos de desarrollo humano que se ven incrustados en la construcción de sistemas, ciudadanías, educación, civilizaciones e incluso en las eras geológicas y que han generado diferentes crisis como la ambiental, la alimentaria, la injusticia social, pobreza y violencia, allí se caracteriza el desarrollismo en la modernidad dentro del Antropoceno como la ideología de progreso capitalista donde se construye el conocimiento científico desde las epistemologías occidentales, enseñando bajo “pedagogías dominantes” sin ningún fundamento de cambio. En contraposición a esta, surgen los modelos de la sostenibilidad y la sustentabilidad, el primero nos introduce en un paradigma de la globalización con tendencia al crecimiento económico que se articula con el progreso y cuidado ecológico y social, como lo describe Boff (2013) el modelo actual de desarrollo sostenible pretende tener un enfoque interdisciplinario y de gobernabilidad responsable, donde los derechos humanos, las tecnologías limpias y la educación bajo enfoques actuales como CTS, TICs, formación por logros y competencias e integración de las problemáticas socioambientales en los currículos de ciencias, generando componentes transversales (paz, ambiente, sociedad que son el eje central del fundamento de cambio de este modelo, por el cual se crea el paradigma del desarrollo sostenible a partir de los ODS, con el fin de llegar al

equilibrio entre naturaleza, tecnología y economía, que aún siguen respondiendo a la ideología del capital. Por último está la sustentabilidad, que se fundamenta en la utopía de una nueva civilización a través de un diálogo de saberes, el cual se puede alcanzar desde la educación intercultural, donde las epistemologías del sur hacen parte de la transformación y liberación, se inicia una nueva era denominada “ecozoico” y un enfoque del cuidado de la madre naturaleza, al momento de habitar la tierra se reconocen los derechos de esta y en este modelo la civilización lucha en contra de la desigualdad y por la distribución de la riqueza con el fin de salvar la vida que hay en la tierra. Aquí aparecen los diálogos del buen vivir de las comunidades, entendido que el bien humano hace parte del bien natural y no está por encima de él, usando de manera transformadora la tecnología y utilizando costumbres ya olvidadas (Mora, 2020).

La sustentabilidad termina siendo el nivel de modelo más alto de desarrollo humano propuestos por Boff (2013) y dentro del marco de sustentabilidad superfuerte, planteado por Porras (2016); se pretende realizar una reconciliación entre la ciencia y la humanidad, a través de una ética ambiental, emocional y espiritual, todo esto integrado en los currículos de ciencias, para, así, tener una formación de ciudadanos basada en los principios democráticos a través de pedagogías y didácticas sociocríticas, resolviendo los problemas socioambientales (Mora 2020). La sustentabilidad, al ser un paradigma transformador, requiere de un análisis educativo que surge en los años 70s con la teoría crítica de Paulo Freire, dando una orientación pedagógica hacia el respeto del medio ambiente la igualdad y la transformación social desde el aula, creando la necesidad de formar a las nuevas generaciones dentro de nuevos paradigmas fuera del desarrollismo, teniendo en cuenta la formación de una “ciudadanía planetaria” alejada de la visión antropocéntrica, dando solución a las crisis educativas como la deserción y el desinterés, enfocada en una educación a través de la conformación de problemas que debe cuestionar las visiones hegemónicas y las relaciones de poder de los actores sociales y educativos (Ruiz-Peñalver et al., 2021).

Se considera un movimiento social y político que encierra valores como la ética, la justicia social, el desarrollo sustentable, el respeto por los derechos humanos y la diversidad, la preocupación por el buen vivir de todos los seres del planeta y evitar daños a la naturaleza, esta promueve en los estudiantes una vocación crítica y transformadora, según Ruiz-Peñalver et al. (2021). Se debe modificar las dimensiones culturales, territoriales, éticas, políticas y va más allá de la pedagogía, siendo una teoría que fue, y es estudiada, y respaldada por diversos autores. La interculturalidad y el diálogo de saberes hace parte de este marco de referencia y el objetivo principal de la sustentabilidad como modelo de desarrollo humano, ya que es un camino para proponer un nuevo modelo de civilización desde la educación, el cual sea mucho más sustentable, desde el punto de vista del ambiente, la ecología y la transformación, es imperativo mencionar que lo que propone, implica cambios y modificaciones directos a las estructuras sociales, económicas y políticas que la humanidad ha venido ejerciendo, por último esta es un modelo de civilización que se centra en la biosfera, sus relaciones sociales, cultura ética, identidad y territorio (Antunes & Gadotti, 2006).

6.3. Química en contexto

El contexto de manera general es un conjunto de circunstancias que rodean e incluso llegan a explicar una situación, un evento o un fenómeno, puede ser un material o simbolismo fundamental para comprender un mensaje, es posible encontrar contextos con diversas situaciones, objetos, personas, comunidades, entre otras; por ejemplo, el contexto de una comunidad es su cultura. El contexto de una persona es su entorno. El contexto de una pregunta pueden ser imágenes, gráficas o textos, conceptualmente, todo lo que nos permita entender algo hace parte del contexto. El contexto en la enseñanza de las ciencias hace énfasis la importancia socioambiental del conocimiento científico, como lo mencionan Peña y Suaza (2024), todas las prácticas sociales, las situaciones reales y auténticas de una comunidad o en el sentido explícito el contexto, le da significado y objetivo al saber científico, la química en contexto, pretende enseñar saberes químicos fundamentales en un contexto social o cultural determinado, mostrando la importante relación entre el conocimiento científico y la vida cotidiana, generando alfabetización científica y pensamiento crítico.

Potencializar en los estudiantes una conciencia sobre el uso de los contenidos de química y sus implicaciones sociales y ambientales, es el significado de la enseñanza de la química en contexto, haciendo referencia a cómo se pueden utilizar contextos y generar problemas o estudiar fenómenos para desarrollar el aprendizaje de conceptos que se relacionen con la cotidianidad actual o futura de los estudiantes, ya que a partir de esto puede generarse mejor atención e interés como lo mencionan Parga y Piñeros (2014), cuando se pretende enseñar química contextualizada aparecen algunos modelos pedagógicos, el principal modelo de la enseñanza de la química en contexto es el aprendizaje basado en problemas (ABP) a través de la ciencia tecnología y sociedad (CTS) (Caamaño 2011), del cual surgen enfoques como las cuestiones socio científicas (CSC), el desarrollo de la ciudadanía a través del enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA) y cuestiones socioambientales (CSA) (Parga y piñeros 2014).

Caamaño (2011) menciona que la contextualización de la química es “la relación entre la ciencia y la vida cotidiana de los estudiantes para generar interés desde su proyecto de vida en los aspectos personal profesional y social” Por lo cual se afirma que generar contextos para el aprendizaje de la química que involucre la cotidianidad de los estudiantes es el camino para generar nuevas experiencias a través de diferentes instrumentos como proyectos, trabajos prácticos, unidades didácticas o incluso diseños curriculares orientados a la contextualización, además, se puede utilizar el contexto de dos maneras como el camino y como el fin, es decir podemos explicar el contexto a partir de los conocimientos científicos o podemos entender nuevos conceptos a partir de un contexto determinado, siendo este último mencionado por Caamaño (2011) como el enfoque basado en el contexto.

6.3.1 Interculturalidad

El aspecto base de esta investigación atiende a los procesos interculturales que se pueden ver reflejados en el ejercicio educativo a través de puentes conceptuales. La interculturalidad al ser un fenómeno de doble vía, la cual posee relaciones horizontales de igualdad y justicia

social, desarrollando una interrelación equitativa entre los pueblos y enfocada en la transformación de la sociedad (Walsh 2004) Es un paradigma aún emergente en la educación en Colombia y más aún en la enseñanza de las ciencias, porque si bien autores como Melo, et al.(2016), han descrito caminos o “puentes” entre conocimientos que son prometedores, aún no es la realidad que se encuentra en las aulas. Sin embargo, Colombia desde la constitución de 1991 reconoce la preexistencia étnica y cultural de las comunidades en el territorio con el fin de redefinir la convivencia, en algunos casos, llendo más allá de la autonomía e involucrando a las comunidades en algunas decisiones políticas y administrativas, siendo este un mínimo acercamiento a la concepción de interculturalidad en el país (Moreno, 2022).

Por esto se hace necesario describir concepciones como la multiculturalidad y pluriculturalidad, la primera refiriéndose a la multiplicidad de culturas que conforman una sociedad Walsh (2004), sin que tengan una relación directa entre ellas, siendo un concepto que surge en los países occidentales con el fin de describir las sociedades de otros continentes como el latinoamericano, generando solo tolerancia al otro para que la sociedad funcione sin problemas, esto oculta las realidades sociales de la diversidad, dejando intactas las estructuras y las instituciones llegando a subordinar culturas frente a una cultura perpetua y dominante y, la segunda, es uno de los referentes más utilizados en América Latina ya que se basa en reconocer toda la diversidad. Las culturas enriquecen el país pero no participan en la estructuración de sus instituciones, es decir la pluriculturalidad es un proceso de una sola vía, todas las culturas y la diversidad conviven bajo un establecimiento que opera sobre su población, en este sentido ambos paradigmas responden bajo la óptica de una cultura dominante (Walsh 2004).

Figura 2. Camino hacia la interculturalidad.



Fuente: Elaboración Napkin IA, modificación propia

Con el surgimiento de la interculturalidad que busca desarrollar una integración equitativa entre pueblos, esta interacción parte de las diferencias sociales, educativas, económicas y políticas, impulsando constantemente procesos de intercambio entre las culturas en todos los ámbitos mencionados anteriormente, permitiendo construir espacios de encuentro

entre conocimientos y prácticas. Autores como Walsh (2004), Porras (2016) concuerdan en que la interculturalidad no es simplemente una interrelación humana, es una interrelación que hace presente las relaciones de poder, ya que la interculturalidad cuestiona todas las estructuras dominantes, siendo la coexistencia entre culturas con el fin de posicionar todas las culturas en el mismo nivel, lo que incluye los contenidos culturales del otro, sus conocimientos, prácticas, cosmovisión, formas de vida, trato a la naturaleza y el territorio, siendo un aporte importantísimo y práctico a nivel educativo, configurando la educación intercultural que se ha venido trabajando arduamente en diferentes contextos latinoamericanos, ya sea en miras a la sustentabilidad (Porras, 2016), descolonización (Uribe, 2019), educación intercultural bilingüe, cosmovisiones como el buen vivir de las comunidades indígenas (Flores et al., 2019).

6.3.2. Perspectivas relacionales entre el conocimiento científico escolar y el conocimiento tradicional y ancestral.

6.3.2.1. Negociación y coexistencia

Sánchez (2020) determina diferentes perspectivas extraídas de documentos sobre la relación entre conocimientos. Una de ellas es la negociación, en la cual la comunicación en clase es vital para la resolución de problemas a través de argumentos (Candela, 2006), teniendo en cuenta las diferentes maneras de comprender un fenómeno de las ciencias naturales, entendiendo la diversidad de concepciones; sin embargo, prevalecerán en las negociaciones las ideas científicas adscritas al currículo, se escucha pero no se tiene en cuenta al momento de dar la explicación “oficial” del fenómeno, y esto se denota en los procesos de enseñanza y evaluación. A pesar de que se moviliza el conocimiento cultural y las concepciones cotidianas, estas no entran en discusión, sino más bien, conducen a el conocimiento científico escolar como respuesta final.

La coexistencia entre los conocimientos válida la epistemología emergente, los conocimientos propios de los estudiantes y su cultura abriendo la puerta a proponer estrategias educativas diferentes e innovadoras, si el conocimiento conocimientos tradicionales y ancestrales tienen un valor y no deben ser desacreditados en los procesos educativos, la coexistencia de los conocimientos se manifiesta según los contexto del docente y de los estudiantes, no se sustituyen conocimientos unos por otros, ambos coexisten y se utilizan en las prácticas educativas (Valderrama 2016).

6.3.2.2. Conexión en la educación científica intercultural

La educación intercultural es uno de los aspectos investigativos más trabajados en América Latina desde referentes propios de las comunidades indígenas y autores que han contribuido a la discusión de la educación intercultural desde la mirada epistemológica, antropológica, sociológica, lingüística, ecológica y científica. El diálogo de saberes es un camino primordial para la educación científica intercultural, el diálogo entendido, como lo menciona Freire (1992), el encuentro entre hombres en un medio como el mundo para articularlo, cobrando un especial sentido al momento de generar una reflexión entre diferentes dimensiones que son parte de la sociedad, donde entre ambas partes del dialogo se emiten y reciben palabras e ideas, sacando conclusiones sobre un tema determinado como la educación.

6.3.2.2.1. Diálogo de saberes

Este diálogo de saberes es capaz de configurar relaciones claras entre diferentes formas de conocimiento, permitiendo intercambio, este diálogo en la educación da las herramientas al profesor para crear espacios, en los que se reconozca el conocimiento del estudiante, su cultura y concepciones, siendo el diálogo un ejercicio que va más allá de solo lo hablado, sino lo escrito o representado, como lo menciona Sánchez-Quijano (2020), *“es una perspectiva desarrollada fuertemente en América Latina desde las epistemologías del sur, siendo necesario realizar un diálogo entre diferentes formas de conocimiento dejando de lado las perspectivas universalistas, capitalistas y hegemónicas”*(p. 153), dando paso en la escuela a nuevas formas de ver, conocer y entender el mundo. Melo (2019), presenta un primer acercamiento del diálogo mediado por el currículo, donde el Ministerio de Educación Nacional, a través de un proyecto etnoeducativo, el cual se fundamenta la dignidad, la vida cotidiana y la cosmovisión de la población Wayuu y sus conocimientos en medicina y medicina tradicional, se convierten en eje articulador de la realidad siendo contemplados en los currículos estatales, reconociendo estos problemas y generando prácticas del buen vivir de las comunidades, reconociendo que la sabiduría de los pueblos.

En la educación en ciencias naturales, vemos cómo, gracias al diálogo de saberes, surgen las categorías de puentes conceptuales o artefactos interculturales que logran conectar el conocimiento científico escolar que proviene de la ciencia moderna occidental con conocimientos tradicionales y ancestrales provenientes de la cosmovisión de las diferentes culturas. En ese orden de ideas, la enseñanza de la ciencia con relación a la naturaleza y la cultura enfrentada a la dominación de la ciencia moderna occidental, se analiza según las posturas descritas en la tabla 2, donde autoras como Melo (2017) y Molina & Utges (2011) concuerdan con la existencia posturas que ponen en discusión este diálogo de saberes en el marco de la enseñanza de las ciencias y la diversidad cultural como la universalista, multiculturalista, pluralismo epistemológico e intercultural.

Tabla 2. Perspectivas epistemológicas del diálogo entre conocimientos científicos y conocimientos tradicionales.

Postura	Característica
Universalista	La ciencia moderna occidental es de carácter universal y no puede ser enseñada desde una perspectiva cultural, siendo la ciencia la única actividad y cuerpo de conocimiento, siendo el referente único seguro y válido para el conocimiento científico, invisibilizando otras formas de conocimiento siendo utilizada en currículos escolares en el país.
Multiculturalista	Proponiendo que la postura universalista es epistemológica, moral y políticamente incorrecta, ya que se deben incluir otras formas de conocimiento surgidas desde lo étnico y cultural, reconociendo que otros saberes tienen validez las cuales llegan o no a reflejarse en el currículo, por ello se toma en cuenta al otro como

	diferente de mí e incluyéndolo. No se práctica en la ciencia escolar ya que esta ha instaurado un currículo occidentalizado
Pluralismo Epistemológico	En esta postura se considera que la ciencia moderna occidental y el conocimiento científico son una forma específica de conocimiento y se encuentran en el mismo nivel de otros tipos de conocimiento como el tradicional y ancestral, sin discriminar ni poner uno sobre el otro, reconociendo la validez tanto del conocimiento científico como, las representaciones de las minorías o pueblos culturalmente diferentes, sin embargo es imperativo reconocer las diferencias en estos conocimientos y así mismo demarcarlas.
Intercultural	Interacciones que incluyen dos o más visiones del mundo, que cuando entran en contacto construyen significados sin interferencias, reconoce la pluralidad de conocimientos, logrando situar, problematizar y describir las relaciones entre todas las culturas, en este caso a través de la ciencia, interrelacionando los conocimientos científicos escolares y tradicionales, dando acceso al conocimiento científico a todas las personas a través de puentes entre conocimientos que permiten intercambio e interacción de diferentes culturas, generando conciencia intercultural (construcción de significados a partir de interacciones) con el fin de construir sociedades democráticas e inclusivas.

Fuente: Modificado de Melo, (2017), Molina & Utges, (2011) y Sánchez Quijano (2020)

Melo (2017) afirma que esta diversidad se puede ver en los conocimientos previos, la cultura propia, las visiones del mundo de los estudiantes y la cultura de los docentes reflejada en los materiales didácticos.

6.3.2.2.2. Artefactos interculturales

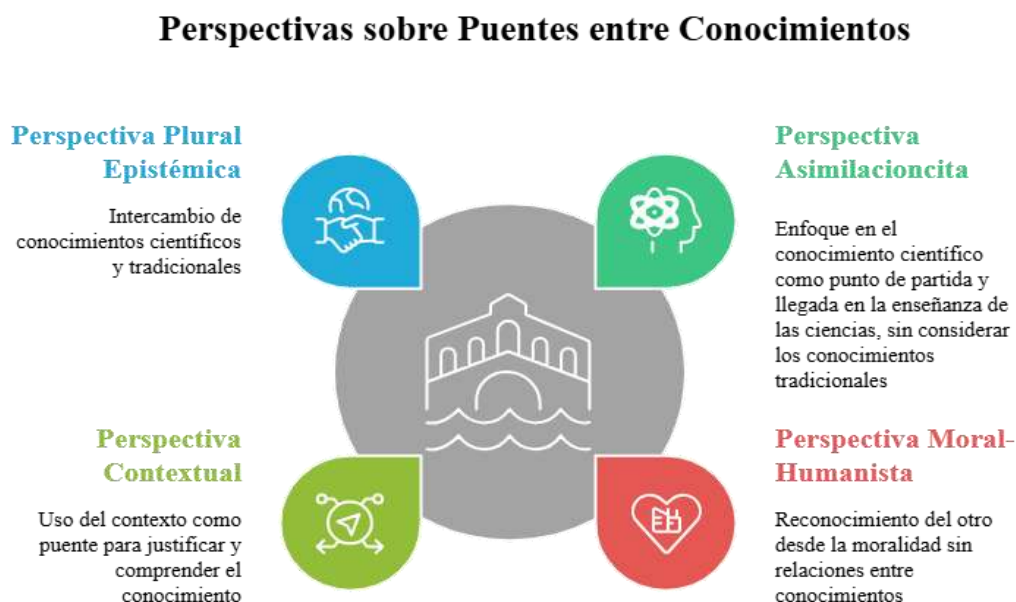
Como primera parte se encuentran los artefactos interculturales, los cuales se presentan desde diferentes concepciones, los artefactos interculturales responden según Molina & Ariel (2024), quienes citan a Cole (2003) a configuraciones conceptuales y materiales culturales o históricos que pueden cambiar entre contextos sus objetivos y significados, teniendo tres niveles, siendo el primero herramientas materiales, el segundo nivel son las representaciones del primero (modos de acción y creencias) y el último nivel son los artefactos que componen realidades o mundos (Wartofsky 1979), citado por Molina & Ariel (2024).

6.3.2.2.3. Puentes conceptuales

La cultura de los estudiantes es crucial en la enseñanza de las ciencias ya que todos los actores educativos (docentes y estudiantes) ingresan en el aula con sus perspectivas y visiones propias del mundo y los fenómenos que ocurren, así es como la concepción de puente conceptual

cobra sentido siendo visto por Aikenhead & Jedge (1999) como el cruce fronterizo que permite la construcción de puentes hacia la “cultura de la ciencia” pasando por su vida cotidiana hasta la ciencia que se enseña en las aulas, sin jamás soltar sus maneras de ver el mundo.

Figura 3. Perspectivas de puentes conceptuales.



Tomado y adaptado de: Sánchez-Quijano (2020), Elaboración Napkin IA

En este sentido autoras como Molina (2011) y Melo (2017) integran los puentes como una expresión de relación entre conocimientos, considerando que los puentes conceptuales o puentes entre conocimiento son una perspectiva que va más allá de una propuesta didáctica o de un recurso centrado en el contexto, donde en vez de mediar entre conocimientos, los conecta, posicionando los dos conocimientos al mismo nivel, generando comunicación entre dos mundos a través del estudio de un fenómeno, permitiendo un cruce de fronteras desde la perspectiva intercultural y así se expresan relaciones entre diferentes tipos de conocimientos (Melo 2017), siendo la enseñanza el elemento mediador entre perspectivas, cosmovisiones y culturas y el conocimiento científico escolar, configurando el puente que en este caso pretende conectar el conocimiento científico escolar en química orgánica con conocimientos tradicionales de los estudiantes, donde el profesor o incluso los estudiantes reconocen los puentes que permitan conectar y tomar en cuenta la diversidad cultural de la sociedad y el aula de clase de química.

Esto es posible siempre y cuando se superen algunas concepciones en el reconocimiento de la sensibilidad cultural en el aula de ciencias como las científicas, excluyentes y empíricas contextuales, descritas por Sánchez-Quijano (2020) y Molina et al., (2014), las cuales están presentes en muchas aulas de ciencias, y que al superarlas, poder configurar en el docente concepciones como la socio cultural o la humanista, las cuales contemplan y comparten posturas similares en sus dimensiones educativas, culturales, históricas e incluso epistémicas, permitiendo la superación de un etnocentrismo epistemológico, superando el universalismo, la segregación étnica y de género, preocupándose por los efectos del aprendizaje con una falta de

reconocimiento de la diversidad, revalorizando los conocimientos tradicionales y generando intercambios entre sujetos diversos en el aula, estas dos últimas concepciones fundamentadas en sus dimensiones, histórica, educativa, cultural y epistémica, dan la posibilidad de que el profesor sea mediador cultural generando la aproximación y complementariedad que los puentes conceptuales requieren en su construcción o configuración, ya que estos pueden resaltar las diferencias, permitiendo flujos contrarios en el conocimiento, por esto pueden ser establecidos por cualquier actor académico, para fortalecer el dialogo que surge desde lo intercultural y que la ciencia sea pertinente, lo que implica que ambos conocimientos estén al mismo nivel y no uno sobre el otro, por esto el conocimiento científico escolar, en este caso la enseñanza de la química orgánica debe generar los espacios necesarios para que se escuchen, expongan y debatan todos los argumentos de los conocimientos tradicionales y ancestrales (Melo, 2017).

Por último, Melo (2017) presenta dos perspectivas de análisis frente al uso y configuración de los puentes conceptuales en la enseñanza de las ciencias, acercando a los docentes a incluir en sus diseños curriculares, planeaciones y planes de área estrategias que porten en el aprendizaje de los estudiantes desde la diversidad cultural, incluyendo otras perspectivas diferentes a las occidentales Sánchez-Quijano (2020). Estas dos perspectivas son:

1. Puentes como metáforas: Uso de metáforas para lograr integrar distintas formas de comprender un fenómeno natural en la clase de ciencias, acercando a los estudiantes a la cultura científica desde su cotidianidad y costumbres.
2. Puente como representaciones partícipes de la elaboración de conceptos: Los puentes son herramientas para construir conceptos, siendo los conocimientos tradicionales, cotidianos, contextuales y culturales un marco de referencia para construir conocimiento, siendo la base conceptual para aprender ciencias, orientando el aprendizaje científico, con el docente mediando para evitar choques culturales y favorecer interpretaciones cercanas, armonizando la cultura de origen con la cultura de la ciencia. Melo (2017).

6.3.3. Trabajo practico de laboratorio (TPL)

Los trabajos prácticos de laboratorio (TPL) son un recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias experimentales, ya que tiene la capacidad de fomentar la demostración de los aspectos teóricos de las ciencias, en especial la química, produciendo análisis, contribuyendo al desarrollo de competencias científicas e incluso investigativas en los estudiantes, por lo que esta herramienta es de suma importancia dentro de los currículos de estas asignaturas en cualquier nivel educativo (Franco-Moreno et, al 2017). La experiencia es una parte fundamental del aprendizaje de los conceptos científicos, los TPL se han convertido incluso en una línea de investigación, gracias a que realizarlos genera habilidades en los estudiantes como la problematización, el análisis de datos, la búsqueda de respuestas, e incluso conocer las variables que pueden llegar a afectar en cualquiera de estas experiencias, incluyéndolas dentro de los resultados de la misma, como menciona Marín (2020), son pilares importantes para el propósito de enseñar ciencias y se han estudiado ampliamente por diferentes autores, en temas como sus posibilidades, contradicciones y limitaciones, mencionando incluso la reducción que

esta herramienta puede tener al convertirse en “recetas de cocina” sin valor pedagógico profundo, generando que el laboratorio se convierta en la verificación de cosas conocidas, lo cual depende de cómo el docente enfoca esta herramienta en sus clases . Por ello a nivel educativo desde enfoques constructivistas o dentro del modelo del aprendizaje basado en problemas o cualquier los TPL se convierten en esta estrategia o herramienta didáctica que se incluye cada vez más dentro de las clases e incluso dentro de los currículos de ciencias experimentales, siendo fundamental para generar motivación en los estudiantes (Marín 2020).

En este sentido, Caamaño (2018) menciona que los TPL cumplen con una función investigativa, ya que se ilustran los conceptos a través del uso instrumental y técnicas de laboratorio químico, pero estos trabajos muchas veces se han reducido a seguir una instrucción a través de un formato cerrado, lo que no permite que los estudiantes entiendan el problema al que se están enfrentando y esto no genera una motivación dentro del aula de clases de química, para que esto no suceda se plantean unas funciones que deben cumplir estos TPL, dentro de ellas aportar evidencia experimental o ilustrar a través de experiencias perceptivas e interpretativas, usando instrumentos y técnicas de laboratorio en función del aprendizaje, resolviendo así preguntas y problemas teóricos para la construcción de modelos sobre los fenómenos que ocurren en la vida diaria o en el contexto de los estudiantes (Caamaño 2018).

Cabe mencionar que estos trabajos, no están limitados por una metodología específica e incluso por un medio específico, ya que podemos encontrar diferentes metodologías de TPL expresadas según el interés y contexto de los estudiantes, o también el medio puede ser diferente a un laboratorio físico tradicional (Franco-Moreno et, al 2017), existen ambientes virtuales de aprendizaje que incluyen la virtualización de los laboratorios, generando diversas posibilidades para llevar a cabo una experiencia de manera remota, esto no quiere decir que no tengan algo en común, pues la generación de objetivos de aprendizaje, marcos de referencia pueden estar encaminados al mismo fin, la experimentación genera alegría e incluso cierta satisfacción, el encanto que se le tiene a las demostraciones en química y su trabajo práctico puede verse incluso desde la prehistoria siendo la experimentación un camino para darle mayor valor a la clase (Cuellar Quiroga, 2016).

6.3.4. Conocimientos científicos escolares y conceptos de química orgánica

Autores como Walsh (2012), Valladares & Olive (2015) y Melo (2017), presentan nuevas formas de concebir el conocimiento como las descritas en el apartado anterior 6.1, los conocimientos tradicionales y ancestrales o “locales” también son formas de conocer algo ya que surgen cuando una persona es capaz de representar o dar significado a un fenómeno o información.

Sin embargo, en el contexto educativo ha predominado el conocimiento científico escolar, el cual proviene directamente del conocimiento científico validado por comunidades académicas, utilizando la combinación de teoría y experimentación para así replicar los resultados y validarlos por la comunidad científica a través de diferentes medios, este puede ser denominado también como conocimiento científico occidental, heredado por la cultura dominante. Sin embargo, el conocimiento científico y el conocimiento científico escolar no son

precisamente lo mismo. Chevallard (1980) propuso la transposición didáctica la cual implica una serie de cambios que tienen relación con la participación discursiva del docente y los alumnos en el aula, lograr adaptar el saber “científico” a un saber “enseñado”, haciéndolo más comprensible para los estudiantes sin perder la rigurosidad científica. El conocimiento científico escolar según Candela (2006) citado por Sánchez, (2020) son los temas de la ciencia que se van construyendo y modificando en la interacción entre docentes y estudiantes en el aula, legitimado por su universalidad, pero, yendo un poco más allá, a una perspectiva que encaja mejor en el contexto de la investigación es el conocimiento originado en la integración didáctica de diferentes formas de entender el mundo, que posibilita procesos de aprendizaje desde el conocimiento cotidiano de los estudiantes (Molina, 2013).

En Colombia, en el marco de la ley general de educación (ley 115) de 1994 se han generado algunas orientaciones curriculares, a través de diferentes administraciones, las cuales como mencionan Cárdenas & Martínez (2021), tienen el propósito de ser la base de las construcciones de las áreas básicas obligatorias y fundamentales dentro de los PEI de las instituciones educativas del país, en ellas las ciencias naturales y la química, las orientaciones mencionadas son los Lineamientos curriculares del área de ciencias naturales y educación ambiental (MEN 1998), los estándares básicos de competencias de Ciencias Naturales EBC (MEN 2006) y por último los derechos básicos de aprendizaje de Ciencias Naturales DBA (MEN 2016). Dentro de las tres orientaciones se encuentran algunos objetivos en común para la educación de los jóvenes del país, entre las cuales son el desarrollo del pensamiento científico, fomentando habilidades y actitudes científicas, formación de ciudadanos a través de la ciencia y la tecnología al servicio de la sociedad y la comprensión de fenómenos naturales y ambientales que generan valores, destacando que se pretende abordar los conocimientos científicos desde contextos reales.

La química orgánica (QO), hace parte del currículo de química en las instituciones educativas del país, y esta, a nivel de conocimiento científico escolar se enfoca en el estudio de la estructura, reactividad, usos, aplicaciones y propiedades físicas y químicas de los compuestos con estructura base de carbono para moléculas lineales, ramificadas o cíclicas en presencia de otros átomos clasificados como bioelementos entre ellos el hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre los cuales también componen a los organismos vivos, productos sintéticos y naturales entre otros.

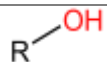
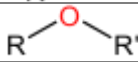
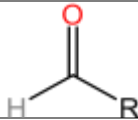
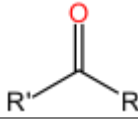
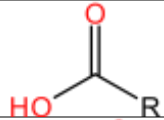
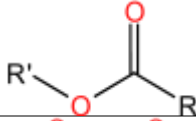
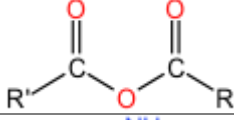
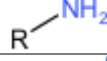
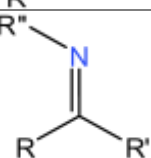
Los conceptos de la QO que se “enseñan” en Colombia según las orientaciones curriculares se abordan en los grados superiores pertenecientes a la educación media, donde se hace una mención más directa y específica sobre la comprensión de la química orgánica a través de sus reacciones y estudio de moléculas con interés biológico (lo cual está plasmado en los estándares de educación y en los DBA), la relación entre el entorno vivo, el carbono, la formación de moléculas y su participación en cambios químicos en el ser humano en los EBC y por último, pero con menos relación a los conceptos de QO, la estructura atómica, las propiedades de la materia y los cambios químicos que se dan entre las sustancias en los lineamientos curriculares (MEN, 2006; MEN, 2016). Cabe destacar que cada institución dentro

de su autonomía puede tener un énfasis más marcado en algunos aspectos de la química e incluso de otras áreas, teniendo algún tipo de profundización en temas más avanzados.

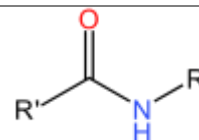
En el caso particular del Gimnasio Campestre “Nueva Granada” los estudiantes de grado once dentro de su plan de área y formatos de planeación se encuentran con los conocimientos científicos presentes en el último bimestre académico donde se abordan las funciones orgánicas oxigenadas, nitrogenadas y derivados de ácido.

Las funciones orgánicas mencionadas, son la estructura base para la conformación de diversos grupos funcionales, los cuales son grupos de átomos en estructuras específicas gracias a sus enlaces al momento de hacer parte de la cadena de una molécula orgánica, estos grupos funcionales son los principales responsables de otorgar características químicas y físicas de las moléculas orgánicas, tales como su reactividad, estructura tridimensional, polaridad, solubilidad entre otras. En la tabla 3 se presenta las funciones químicas oxigenadas, nitrogenadas y los derivados de ácido, así como sus grupos funcionales y sus respectivas estructuras.

Tabla 3. Funciones orgánicas de interés y sus grupos funcionales

Función química	Grupo funcional	Estructura
Oxigenadas	Alcoholes	
	Éteres	
	Aldehídos	
	Cetonas	
	Ácidos Carboxílicos	
	Ésteres (derivado de ácido)	
	Anhídridos (derivado de ácido)	
Nitrogenadas	Aminas	
	Nitrilos	
	Iminas	

Amidas (derivado de ácido)



Fuente: elaboración propia

6.4. Diseño microcurricular, secuencia didáctica desde el enfoque intercultural

La descripción de los diseños curriculares pasa por entender que el campo de la didáctica es una disciplina fundamental, ya que posee áreas de estudio, investigación y producción de conocimiento (Bolívar, 2008), siendo ese objeto de conocimiento la enseñanza en todas sus dimensiones, práctica, social y técnica, ocupándose de la comunicación de conocimientos, configurando y organizado las intervenciones de los docentes en los espacios de enseñanza. Estos espacios poseen actores, los cuales, unos aprenden y otros enseñan y también poseen esos contenidos que son enseñados y aprendidos, este estudio pretende, precisamente, estudiar y entender los procesos de enseñanza y aprendizaje, siendo la meta de todo docente transmitir el contenido de la enseñanza en un sentido curricular y fundamentado pedagógicamente. Por ello, la enseñanza representa la configuración, uso y transformación del currículum en la escuela. El currículum tiene varias visiones y se entiende de diferentes maneras, sin embargo, termina siendo un sistema que abarca toda la realidad educativa, siendo la enseñanza, la parte más importante del currículo, cabe destacar que la didáctica es la que se ocupa de esa función mediadora del profesor, entre el currículum y la experiencia de este por los alumnos Bolívar, (2008).

Ese plan de acción que guía la enseñanza, anticipando resultados y teniendo en cuenta los factores que afecta en ella es el currículo, que institucionalmente expresa un modelo de lo que la escuela debe ser con respecto a la sociedad y como el contenido es seleccionado y definido respondiendo a esta lógica, en ese sentido, el artículo 76 de la ley 115 del MEN menciona:

“Currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.” (P.40)

Cualquier diseño curricular, en este caso un micro diseño curricular, secuenciado, es una serie de eventos planificados cuya intención es lograr consecuencias educativas (aprendizaje) en uno o más estudiantes. Como lo menciona Posner (2005), el diseño curricular requiere de, secuencia, programa de estudio, esquema de contenidos, estándares, rutas, experiencias y libros de estudio; sin embargo el enfoque de currículo en el presente estudio es el que proviene desde una perspectiva humanista y transformadora (teorías socio-crítica y posmodernista del currículo), en este caso, el currículo no se concibe como positivista o técnico, como producto o documento interpretativo, sino que más bien apunta al currículo que le presta atención al contexto, por ello el presente documento hace énfasis en la química en contexto, desde el enfoque crítico el currículo como praxis, se entiende como un proceso que

mantiene múltiples interacciones entre diferentes contextos de estudiantes, profesores y contenidos.

Este contexto a nivel socio crítico tiene una dimensión estructural, referida a situaciones individuales, organizativas e institucionales de los centros educativos y una dimensión sociocultural que se refiere a factores demográficos, condiciones sociopolíticas, tradiciones, ideologías, cosmovisiones y otros acontecimientos que influyen en el desarrollo del currículo Bolívar, (2008). Justo en este punto de análisis del currículum, es donde encaja el hecho de configurar los procesos de identidad por medio de prácticas culturales, esto integrado en el currículo responde a como lo menciona Carrión (2014) a la teoría socio crítica del currículo y teoría posmodernista al querer recuperar el rostro humano y la interacción entre estudiantes y docentes. Este argumento nos acerca al enfoque intercultural de la secuencia didáctica, ya que al interrelacionar concepciones tradicionales y culturales con concepciones científicas de un fenómeno de estudio en el marco de la química orgánica, por medio de puentes conceptuales generando una igualdad epistémica resalta el enfoque crítico del diseño curricular, como lo menciona Melo (2017), este enfoque permite intercambio e interacción de diferentes culturas, generando conciencia intercultural (construcción de significados a partir de interacciones) con el fin de construir sociedades democráticas e inclusivas.

La construcción de la secuencia estará determinada por los conocimientos y prácticas tradicionales, sus cosmovisiones que permitan generar puentes conceptuales, sin embargo cabe aclarar que este documento usa como insumo estos elementos pero se construye en miras a Sanmartí (2000), quien propone que diseñar una, en este caso, secuencia didáctica, es un proceso importante, ya que se concretan ideas e intenciones educativas, el docente posee una alta autonomía de tomar decisiones curriculares, para el diseño de unidades y secuencias, teniendo en cuenta el enfoque, por ello genera criterios para tomar decisiones frente a esta autonomía curricular en torno a la elaboración de objetivos, selección de contenidos, secuenciación de contenidos, secuenciación de actividades y organización y gestión del aula. Elementos relevantes para proponer, los cuales no son camisa de fuerza al momento de trabajar en aula la secuencia. Los contenidos se seleccionan en función a la interacción de conocimientos siendo la QO ese contenido que permitirá desde el conocimiento científico conectar con el conocimiento tradicional y práctico de los estudiantes.

7. MARCO METODOLÓGICO

Este apartado está enfocado en dar a conocer el tipo de investigación, que permitirá el desarrollo de los objetivos planteados, mostrando el énfasis o método de investigación, presentando las fases en las que se desarrollará la investigación, así como, también, los participantes y algunas de las técnicas o instrumentos de recolección de información, técnicas de análisis de información y validación de los instrumentos utilizados.

7.1. Paradigma y ruta de investigación

La presente investigación está enmarcada en una investigación cualitativa ubicada dentro del marco interpretativo y crítico, la cual permite entender que existen diferentes realidades subjetivas de un fenómeno, las cuales son necesarias de conocer e interpretar, se admite la subjetividad de todas las personas involucradas en la investigación, lo que enriquece el estudio del fenómeno, explorando las diferentes metodologías desde las perspectivas de los participantes, que se encuentran en su contexto y ambiente, es decir, se reconocen todos los enfoques, vivencias y prácticas de la población participante. (Sampieri & Mendoza, 2018)

Esta ruta de investigación permite cumplir con intenciones de explorar, describir, interpretar o comprender a través de las percepciones de los participantes, los fenómenos, en este caso un fenómeno educativo, además, el investigador puede llegar a tener una relación directa o de interdependencia con la población participante y con el fenómeno de estudio con el fin de construir mejores prácticas pedagógicas de la enseñanza de la química orgánica desde un enfoque intercultural.

7.2. Método o diseño de investigación

El diseño de investigación utilizado es la investigación - acción (IA), el cual funciona para abordar, comprender y resolver problemas específicos de una comunidad o en este caso los problemas prácticos que experimenta el investigador y los estudiantes participantes dentro del aula de clases al momento de abordar temáticas de la química. Este enfoque está centrado en aportar información para propiciar un cambio social o transformar la realidad educativa de una población en específico (Sampieri & Mendoza, 2018). Por esto, la IA requiere que los participantes se vean involucrados en todas las fases de la investigación, en especial el desarrollo del microcurrículo, las técnicas de recolección y análisis de datos. Este enfoque es un camino más democrático, práctico y participativo, recorriendo el camino de la observación, el análisis, la interpretación y la implementación o el actuar para resolver el problema educativo; en este caso, el investigador debe estar totalmente inmerso en la problemática o necesidad a abordar generando luego de todo el actuar una retroalimentación de todo el proceso investigativo (Moliner et, al 2017)

Figura 4. Ciclo de la Investigación - Acción



Fuente. Creación Napkin IA

7.3. Fases de la Investigación

Las fases de la investigación deben responder al enfoque, por ello se presentan a continuación las características de cada fase, en estas se describen las fases de la investigación y se mencionan algunos de los instrumentos de recolección de datos.

7.3.1. Fase 1. La pertinencia de un cambio

Esta fase pretende recolectar datos directos de la problemática que se va a abordar sobre la enseñanza de la química orgánica con enfoque intercultural, con el fin de configurar las categorías de análisis que permitan la identificación de la pertinencia del enfoque intercultural en las clases de ciencias del colegio, a través de las conexiones entre los conocimientos escolares en QO y los conocimientos tradicionales por medio de puentes conceptuales, que serán el insumo principal para las siguientes fases de la investigación. Para ello se utilizarán los siguientes instrumentos: Test enfocado en vislumbrar los conocimientos tradicionales, las cosmovisiones, los conocimientos ancestrales y el contexto de los estudiantes hallando las relaciones de estos, con las temáticas de química orgánica del currículo de ciencias en la institución como las funciones orgánicas oxigenadas, nitrogenadas y derivados de ácido, este test inicial estuvo dividido en dos, un test tipo Likert con 16 ítems, analizando su fiabilidad por medio del programa SPSS y un cuestionario conocimientos tradicionales (CT) con 13 preguntas abiertas para profundizar sobre los conocimientos de los estudiantes. Además, se realizó un análisis del currículo de la institución con el fin de encontrar correlaciones entre las categorías de la presente investigación y el currículo institucional, identificando si existen visiones de conexión entre saberes y así demostrar a nivel institucional que es o no pertinente abordar este enfoque en la institución.

Los instrumentos fueron revisados y evaluados por expertos, validando su utilidad. La segunda parte de la primera fase se trata de un análisis del currículo de la institución en química, más específicamente, el plan de área de grado once con el fin de identificar los puntos de interconexión entre la matriz de análisis del proyecto y el plan de área de grado once, mostrando la necesidad de incluir un modelo intercultural en el contexto escolar de los estudiantes para la enseñanza de la química orgánica. En la tabla 5 se hace referencia a la matriz de análisis, allí se organizan las categorías, las cuales son el insumo para el análisis de resultados de los instrumentos en esta fase.

7.3.2. Fase 2. Diseño

Esta fase está enfocada en formular el diseño microcurricular a través de una secuencia didáctica de la química orgánica con enfoque intercultural fundamentada en los puentes conceptuales identificados previamente, llamada “*Lo nuestro y la química*”. Esta secuencia didáctica estará creada a partir de los objetivos planteados con el fin de construir conocimiento por parte de estudiantes de grado once en los temas de su currículo como lo son las funciones químicas orgánicas oxigenadas y nitrogenadas, para generar nuevos espacios de aprendizaje desde el contexto de los estudiantes, el diseño estuvo conformado por varias actividades siendo la primera conversaciones guiadas por grupos de enfoque, en los cuales existe el interés de conocer cómo los estudiantes forman un pensamiento o perspectiva del presente problema a través de la interacción, con el fin de determinar por medio de la conversación guiada el interés de los estudiantes frente a los conocimientos ancestrales y tradicionales enmarcados en los conocimientos vernáculos de la región y el contexto de los estudiantes en miras a la construcción de conceptos científicos desde la mirada intercultural, además de otras actividades conceptuales y propuestas de TPL.

La novedad del diseño radica en fundamentar las actividades desde la educación científica intercultural (ECI) en el contexto de los estudiantes a través de puentes conceptuales, donde la construcción, la implementación y la evaluación de la secuencia didáctica estuvo guiada por el enfoque crítico del diseño curricular, a través de los conocimientos tradicionales de la región, la química orgánica debe dialogar con estos conocimientos y así aportar a estos objetivos, entender y usar diferentes plantas nativas y prácticas medicinales.

7.3.3. Fase 3. Poner en marcha el diseño

La implementación del diseño microcurricular tuvo en cuenta diferentes adaptaciones a los espacios tradicionales del aula, se buscarán o modificarán los espacios para que sean propicios y consecuentes con la fundamentación de las actividades, se informará activamente a los estudiantes sobre cada proceso propio y de los compañeros con el fin de generar motivación, luego de esto cada grupo de estudiantes inicia la construcción de su conocimiento científico y tradicional desde las actividades planteadas, las actividades se implementarán en alrededor de 5 a 8 sesiones de clase con un tiempo de 60 minutos cada una, de ser necesario se tomará el tiempo extraescolar para completar las prácticas propuestas en el diseño.

Se utilizará una herramienta de diario de campo para registrar continuamente datos de los procesos de los estudiantes, el desarrollo de la implementación y la realización de cada

tarea, con el fin de evaluar avances, identificar fortalezas y debilidades de las actividades y su implementación esto para posteriormente iniciar la evaluación y realimentación (retroalimentación) de las actividades.

7.3.4. Fase 4. ¿Qué recogimos?

Se recogerá la información de las actividades de cada una de las fases, entorno a la primera fase se utilizará la información como insumo principal para modificar o validar las categorías presentes en la unidad de análisis, así como las actividades del diseño (secuencia didáctica); la recolección de la información de las herramientas y actividades de la secuencia didáctica será para evaluar la aplicación de la misma y analizar los resultados de cada una de las actividades y herramientas elaboradas durante las fases de la investigación, recogiendo la voz de los participantes en una o dos sesiones de retroalimentación con ellos evaluando todo el tiempo con el fin de generar recomendaciones para una posterior modificación en el mismo o diferentes contextos. Los datos se analizarán con la ayuda de software de análisis cualitativos como Atlas.Ti, para los datos del test inicial, grupos focales de conversación y algunas actividades del diseño. También es imperativo que exista una interpretación o análisis inferencial de las actividades realizadas por los estudiantes, este análisis inferencial, será alimentado por el docente y por los participantes.

Las fases 3 y 4 responden al tercer objetivo específico, en donde los aspectos de la evaluación de los aportes del diseño se empiezan a reconocer desde la implementación de este, ya que todos los comentarios y análisis de los estudiantes se irán recolectando durante la aplicación dentro del diario de campo.

7.4. Participantes

Esta investigación se realiza con 24 estudiantes del Gimnasio Campestre “Nueva Granada”, una institución de carácter privado ubicada en Tenjo- Cundinamarca pertenecientes del grado undécimo de educación formal en Colombia, el cual se caracteriza por llevar a cabo los temas de química orgánica según los estándares básicos de competencias (MEN, 2006) y los derechos básicos de aprendizaje (DBA) (MEN, 2016).

7.5. Técnicas e instrumentos para recolectar información

Durante la fase número uno se llevará a cabo un test inicial, dividido en dos partes, la primera tipo Likert, que cuenta con 15 ítems y la segunda con 13 preguntas abiertas las cuales se pretende conocer las diferentes representaciones de los estudiantes frente a los conocimientos tradicionales que puedan usarse como puentes conceptuales frente al conocimiento de química orgánica, como el uso de plantas medicinales, cosmovisiones y prácticas agrícolas de la región los cuales son de suma importancia al momento de construir conceptos de química en contexto dentro del diseño microcurricular con enfoque intercultural. El siguiente instrumento estará dentro de las actividades de la secuencia didáctica y son los grupos de enfoque o focales, los cuales según los autores Hamui-Sutton & Varela-Ruiz (2013) son un espacio grupal de opinión y participación en los cuales se pretenderá captar el pensar y vivir de los estudiantes, en cuanto a sus tradiciones, técnicas y saberes heredados de sus padres

y mayores para el uso de diferentes plantas medicinales, terapias o incluso rituales, esta conversación grupal será guiada y orientada por el investigador.

Durante todas las fases se utilizará herramienta de diario de campo en formato digital que permitirá recolectar la información necesaria, en especial en la fase de implementación, sesión a sesión será la herramienta que permitirá la recolección de la mayoría de datos que surjan al momento de la implementación de la fase 2. Durante la fase 4, para analizar y evaluar los datos recogidos se utilizarán herramientas como el análisis inferencial y software de análisis de datos cualitativos como Atlas Ti.

7.6. Criterios de rigor

Para el presente trabajo tiene los siguientes criterios de rigor:

- Credibilidad, desde cada una de sus fases, las personas que participan de la metodología serán testigos de los resultados y el análisis, además se realizará la revisión y validación de los instrumentos por pares académicos especializados y por último se triangularon los resultados.
- La transferibilidad, ya que esta metodología puede llegar a usarse en diferentes contextos con el fin de ajustar los currículos en química de otras regiones y contextos educativos donde se tenga un entramado cultural importante. La utilidad metodológica, desde el diagnóstico hasta la evaluación, permite que esta construya categorías para rediseñar los currículos presentes en diferentes instituciones.

8. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación, se presentan los resultados y análisis a partir de la implementación de los instrumentos con los estudiantes de grado once correspondientes a cada una de las fases de la investigación. Para esto se planteó una matriz de análisis, la cual establece las categorías de cada unidad de análisis extraídas de las categorías utilizadas en el marco referencial. Cada una de estas categorías consignadas en la matriz de análisis posee unos niveles de progresión, los cuales son clave para el análisis de los resultados obtenidos en cada uno de los instrumentos, estos resultados se sistematizaron en tablas, gráficas analizadas de acuerdo con la matriz de la propuesta la cual está consignada en la tabla 5.

8.1. Determinación de las categorías de análisis

La matriz de análisis se construyó con el fin de determinar los criterios de análisis que permitieran identificar los conocimientos y prácticas tradicionales y ancestrales, así como las cosmovisiones de los estudiantes del Gimnasio Campestre “Nueva Granada” expresadas en su cultura, ya sea desde el nivel familiar hasta el nivel comunitario, además de esas concepciones frente a su contexto y la relación del mismo con la química orgánica y las prácticas de laboratorio, más específicamente su interés por entender y explicar las sustancias que los rodean o que los componen, a través de la química orgánica, las funciones oxigenadas y nitrogenadas. Para ello se establecieron dos unidades de análisis: cultura propia y química en contexto, las cuales cuentan con cinco y tres categorías respectivamente, coherentes a los aspectos de cada unidad a analizar.

Para la unidad cultura propia la determinación de estas surge a través de la revisión en el marco referencial de lo que se contempla en la configuración de una cultura, entre ellos como menciona Uribe (2019) los conocimientos y prácticas tradicionales y ancestrales están estrechamente ligados al quehacer de las comunidades, Valladares y León (2015) lo relacionan con quehacer práctico, dándole un valor epistémico importante para la construcción de conocimientos y configuración de la cultura, además de que existen otros tipos de conocimientos que configuran una cultura como las cosmovisiones y la memoria biocultural siendo para Ornelas (2010) esos simbolismos y expresiones que constituyen las formas de ver y entender el mundo por los sujetos que hacen parte de una comunidad, según Carranza-Patiño et al, (2021) los conocimientos ancestrales están directamente relacionados con la sustentabilidad de los pueblos, siendo esta para Boff (2013) y Porras (2016) el nivel de desarrollo humano más alto, buscando una reconciliación entre la ciencia y la humanidad. Para la unidad de análisis denominada química en contexto, entendido como la relación entre la ciencia y la vida cotidiana es el pilar más importante de un ejercicio educativo en el marco de la interculturalidad ya que gracias a este los estudiantes pueden construir conocimientos de química orgánica escolar relacionándolos con su cultura, a través de ejercicios prácticos que configuren un trabajo de laboratorio como camino inicial entre el contexto y la enseñanza de la química orgánica.

Es importante resaltar que estas categorías pueden llegar a modificarse o ampliarse al momento de obtener los resultados de los test iniciales de los estudiantes.

Tabla 5. Matriz de análisis con los criterios de análisis para el Test inicial y la secuencia didáctica

Unidad de análisis	Categorías	Definición	Nivel de progresión		
			Menos deseado, desconocimiento o rechazo.	Comprensión básica, reflexión superficial	Más deseado, reflexión crítica e integración.
Cultura Propia	Conocimientos tradicionales y ancestrales	Hace referencia a los conocimientos colectivos, acumulados y transmitidos de generación en generación, los cuales tienen diferentes dimensiones o características que configuran una sociedad o familia (Valladares y León, 2015)	El estudiante no identifica reconoce o valora los conocimientos prácticas o tradiciones de su comunidad o familia, puede mostrar indiferencia o desconocimiento ante estos conocimientos.	El estudiante identifica conocimientos específicos heredados, pero sin explicación clara, empieza a involucrarse con su entorno y contexto, pero su reflexión aún es limitada	El estudiante conoce y relaciona conocimientos ancestrales y tradicionales con su significado cultural y su valor actual, reflexiona críticamente sobre estos conocimientos y el impacto en su comunidad o familia.
	Prácticas ancestrales y tradicionales	Son todas las acciones y técnicas tradicionales aplicadas para enfrentar necesidades, sea de salubridad o alimentación, respondiendo a la	El estudiante no conoce ni identifica prácticas tradicionales de su comunidad o familia, relacionadas al saber hacer, las cuales sirven para suplir	El estudiante logra describir prácticas y su relevancia en su contexto o diario vivir, además, reconoce que ha utilizado algunas	El estudiante conoce, utiliza y valora críticamente las prácticas tradicionales relacionadas a las necesidades fundamentales,

Unidad de análisis	Categorías	Definición	Nivel de progresión		
			Menos deseado, desconocimiento o rechazo.	Comprensión básica, reflexión superficial	Más deseado, reflexión crítica e integración.
		dimensión práctica y matriz cultural de los conocimientos prácticos heredados de los mayores. (Melo, 2019)	necesidades fundamentales del ser humano como la alimentación y la medicina tradicional.	prácticas en situaciones puntuales	generando también un diálogo con conocimientos científicos o sociales.
	Memoria Biocultural	Responde a todo el conjunto de conocimientos, valores y prácticas prácticas vinculadas al entorno natural, su cuidado y mejoramiento desde los ejercicios culturales o relatos, construyendo posturas frente a todos los fenómenos que afecten el equilibrio natural de los territorios (Moreno-López et al., 2020).	El estudiante no recuerda ni menciona historias o rituales que estén directamente relacionados con el equilibrio natural o el cuidado de los territorios	El estudiante logra relatar historias vinculadas a la naturaleza o identidad comunitaria de su cultura o familia.	El estudiante conoce relatos o historias que enaltezcan una memoria biocultural y reflexiona críticamente sobre la importancia de esta memoria en su comunidad.
	Cosmovisiones	Hace referencia a las concepciones del	El estudiante no conoce ni entiende las	El estudiante logra explicar cosmovisiones	El estudiante logra reflexionar sobre las

Unidad de análisis	Categorías	Definición	Nivel de progresión		
			Menos deseado, desconocimiento o rechazo.	Comprensión básica, reflexión superficial	Más deseado, reflexión crítica e integración.
		mundo construida a partir de simbolismos y costumbres creadas a lo largo de la vida de los individuos en una comunidad, lo que configura las formas integrales de entender la relación entre el ser humano y lo que lo rodea configurando formas de vivir y construir conocimientos Ornelas, (2010).	cosmovisiones de su comunidad, demuestra una apatía al compartir su forma de ver y entender el mundo, no demuestra sus verdaderas concepciones y simbolismos que explican su realidad	básicas y símbolos culturales, comparte su forma de ver y entender el mundo, explica la realidad a su forma, pero de manera superficial	cosmovisiones que posee él, su familia o comunidad, comparte de forma clara su forma de ver y entender el mundo a través de diferentes simbolismos o incluso prácticas, logrando relacionarlas con los conocimientos adquiridos en varios contextos.
	Sustentabilidad	Hace referencia al paradigma socioambiental de desarrollo humano que pretende entender cómo los seres humanos logran poner en igualdad de condiciones al ser	El estudiante no entiende o no relaciona el cuidado del ambiente con sustentabilidad, no resalta la importancia del cuidado del medio ambiente y demuestra una actitud apática frente a las condiciones	El estudiante describe prácticas comunitarias de cuidado ambiental, entiende la importancia de la naturaleza en el mundo actual pero no propone acciones en el	El estudiante entiende la importancia del cuidado del medio ambiente, describe prácticas comunitarias de cuidado y además propone acciones conscientes y reflexivas que integran

Unidad de análisis	Categorías	Definición	Nivel de progresión		
			Menos deseado, desconocimiento o rechazo.	Comprensión básica, reflexión superficial	Más deseado, reflexión crítica e integración.
		humano con la naturaleza y su entorno Boff (2013).	naturales que lo rodean, predominando intereses personales.	marco de sustentabilidad.	ciencia y tradición para cuidar el medio.
Química en contexto	Contexto	Son todas las circunstancias culturales, sociales ambientales y personales que influyen en la forma de aprender de los estudiantes siendo la base principal de una herramienta didáctica intercultural (Parga y Piñeros, 2014)	El estudiante no identifica influencia de su entorno en el aprendizaje de las ciencias, no involucra el conocimiento científico con su entorno	El estudiante da ejemplos concretos de cómo el contexto afecta su aprendizaje, más específicamente en el área de las ciencias.	El estudiante identifica la influencia del contexto con el aprendizaje y propone formas para integrar el contexto cultural con la química.
	Conceptos Química Orgánica (QO)	Hace referencia al conocimiento científico escolar que predomina en los currículos de ciencias haciendo énfasis en los conceptos de QO como las funciones oxigenadas,	No reconoce ningún concepto de QO ni su relación con plantas, medicamentos o alimentos en su entorno.	El estudiante explica algunos conceptos químicos de la QO en relación con algunas funciones y logra relacionarlas con sustancias naturales conocidas, medicamentos o	El estudiante logra explicar conceptos de QO en relación con las funciones y logra aplicar conocimientos de química orgánica para interpretar procesos tradicionales.

Unidad de análisis	Categorías	Definición	Nivel de progresión		
			Menos deseado, desconocimiento o rechazo.	Comprensión básica, reflexión superficial	Más deseado, reflexión crítica e integración.
		nitrogenadas y derivados de ácido, en relación con el contexto de los estudiantes.		alimentos de su entorno.	
	TPL (trabajo práctico de laboratorio)	Hace referencia a toda la actividad experimental o recurso didáctico que permite la investigación, la confirmación o demostración de las teorías planteadas en diferentes contextos de la enseñanza de la química orgánica, siendo de vital importancia en la dimensión práctica de los puentes conceptuales	El estudiante no relaciona actividades de laboratorio con prácticas tradicionales o culturales, no conoce las prácticas de laboratorio que permiten demostrar o investigar el contexto científico y cultural	El estudiante logra mencionar experiencias relacionadas con materiales o prácticas locales en el ámbito experimental, pero no conoce su procedimiento.	El estudiante conoce las experiencias prácticas de laboratorio y las relaciona con prácticas tradicionales, además, propone proyectos o experimentos que integren conocimientos científicos con tradicionales

Fuente: Elaboración propia

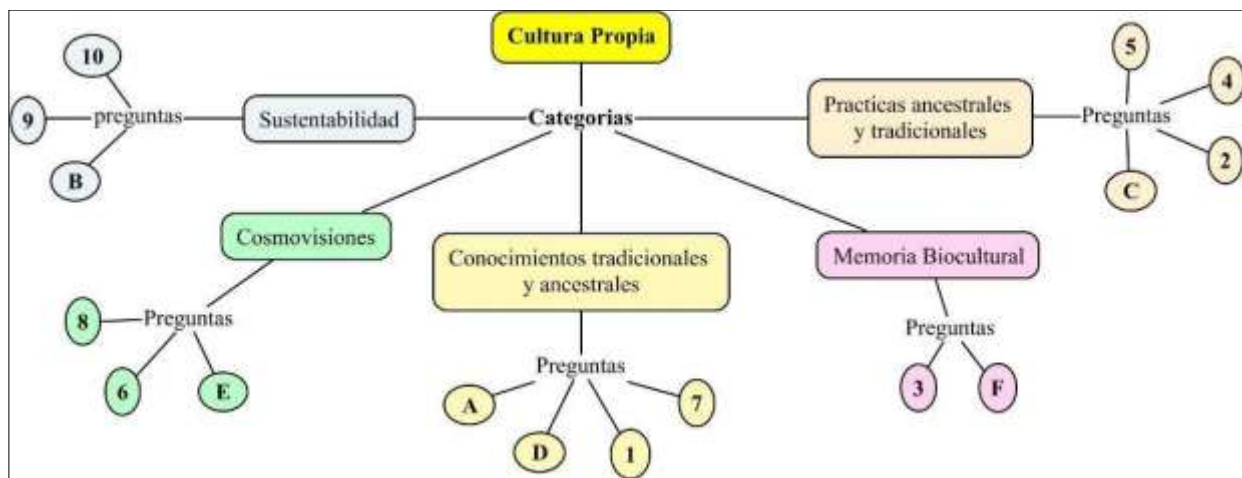
8.2. Pertinencia del enfoque intercultural en la química orgánica en la institución.

Los resultados de la fase 1 de la investigación, la cual tiene el fin de identificar la pertinencia de la aplicación de un enfoque intercultural en la enseñanza de la química orgánica en la institución educativa, se presentan en dos partes. La primera hace referencia al test inicial, el cual también permite la identificación de puentes de conocimiento entre la química orgánica y la cultura propia a través del análisis de las concepciones de los estudiantes frente a los conocimientos tradicionales, ancestrales, cosmovisiones y cómo se ve reflejada la química orgánica en su contexto, insumo principal para la construcción de la secuencia didáctica de posteriores fases, estos resultados del test inicial se dividen en dos, la primera parte se trata de los resultados de la encuesta tipo Likert y la segunda parte del cuestionario de preguntas abiertas CT. La segunda hace referencia al análisis de la malla curricular de la institución educativa denominada “Plan de área química grado 11” con el fin de encontrar coincidencias u objetivos de aprendizaje orientados al enfoque intercultural, determinando qué acercamientos tiene la institución educativa en su plan de química orgánica de grado once a las categorías planteadas en la matriz de análisis en el presente trabajo de investigación, los cual nos permitirá generar una base sólida a la aplicación de la secuencia didáctica en posteriores fases.

8.2.1. Primera parte Test inicial, identificación de concepciones

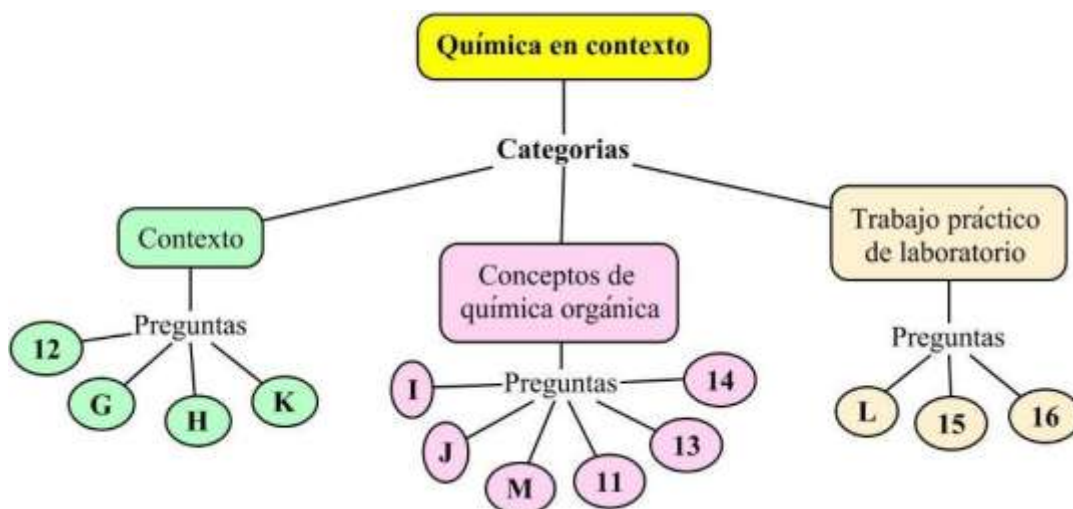
En esta fase se identificaron las concepciones de los estudiantes con referencia a los conocimientos tradicionales, ancestrales y cosmovisiones, con el fin de sustentar la necesidad y pertinencia del enfoque intercultural en la institución y encontrar puentes conceptuales que integren estos conocimientos con los conocimientos científicos escolares en química orgánica, insumo para la construcción de la secuencia didáctica con enfoque intercultural, el test inicial, denominado “*Lo que conocemos*”, está dividido en dos partes, la primera una prueba tipo Likert y la segunda unas preguntas abiertas descritas. El test inicial es construido con relación a la matriz de análisis del presente proyecto (Tabla 5), esto, para realizar el análisis de resultados en cada nivel de progresión de los estudiantes, encontrando esas prácticas y saberes que permitan configurar puentes conceptuales como representaciones participes de la construcción de conocimientos en química orgánica, conectando dos mundos, por ello el test inicial posee 16 afirmaciones cerradas en escala tipo Likert (Anexo 2) que nos acerca a un contexto general de conocimientos de los estudiantes en la institución educativa y el cuestionario CT de 13 preguntas abiertas (Anexo 3) la cual nos presenta la información más cercana y precisa a cada uno de los contextos de los estudiantes frente a su cultura y sus conocimientos tradicionales, ancestrales y cosmovisiones en relación a su familia y entorno.

Figura 5. Relación de las preguntas y afirmaciones del Test inicial con la unidad de análisis cultura propia.



Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Relación de las preguntas y afirmaciones del Test inicial con la unidad de análisis química en contexto



Fuente: Elaboración propia

8.2.1.1. Validez del test inicial por expertos

El proceso de validación del test inicial estuvo constituido por la evaluación de dos expertos a través de un formato construido para este fin (Anexo 4), se envió el cuestionario, con el fin de recibir sugerencias con relación a la estructura y pertinencia de los ítems a los siguientes expertos:

- Dr. Jairo Robles Piñeros.
- MSc. Jonatan López Castillo.

Los comentarios y evaluaciones de los expertos permitieron realizar ajustes al test en términos conceptuales, pertinentes, gramaticales e incluso sintácticos del contenido de cada

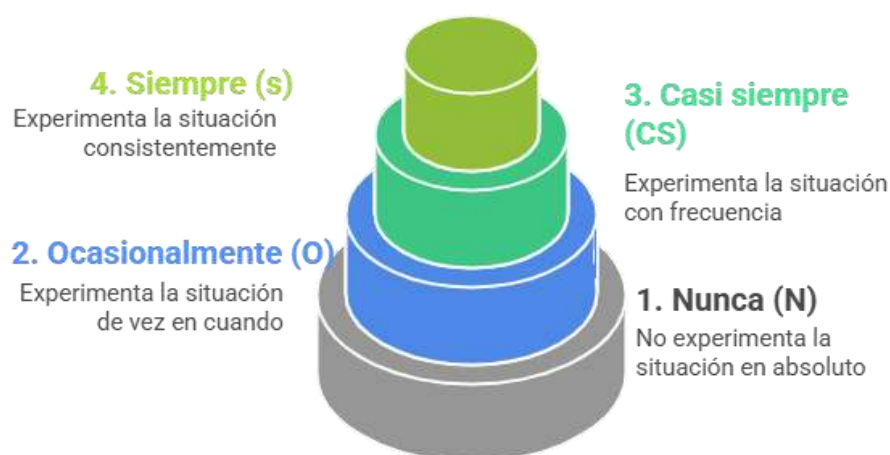
uno de los ítems, incluso en temas propios de la investigación que van más allá del test. Esto permitió obtener el cuestionario aplicado a los estudiantes con su respectiva ficha técnica y categorización expuestos en los anexos 1, 2 y 3 del presente documento.

8.2.1.2. Prueba tipo Likert

La escala tipo Likert es un instrumento psicométrico donde el encuestado indica su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación o ítem a través de una escala ordenada unidimensional (Matas, 2018). A continuación, se presenta el diseño, la validación y aplicación de la primera parte del test inicial, la prueba tipo Likert. Esta encuesta está construida cumpliendo con el criterio de confiabilidad y veracidad, en la cual se presenta 16 ítems o afirmaciones (Anexo 2), de las cuales los primeros 10 corresponden a la unidad de análisis “cultura propia” y sus categorías; y desde el 11 hasta la 16 corresponden a la unidad de análisis “química en contexto” y sus categorías. Estos permiten entender el nivel de acercamiento de los estudiantes a diferentes aspectos culturales, tradicionales y ancestrales que puedan tener relación directa con el conocimiento científico escolar en química orgánica. Cada una de las afirmaciones responden a alguna de las categorías que emergieron del contexto estudiado apuntan a encontrar un alto nivel de progresión en cada una de ellas según se muestra en la Ficha Técnica (Anexo 3) y en la matriz de análisis (Tabla 5).

El cuestionario de esta investigación posee una escala de puntuación del 1 al 4 (figura 7), donde existen dos ítems intermedios que apuntan hacia una alternativa diferente a estar en ambos extremos, siempre o nunca (Matas, 2018), referente a situaciones que involucran conocimientos tradicionales, ancestrales, químicos y cosmovisiones, sin forzar alguna elección; no se incluyeron más alternativas, ya que estas apuntan a identificar que tan involucrados están en determinadas situaciones que conlleven un conocimiento ancestral o práctico, además, con las preguntas abiertas (segunda parte del test inicial) se recogió la información más relevante para la investigación.

Figura 7. Alternativas de respuesta Escala Likert.



Fuente: Elaboración Napkin IA, modificación propia

8.2.1.2.1. Fiabilidad de la prueba escala Likert SPSS

Posterior a la revisión y ajustes pertinentes al instrumento, se aplicó el cuestionario a 23 estudiantes de grado once del colegio Gimnasio Campestre “Nueva Granada”. Al reunir los resultados se realizó el proceso de análisis de fiabilidad en el programa SPSS con una matriz 16 x 23 donde se obtuvo los resultados presentados en la tabla:

Estadísticas de fiabilidad		
Lam bda	1	,576
	2	,678
	3	,615
	4	,367
	5	,643
	6	,884
N de elementos		16

Tabla 7.

Estadísticos de fiabilidad

Lambda. Elaboración propia a partir de SPSS

Para este estudio, se optó por realizar el análisis de fiabilidad de Guttman, ya que es un conjunto de estimaciones de fiabilidad que asume condiciones específicas a los ítems arrojando 6 datos denominados Lambda Guttman (1945), al tener ítems más heterogéneos por la naturaleza del instrumento se tienen en cuenta los valores de lambda 2, el cual mide las covarianzas entre ítems de forma más exhaustiva, por otro lado, el lambda 3 corresponde a una equivalencia al alfa de Cronbach, el cual se calculó, en la tabla 8; el lambda 4 el cual calcula la fiabilidad dividiendo el test en dos partes y el lambda 6 que se basa en análisis de regresión lineal, el cual calcula la varianza de un ítem puede ser explicada por todos los demás ítems de la escala, es decir, siendo heterogéneos, pero apuntan a una misma dimensión latente, en este orden de ideas un lambda 6 de 0,884 indica que el conjunto de ítems tienen una gran capacidad de predecirse unos a otros aumentando la fiabilidad, el lambda 4, al ser un test multidimensional las dos mitades no tienen ninguna correlación entre ellas por lo que el valor de 0,367 es esperado en este contexto, y por último el lambda 2 es un poco mayor que el alfa de Cronbach o lambda 3, demostrando que la verdadera consistencia interna está más cercana al 0,7 que al 0,6 (Sijtsma, 2009).

Tabla 8. Estadísticos de fiabilidad Alfa.

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,615	,601	16

Fuente: Elaboración propia a partir de SPSS

Teniendo en cuenta que el instrumento posee una fiabilidad de lambda 6 de 0.884, es importante explicar por qué no se usa el alfa de Cronbach (Tabla 8) en este estudio, estos valores se acogen a una consistencia interna al límite o cuestionable, sin llegar al rango de aceptable, como lo menciona Oviedo & Campo-Arias (2005) , en contextos de investigación exploratoria o ciencias sociales, el alfa de Cronbach entre 0,7 y 0,9 “indican una buena consistencia interna, para una escala de tipo Likert”, en este caso el valor de 0,615 es un valor moderado el cual puede explicarse, en dos sentidos. El primero, como lo mencionan Oviedo & Campo-Arias (2005) y Sijtsma (2009), el tamaño de la muestra y la cantidad de los ítems afecta el valor del alfa, especialmente en muestras pequeñas, por lo que este puede bajar.

El segundo, las afirmaciones no miden un solo constructo, ya que responden a la matriz de análisis y sus dos unidades de análisis, cultura propia y química en contexto, donde las afirmaciones pretenden conocer qué tan cerca han estado los estudiantes a información o actividades relacionadas con dichos conocimientos, generando una escala multidimensional, en la cual se van a encontrar ítems poco correlacionados, porque apuntan a diferentes unidades de análisis, pero con el mismo fin investigativo, encontrar acercamientos entre diversos conocimientos que permitan la construcción de estrategias didácticas, por último Zakariya (2022) sugiere que en contextos educativos multidimensionales con un alfa moderado puede usarse otro tipo de análisis de fiabilidad, por lo que por medio del programa SPSS, se realizó el análisis de fiabilidad de Guttman arrojando los siguientes resultados tabla 7.

Sin embargo, es importante destacar que la primera parte del test, la prueba Likert, cumple una función complementaria dentro de la naturaleza del instrumento la cual es mixta por la existencia de una segunda parte con preguntas abiertas las cuales también responden a los objetivos de investigación y a la matriz de análisis, constituyendo el eje central del primer objetivo de investigación.

8.2.1.2.2. Resultados prueba Likert

Interés de los estudiantes: La población en total fue de 24 estudiantes y uno de ellos no participó en la aplicación de la prueba, el resto participaron con una alta disposición de manera autónoma y responsable, se generaron los espacios necesarios para la aplicación del test de manera virtual (Microsoft forms) en el aula de informática de la institución educativa, con un tiempo promedio de 35 minutos de aplicación, el test se aplicó completo, es decir las

dos partes, la prueba Likert y el cuestionario CT. Algunos comentarios apuntaban a la extensión del test más específicamente en la parte de preguntas abiertas, en la cual les tomó más tiempo.

Para el análisis se tuvo en cuenta la matriz de la investigación donde se enfocaron las respuestas en el nivel de progresión de las respuestas del menos deseado, pasando por la comprensión básica hasta llegar al nivel más deseado, siendo implementada en 23 estudiantes del grado undécimo del Gimnasio Campestre “Nueva Granada” en el mes de octubre del 2025.

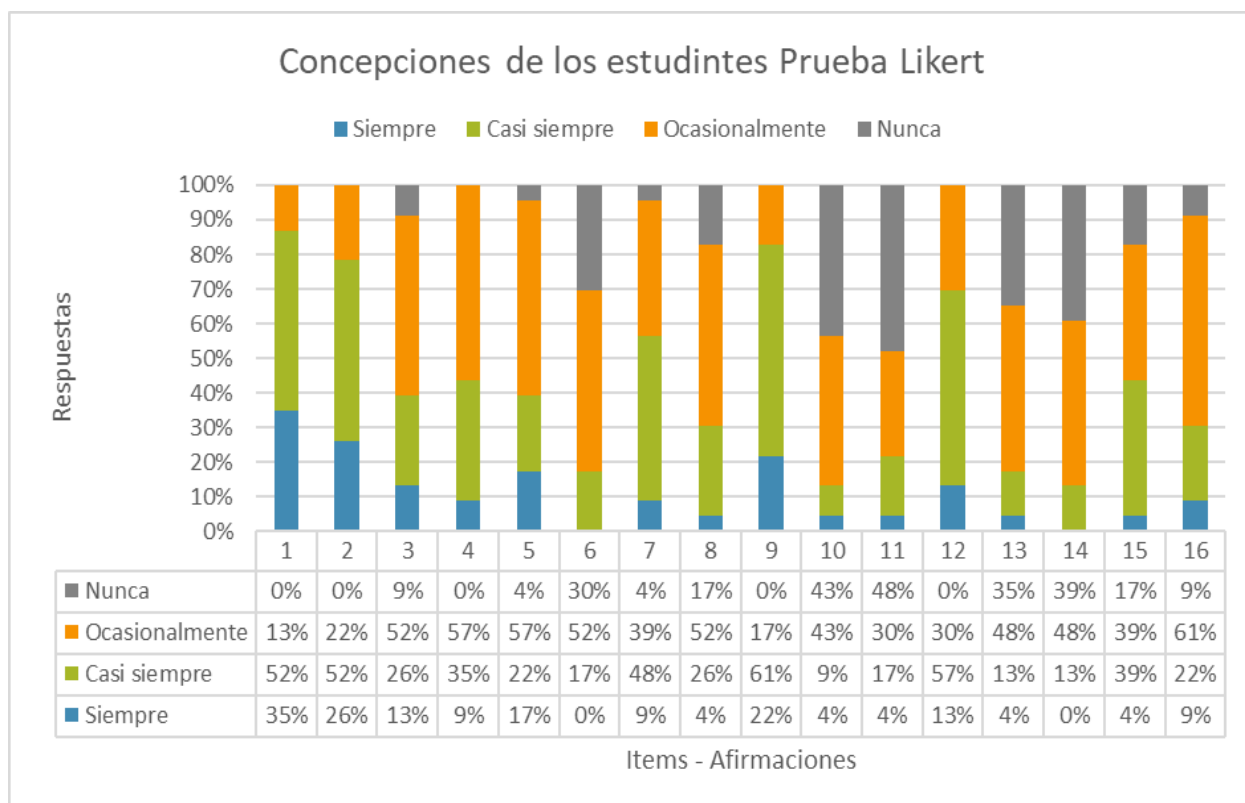


Gráfico 1. Resultados generales para la primera parte del test, prueba Likert.

El gráfico 1, muestra los resultados generales con los porcentajes que se obtuvieron en la primera parte del test inicial la prueba Likert, mostrando las frecuencias de respuesta de los estudiantes para cada ítem, generando una observación frente a la mayoría de respuestas en casi siempre y ocasionalmente. A continuación, se analizaron los resultados obtenidos en relación a las unidades y categorías de la matriz de análisis.

- **Unidad de Análisis “Cultura Propia”**

Categorías de la Unidad de Análisis “Cultura Propia”				
Conocimientos tradicionales y ancestrales	Prácticas ancestrales y tradicionales	Memoria biocultural	Cosmovisiones	Sustentabilidad
Ítems				

Criterio	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10
Siempre	35%	26%	13%	9%	17%	0%	9%	4%	22%	4%
Casi siempre	52%	52%	26%	35%	22%	17%	48%	26%	61%	9%
Ocasional mente	13%	22%	52%	57%	57%	52%	39%	52%	17%	43%
Nunca	0%	0%	9%	0%	4%	30%	4%	17%	0%	43%

Tabla 7 Resultados prueba Likert para las categorías de la unidad de análisis “Cultura Propia”

Como se evidencia en la tabla 7 respecto a la categoría conocimientos ancestrales y tradicionales, los estudiantes al ítem 1 “*Cuando tengo una duda sobre cómo cuidar mi salud, escucho consejos por parte de mis familiares*” el 35% de ellos siempre resuelven sus dudas con ayuda de sus familiares, resaltando la importancia del conocimiento heredado por sus padres y su relación con la resolución de problemas que puedan involucrar conocimiento científico escolar, esto junto con 52% de ellos que “*casi siempre*” resuelven estas dudas con sus familiares, por ello el grupo puede encontrarse en un nivel de progresión deseado en cuanto a esta categoría, informándose y comunicando los conocimientos ancestrales y tradicionales con su significado cultural y su valor actual como en el posible uso medicinal. En el ítem 6 “*considera que los conocimientos tradicionales pueden reemplazar a los conocimientos científicos escolares*”, las respuestas “*nunca*” y “*ocasionalmente*” con 30% y 52% respectivamente y el ítem 7 “*considera que los conocimientos científicos pueden reemplazar a los conocimientos tradicionales*” también predominan las respuestas “*casi siempre*” y “*ocasionalmente*” con 48% y 39% respectivamente, por lo que consideran que los conocimientos científicos escolares no siempre pueden ponerse o sobreponerse a los conocimientos tradicionales, siendo estos igual de importantes para su desarrollo educativo, esto demuestra un nivel de progresión básico ya que se reflexiona críticamente sobre los conocimientos tradicionales y ancestrales acercándolos al mismo nivel que los conocimientos científicos escolares, generando un camino inicial para que se entienda el proceso de interculturalidad, como lo menciona Melo, (2017), Molina y Utges, (2011), existen reflexiones que permiten tender algunas concepciones posibles para configurar puentes entre conocimientos, desde las representaciones de estos conocimientos en la comunidad.

Para la categoría de prácticas tradicionales y ancestrales según los ítems 2, 4 y 5; los estudiantes casi no tienen respuestas en el criterio de “*nunca*” por lo que, en cierta medida, las prácticas caseras, heredadas y tradicionales aún hacen parte de su quehacer o el de sus familias. En el ítem 2 “*Me gusta conversar con personas mayores de mi familia sobre como hacían las cosas antes, por ejemplo, sembrar, trabajar, cocinar o curar enfermedades*” encontramos que el 26% de ellos demuestra un importante interés en conocer las prácticas tradicionales que han configurado la cultura de su familia, con diferentes fines: alimentación o salud, esto se refuerza con el 52% de ellos que, “*casi siempre*” realizan estas actividades de conocer y entender cómo se hacen diferentes prácticas en contextos propios de su familia. Para los ítems 4 y 5, los cuales

plantean una práctica puntual en relación con dolencias y su tratamiento, en ambos el resultado mayoritario se da en los criterios “*ocasionalmente*” y “*casi siempre*”, por lo que los estudiantes demuestran que, en cierta medida, aún se usa la práctica de la medicina tradicional, los remedios caseros y uso de ingredientes naturales para tratar dolencias, lo que es un acercamiento al conocimiento científico desde las prácticas, siendo este un nivel de progresión básico, según la matriz de análisis, los estudiantes han demostrado una relevancia e interés en cuanto al uso de estas prácticas en diversas situaciones de su cotidianidad, lo que permite generar diálogos entre conocimientos desde las prácticas e incluso generar espacios de aprendizaje en torno a estas mismas, elementos que permiten visibilizar nuevas formas de construir conocimiento desde las prácticas Walsh (2004).

Respecto a la categoría de memoria biocultural, el ítem 3 “*recuerdo haber escuchado historias sobre animales plantas o lugares especiales del municipio o vereda*” se obtienen respuestas de 52% ocasionalmente, 26% “*casi siempre*” y 13% “*siempre*”, lo que demuestra que, en cierta medida aún existen relatos sobre diferentes historias que logren explicar fenómenos en su contexto, si bien algunos nunca lo han escuchado, en este punto se demuestra un nivel de progresión básico, según la matriz de análisis, ya que podrían mencionar de que se tratan diferentes historias o relatos vinculados a su comunidad y a su entorno; los estudiantes saben que estos relatos existen y configuran parte de la cultura propia, siendo importante, usar las cosmovisiones como lo menciona Ornelas (2010), estos análisis de estructuras culturales en los espacios educativos funcionan para encontrar las relaciones adecuadas dentro de los contextos de los estudiantes.

Según la tabla 7 para la categoría de cosmovisiones, ítem 8, independientemente de la creencia las familias, algunas de ellas explican el mundo según sus creencias y costumbres, siendo la respuesta “*ocasionalmente*” 52% y “*casi siempre*” 26%, lo que demuestra que en diversos temas se puede lograr una explicación propia de los fenómenos o del funcionamiento del mundo, así sea de manera superficial, pueden utilizar estas creencias para explicar cosas, lo que demuestra un nivel de progresión básico en esta categoría, según la matriz de análisis, siendo capaces de compartir su cosmovisión y también como ha sido heredada por sus familiares, elementos necesarios para configurar conexiones entre conocimientos (Melo, 2017)

Para la última categoría sustentabilidad en el ítem 9 “*en mi día a día, procuro no desperdiciar agua, comida o recursos*” las respuestas son contundentes con un 22% en “*siempre*”, 62% en “*casi siempre*” y 17% en “*ocasionalmente*”, por lo que los estudiantes son conscientes de su impacto en la sociedad y en su cultura, y procuran en buena medida cuidar los recursos, demostrando que entienden la importancia del cuidado de su entorno, pero al momento de participar en actividades comunitarias para esta protección del entorno en el ítem 10 “*participo o he participado en actividades para mejorar el entorno natural en mi comunidad*” las respuestas fueron 43% en “*nunca*” y “*ocasionalmente*”, 9% en casi siempre y 4% en siempre, se demuestra que aún no se proponen prácticas comunitarias del cuidado del entorno, a pesar de ser conscientes en su propio accionar, se encuentran en un nivel de progresión en comprensión básico, son conscientes pero aún falta el accionar comunitario para mejorar por todos y para todos el entorno y el ambiente que los rodea.

- Unidad de análisis “Química en contexto”

Categorías de la unidad de análisis “Química en contexto”						
Contexto		Conceptos de química orgánica (QO)		Trabajo práctico de laboratorio (TPL)		
Ítems						
Criterio	Ítem 11	Ítem 12	Ítem 13	Ítem 14	Ítem 15	Ítem 16
Siempre	4%	13%	4%	0%	4%	9%
Casi siempre	17%	57%	13%	13%	39%	22%
Ocasionalmente	30%	30%	48%	48%	39%	61%
Nunca	48%	0%	35%	39%	17%	9%

Tabla 8. Resultados prueba Likert para las categorías de la unidad de análisis “Química en contexto”

Como se evidencia en la tabla 8, para la categoría de contexto el ítem 12 “*considero que los temas vistos en química, sirven para entender cosas que hago normalmente, como cocinar, limpiar o utilizar plantas*” las respuestas demuestran una relación directa frente a el contexto y lo que se aprende en las clases de química orgánica, para la respuesta de “*siempre*” se tiene un 13%, para “*casi siempre*” un 57%, “*ocasionalmente*” un 30% y 0% para “*nunca*”, por lo que los estudiantes son conscientes de la relación entre lo que aprendemos en clase de QO y lo que nos rodea, además acciones diarias, demostrando una importancia de la QO para entender el mundo y sus prácticas cotidianas, entendiendo la influencia del contexto en el aprendizaje y para el ítem 16 “*considero que puedo explicar los fenómenos o situaciones de mi contexto a partir de los conceptos aprendidos en la clase de química*”, las respuestas predominantes son “*ocasionalmente*” con un 61%, seguida de “*casi siempre*” con un 22%, por último, “*nunca*” y “*siempre*” con un 9% ambas, esto muestra que los estudiantes consideran que los fenómenos y las sustancias pueden entenderse desde la química orgánica pero no logran exponer estas ideas en todas las situaciones o para todas las sustancias, por lo que se encuentran en un nivel de progresión de comprensión básico, según la matriz de análisis, para esta categoría. El contexto siendo base primordial del enfoque intercultural (Melo, 2017), es la herramienta primordial para configurar elementos que permitan la conexión de conocimientos, los estudiantes demuestran que todo lo que nos rodea tiene diferentes formas de ser visto y es importante iniciar a comprenderlas.

Respecto a la categoría de conceptos de química orgánica en el ítem 11 “*busco como comprender por qué cambian el color, olor o sabor de los alimentos o plantas que usamos*”, los estudiantes respondieron en nunca un 48%, “*ocasionalmente*” 30%, “*casi siempre*” un 17% y “*siempre*” un 4%, demostrando que a pesar de usar prácticas tradicionales, no es de relevancia entender cuál es la química que se encuentra detrás de estas sustancias o prácticas, para los ítems 13 “*me fijo en los ingredientes químicos de diferentes productos que utilizo o consumo*”

y 14 “*me es interesante conocer si las sustancias que componen productos que utilizo contienen funciones químicas oxigenadas o nitrogenadas*”, las respuestas son muy similares, debido a la naturaleza de las afirmaciones obteniendo resultados de 35% y 39% en “*nunca*”, 48% en “*ocasionalmente*”, 13% en “*casi siempre*” y por ultimo 4% y 0% en “*siempre*”, en estos ítems se presenta una baja conexión entre los conocimientos de química orgánica y las sustancias que los rodean, sus aplicaciones y usos a nivel cultural, por ello el nivel de progresión se encuentra bajo, debido a que los estudiantes puede que expliquen conceptos de QO pero no logran relacionarlos con sustancias naturales cotidianas, productos naturales, alimentos o medicamentos, este nivel de progresión en contraste con los anteriores muestra cierta necesidad de interconectar los conceptos con la cultura en las clases de química, poniéndolas al mismo nivel epistemológico.

Por último, para la categoría de trabajo práctico de laboratorio el ítem 15 “*me gusta entender cómo hacer experimentos con cosas sencillas que encuentro en casa*”, un 39% de los estudiantes responden a “*ocasionalmente*” y “*casi siempre*”, por lo que se muestra que en algunas actividades o contextos determinados, hacer experimentos aún es una forma de comprender los diversos fenómenos que los rodean, o de incluso modelarlos, esto demuestra un nivel de progresión en comprensión básica ya que pueden conocer prácticas e incluso llegar a realizarlas pero no para todos los conceptos o todas las prácticas tradicionales.

8.2.1.3. Cuestionario CT preguntas abiertas

A continuación, se presentan los resultados y el respectivo análisis de la segunda parte del test inicial por unidades de análisis y categorías, la cual busca una comprensión más detallada y profunda de las ideas de los estudiantes frente a su cultura propia, conocimientos tradicionales y ancestrales, cosmovisiones y química en su contexto. Esta segunda parte se realizó a través del formulario de Microsoft Forms y el respectivo análisis se realizó por medio de Atlas Ti, donde, cada una de las respuestas de los estudiantes fue codificada. se mencionan algunas respuestas, las cuales son fiel copia de lo escrito por los estudiantes, el análisis parte en dos sentidos, primero a partir de los niveles de progresión de la matriz de análisis (tabla 5) se pretende encontrar las conexiones entre sus conocimientos, su cultura, sus cosmovisiones con la química orgánica, para configurar puentes conceptuales entre estas dimensiones, demostrando la pertinencia cultural del enfoque intercultural en el contexto de los estudiantes, además de ser el insumo para la elaboración de la secuencia didáctica.

8.2.1.3.1. Unidad de análisis “Cultura propia”

- **Categoría conocimientos ancestrales y tradicionales**

Para la categoría de conocimientos ancestrales y tradicionales, se planteó la pregunta A: *¿Qué conocimientos que aprendiste de tus familiares consideras que son importantes para el cuidado de la salud o del ambiente?*, la figura 8 presenta una nube de palabras más frecuentes de las respuestas de los estudiantes, en la cual se destaca la palabra “*ambiente*”, como concepto central más repetido. Las respuestas se relacionan con aspectos como el cuidado del agua, su salud, la alimentación y la gestión de residuos, evidenciando que, desde las prácticas familiares,

se promueven conocimientos orientados al cuidado personal y ambiental, así como la importancia de los mismos en una comunidad.

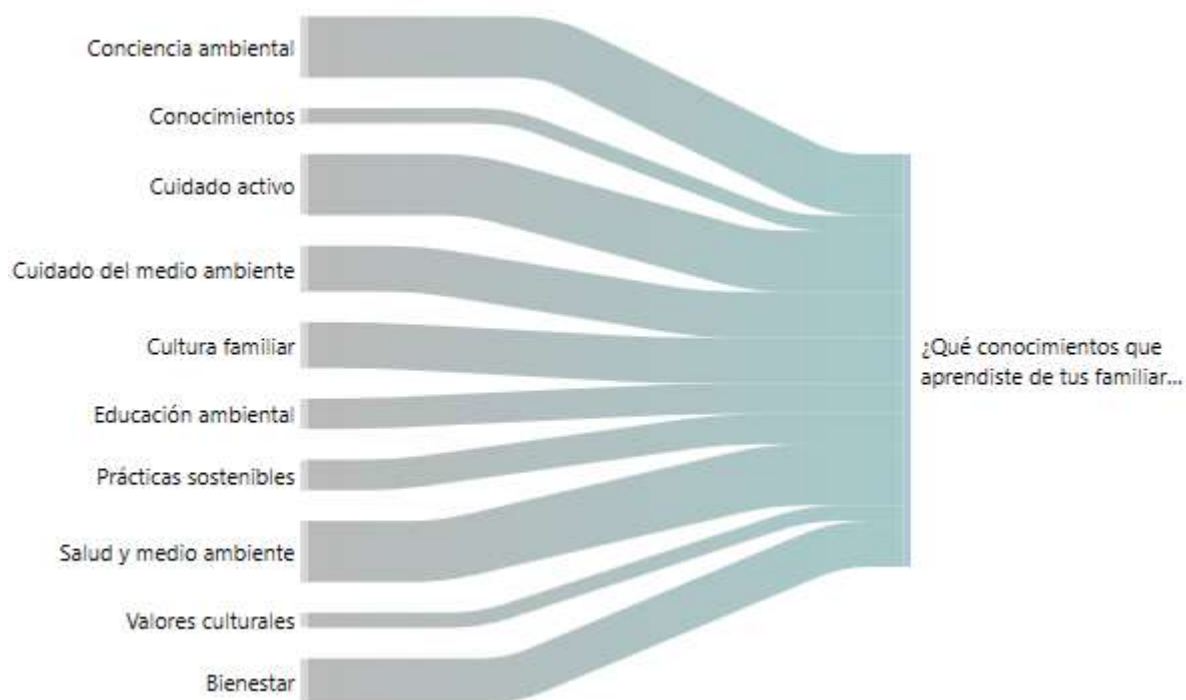
Figura 8. Frecuencia de conceptos pregunta A, cuestionario CT



Fuente: elaboración Atlas Ti.

Las respuestas de los estudiantes para esta pregunta, fueron codificadas en Atlas Ti, identificando los temas abordados por los estudiantes de forma directa e indirecta, el diagrama Sankey (figura 9) presenta estos conceptos, extraídos de sus respuestas, destacando temas como la salud y el cuidado activo personal y ambiental.

Figura 9. Diagrama Sankey temas clave pregunta A, cuestionario CT



Fuente: elaboración Altas.Ti

A partir de las respuestas, se evidencia que los conocimientos familiares sobre la salud el ambiente promueve una conciencia ambiental, mediante diferentes prácticas de cuidado como el reciclaje, separación de residuos, uso de recursos y protección de plantas, estas acciones se articulan con una cultura familiar orientada al aseo, buenos hábitos y el manejo de sus dolencias. Los estudiantes reconocen que estos conocimientos reflejan también valores culturales de la comunidad, elementos que son representaciones participes de la construcción de conocimiento para tender puentes, Melo, (2017) expresados en acciones como, no tardar en la ducha o usar bien los ciclos de agua en la lavadora, apagar la luz cuando no se usa, no desperdiciar alimentos, reciclar o separar los residuos, también se menciona la práctica de siembra en huertas caseras, ser conscientes con la alimentación y el ejercicio e incluso utilizar remedios caseros (mencionando algunos a base de agua de panela, infusiones con jengibre), estos conocimientos configuran posibilidades tangibles de generar diálogos, ya que los estudiantes demuestran que tienen conocimientos que pueden encontrarse con los conocimientos escolares en un mismo nivel Molina (2011).

La segunda pregunta de esta categoría es la D, *¿Qué plantas, remedios o alimentos naturales usan en tu familia o comunidad y cómo los preparan?*, está relacionada con esos conocimientos que puedan generar conexiones directos con la química orgánica, los conocimientos expresados por los estudiantes se muestran de manera general en el diagrama nube (figura 10).



Figura 10. Frecuencia de conceptos pregunta D, cuestionario CT. Fuente: elaboración Atlas Ti

A continuación, se destacan las siguientes respuestas:

Tabla 9. Respuestas de los estudiantes, respecto a la pregunta D

ID	Respuestas
1	Se utiliza mucho la ruda en aromática.
2	Lo que más usamos en este caso son las hierbas para hacer agua aromática como lo es el cidrón, la manzanilla, incluso también usamos hierbabuena o algunas otras plantas; como tal esto era lo que me hacía mi abuela cuando me dolía el estómago o muchas veces simplemente tomar esto era demasiado refrescante. También, cuando tenemos gripa hacemos remedios de jengibre con ajo, básicamente es picar en pequeños trozos estos dos alimentos y ponerlos a cocinar con un poquito de agua y panela para que quede como un caramelo, esto es muy bueno para el dolor de garganta y aliviar la tos seca.
3	Hierbabuena, esta planta se usa en infusiones, caléndula en pomadas, llantén en zumo y manzanilla romero en el shampoo.
4	Un alimento natural que mi familia utiliza bastante es un jugo rojo donde ese es prácticamente muchas vitaminas en un jugo demasiado natural ya que lleva, agras, arándanos, fresa, remolacha, avena en hojuelas y por último tarrito rojo ese normalmente lo hacemos con leche, pero también se puede hacer en agua todo eso se licua junto y ya queda el jugo rojo donde ese logra darte mucha energía y mucha vitamina para que no te de un bajón de defensas.
5	Usamos mucho jengibre como naranja limón y la caléndula manzanilla para cuando estamos enfermos todo lo intentamos tener en cosas calientes

6	La manzanilla o dulce de frutas todo esto se prepara en agua
7	Ponemos a calentar miel con el jugo de un limón y cuando tenemos gripa no lo tomamos a penas nos vamos acostar para quitar la congestión y la tos
8	En remedios solo el de la tos que mencioné anteriormente, que se prepara con jengibre, naranja y miel calientes, en cuanto a alimentos tomamos aromáticas y jugos naturales y comemos, casi siempre, alimentos caseros en los que se utilizan especias.
9	Agua de ruda, y de apio, se lavan las hojas, ponemos a hervir agua y luego se les hecha las hojas
10	Limón y cebolla cruda para la congestión o cuando tenemos quemaduras del sol normalmente acostumbramos a utilizar yogurt griego en la cara, aloe vera también y para los dolores de estómago agua caliente de canela.
11	Cuando tenemos gripa preparamos agua de panela con miel, polen y jarabe para la tos o también leche con menta y gelatina de pata y para el dolor de estómago agua con clavos de canela.
12	Leche caliente con halls negros, Coca cola caliente con canela, aguapanela con limón jengibre o naranja
13	Nosotros hacemos jugos con remolacha y hígado eso sirve para la anemia
14	Cuando las mujeres de la familia sufren por cólicos menstruales, se hace agua de canela; dolores de estómago agua de limón, esta misma se prepara cuando alguien sufre de llenura, cuando alguien se golpea, se le aplica mayonesa para bajar la inflamación; bolsas de té en los ojos para bajar algún tipo de irritación; agua de caléndula para bajar inflamaciones o para calmar alguna irritación en la piel; sopa de cebolla para subir las defensas y cuando alguien tiene gripa se parte por la mitad una cebolla y se deja en el cuarto de la persona durante el día; también cuando alguien tiene gripa antes de irse a dormir se le pone periódico en la espalda o alguna pomada en el pecho y en los pies.
15	De vez en cuando utilizamos el eucalipto y lo ponemos a calentar mezclado con agua para que esté suelte su olor También cuando alguien tiene tos, tomamos jugo de papayuela caliente
16	Usar la papayuela en una agüita aromática, junto con hierbabuena y manzana para un remedio casero y curar una leve gripa.
17	Plantas de eucalipto y caléndula en infusiones.
18	Un remedio que preparamos cuando tenemos tos es con leche de cabra, tomillo, gelatina de pata y menta, y es un remedio que preparamos mucho par la tos como también hay otros que preparamos para diferentes enfermedades o síntomas.
19	Las infusiones y la quema de hojas, asimismo las aguas medicinales como de manzanilla

20	Infusiones de canela, jengibre, te, manzanilla o clavos, simplemente es poner agua a hervir y poner cualquiera de los elementos dentro del agua hasta que se fusione por completo y luego se pone una tapa o trapo encima por un rato para que se absorba por completo el olor o sustancia de la planta y luego lo tomamos. - Lavar los pies con agua tibia y manzanilla, con agua fría o con sales. - Poner paños de agua fría o de alcohol en la frente. - Poner limón en los pies y axilas en rodajas para la fiebre. - Poner papa o tomate en lugares que estén inflamados o moretones ocasionados por golpes. - Para el hipo comer panela en pedazo JAJJA. - Poner ajo en las uñas.
21	Para diferentes tipos de bebida utilizamos jengibre para el dolor de garganta
22	Usamos seguido un remedio para las infecciones de la garganta un batido con cebolla morada pero realmente no recuerdo el proceso de preparación
23	La albahaca para el dolor de estómago en infusiones de aromática, para realizar este remedio primero se pone a hervir el agua, después se le agrega la albahaca y para finalizar se sirve

Fuente: Elaboración propia

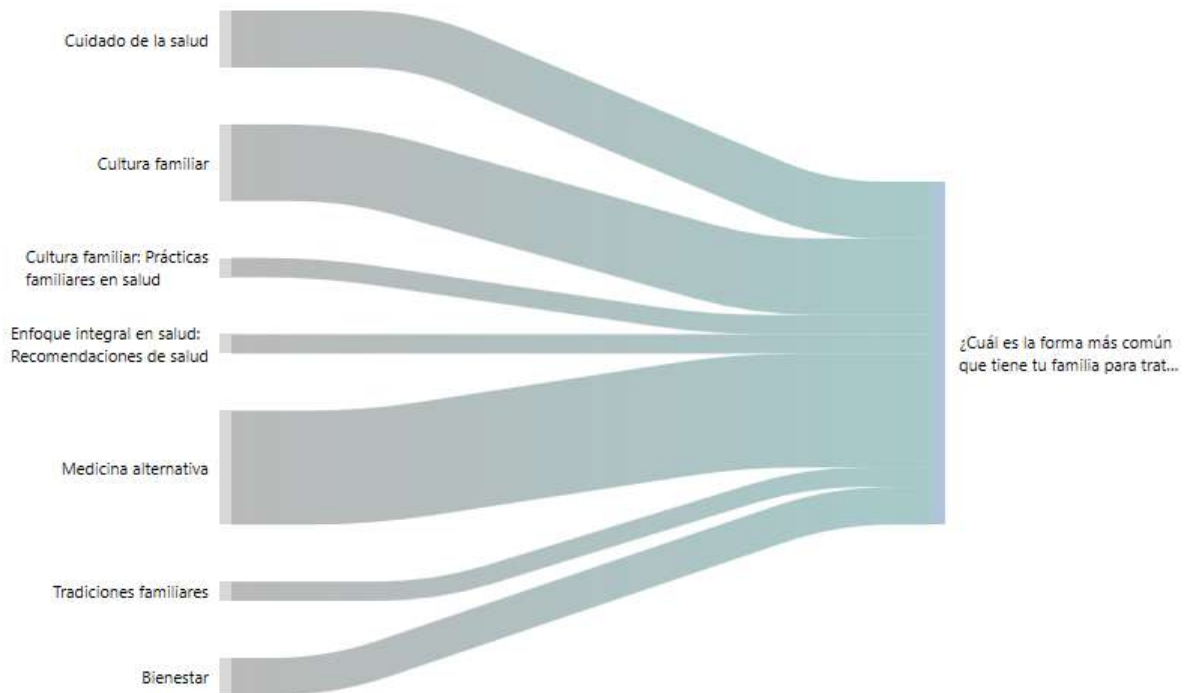
A partir de las respuestas, se evidencia que todos los estudiantes conocen, al menos, una práctica familiar relacionada con alimentos o remedios caseros-tradicionales, e incluso algunos mencionan haberlos preparado para aliviar dolencias o mejorar el valor nutricional. Están familiarizados con la preparación de infusiones, té y aromáticas, agregar plantas a elementos de aseo y cremas, uso de la miel y cítricos para la gripa, jugos en leche, frutas rojas, sábila y yogurt para quemaduras, destacando el uso de plantas, frutos y productos como la leche, panela miel, agua canela Coca Cola y mayonesa, con diferentes fines.

Los estudiantes demuestran un nivel de comprensión básico en la categoría de los conocimientos tradicionales, según la matriz de análisis del presente documento, relacionados con los conocimientos heredados por sus familiares frente a el cuidado de la salud, la alimentación y el medio ambiente, si bien, los conocimientos heredados son bien descritos y los estudiantes son capaces de mencionarlos, ya sean relacionados con el cuidado del medio ambiente, de la salud o de la alimentación, ellos tienen presente al menos un conocimiento para tratar enfermedades o dolores o al momento de reutilizar o reciclar, en ese orden de ideas los estudiantes logran identificar los conocimientos heredados en diferentes ámbitos de su diario vivir pero no existe una explicación profunda de los mismos, no hay una interrelación clara entre conocimientos, siendo necesario configurar diálogos entre los conocimientos para desde la escuela exaltar la identidad a través de diferentes formas de explicar el mundo, existen elementos en los conocimientos para poder configurar puentes entre conocimientos como representaciones participes de la construcción de conocimiento en una cultura (Melo 2017), estos elementos entran en el marco de la interculturalidad ya que los estudiantes conocen el impacto de estos conocimientos en su familia, entendiendo la importancia de estos conocimientos en su contexto pero la reflexión que realizan frente a ellos es limitada, se demuestra que en muchos momentos de su vida se han visto involucrados en alguno de estos conocimientos puestos en práctica.

- *Categoría prácticas ancestrales y tradicionales.*

La pregunta correspondiente a esta categoría es la C, *¿cuál es la forma más común que tiene tu familia para tratar dolores o enfermedades leves?*, y tiene el fin de demostrar si poseen el conocimiento de los procesos de preparación de diferentes formas de aliviar dolores o enfermedades leves. La figura 11 muestra los temas relacionados con las prácticas mencionadas por los estudiantes.

Figura 11. Diagrama Sankey temas clave pregunta C, cuestionario CT.



Fuente: elaboración Altas.Ti

Los estudiantes relacionan sus prácticas con el bienestar y un enfoque en salud a partir de las recomendaciones familiares para tratar dolencias, Son capaces de describir funciones y en algunos casos preparaciones de "menjurjes", remedios, uso de pomadas para dolores y golpes infusiones de jengibre y cítricos para la gripe; uno de los estudiantes comenta: *“Primero se trata de mirar la manera más natural posible para curar alguna cosa leve, tipo pomadas naturales, aguas, infusiones, remedios caseros. Si se ve que no tiene algún tipo de reacción o mejora, se busca ayuda médica consultas, o medicamentos de laboratorio”*

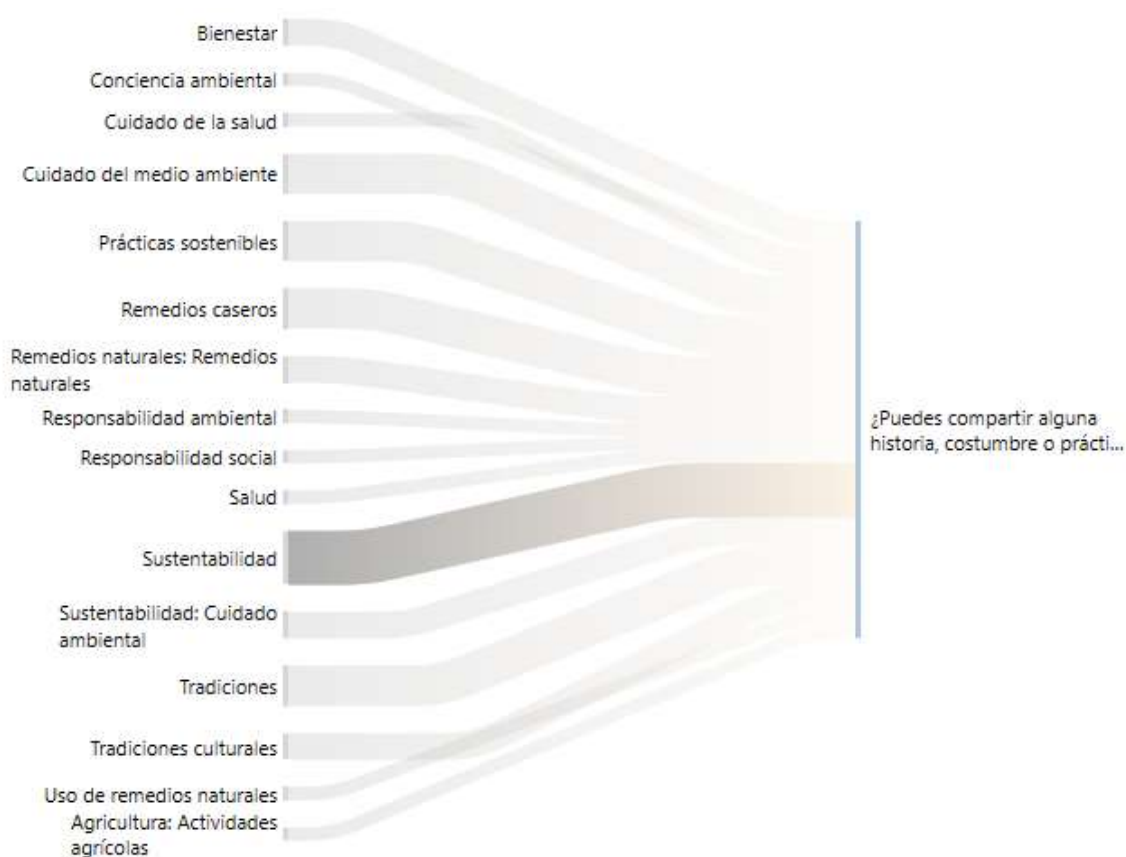
Es importante destacar que los estudiantes no descartan el uso de medicamentos recetados por un médico; aunque utilizan, preparan y conocen algunas prácticas tradicionales, son conscientes de que deben estar supervisadas, y si no funcionan, acudir a un médico. Esto evidencia un nivel alto según la matriz de análisis y de reflexión crítica para esta categoría, ya que valoran, explican y contrastan las prácticas, muchas heredadas por padres, madres o abuelos, reconociendo la integración entre la medicina tradicional y la medicina convencional, complementándose y dando el mismo valor a ambas.

Aunque conocen la forma de preparación, no la describen detalladamente, al considerar en algunos casos prácticas sencillas o metodologías intuitivas. Esta categoría es potencial partícipe de representación de construcción de conocimiento desde un puente conceptual que interconecta la dimensión propia y cultural, los conocimientos tradicionales con los conocimientos científicos escolares en química orgánica, pues la preparación, el uso de pomadas y menjurjes configura un puente para generar dialogo entre conocimientos.

- *Categoría sustentabilidad.*

Para la pregunta B, correspondiente a esta categoría, ¿puedes compartir alguna historia, costumbre o práctica que en tu familia o comunidad realicen y esté relacionada con el cuidado de tu salud y la naturaleza?, los temas identificados en el análisis que comparten los estudiantes en sus historias, costumbres o prácticas se ven reflejados en el diagrama Sankey (figura 12). Es importante mencionar que se integraron codificaciones entre lo sostenible y lo sustentable, ya que son ejercicios muy puntuales que configuran el comportamiento de individuos frente al cuidado del ambiente.

Figura 12. Diagrama Sankey temas clave pregunta B, cuestionario CT.



Fuente: elaboración Altas.Ti

Los estudiantes comentan que dentro de su familia, en contextos rurales existen diversas prácticas, costumbres o historias que demuestran una actitud positiva de los estudiantes frente al cuidado del ambiente, mencionando que existe una importancia del entorno en el quehacer familiar, en sus respuestas encontramos temas como el cuidado al medio ambiente, prácticas

sostenibles, conciencia ambiental y sustentabilidad a través de prácticas como huertos caseros, composta, prácticas de separación de residuos plásticos, papel y cartón, además de reutilizar envases, bolsas y botellas, recoger el agua de la lavadora e intentar ahorrar el agua, además algunos muestran que al realizar prácticas agrícolas y pecuarias procuran cuidar los suelos y los animales con prácticas sostenibles, no sobre fertilizando con químicos, usando material orgánico.

En cuanto al cuidado de su salud, los estudiantes poseen costumbres propias como cuidar la salud, en miras al uso de plantas o cremas, además de mantener un entorno aseado y desinfectado, con el fin de evitar infecciones, utilizar infusiones de jengibre con limón, papayuela, lulo o maracuyá, el eucalipto para descongestionar y leche y agua panela caliente para mejorar los síntomas de la gripe. A continuación, se muestran dos respuestas destacadas frente a esta categoría:

Tabla 10. Respuestas de los estudiantes, respecto a la pregunta B.

ID	Respuestas
2	La verdad tengo varias ya que mi abuela siempre fue la que más me enseñaba este tipo de cosas, por ejemplo, ella solía preparar agua de caléndula para cuando a alguien de mi familia le dolía mucho los ojos o nos daba conjuntivitis. También para el cuidado del pelo, ella preparaba una mezcla de sábila con miel para darle un poco más de suavidad al cabello y prevenir su caída. Y no sé si está sirva, pero antes en nuestra casa teníamos un huerto donde sembrábamos zanahoria y papa para así saber de dónde provenían los alimentos que consumíamos y evitar alimentos llenos de químicos, además con los residuos orgánicos solíamos hacer composta para el huerto o las plantas que tenía mi abuela.
4	Cuando alguien de la familia se enferma, se trata de equilibrar el uso de medicina tradicional como menjurjes, aguas, alimentos, o infusiones con medicinas usualmente usadas. También en mi familia las cosas que solo de destinan a un solo uso se vuelven a usar para otras cosas o se vuelven a reutilizar, tipo las botellas, las bolsas, envases. Igualmente, en mi familia se practica la religión católica, aunque no se me imponga practicarla si o si, cada acción del día o si se quiere algo se pide de forma religiosa, cuando alguien de la familia está mal de salud, suelen hacer misas o oraciones por esa persona.

Fuente: Elaboración propia

A pesar de que un pequeño porcentaje de estudiantes no comparte ninguna historia o costumbre, quizás porque no es algo de suma relevancia en su entorno familiar o cultural y los discursos son muy reducidos a solo mencionar datos y no historias que contemplen elementos completos de su cultura, la mayoría de los estudiantes son capaces de describir diversas costumbres comunitarias y familiares en relación con el cuidado ambiental y personal, incluso vinculando ambos, además, entienden la importancia de la naturaleza en el mundo actual, la importancia de sus acciones frente al medio ambiente e incluso comparten diferentes prácticas que propenden por un mejor cuidado ambiental, si bien ellos encuentran todos estos elementos dentro del marco de la sostenibilidad, aun no logran proponer acciones que se encuentren

enmarcadas dentro de un paradigma sustentable, es importante recalcar que tienen formas de pensar reflexivas, dentro del marco sostenible y consideran que muchas de sus acciones tienen un impacto ambiental; las prácticas para el cuidado de su salud están relacionadas con el uso de productos naturales heredados por sus familiares y configurándose como una costumbre en sus hogares, por ello ubicamos a los estudiantes en un nivel de comprensión básico, según la matriz de análisis de la investigación para esta categoría, es importante mencionar el hecho de que los estudiantes se encuentren en este nivel de progresión, demuestra que la cultura familiar de los estudiantes del GCNG está muy a favor de las prácticas de cuidado del ambiente, de su entorno y de su salud.

- *Categoría cosmovisiones.*

La pregunta correspondiente a esta categoría es la E, *¿cómo se describe en tu comunidad o familia la importancia del agua, la tierra o las plantas?*, tiene el objetivo de entender cuál es la visión de la vida de los estudiantes, sus cosmovisiones, frente los recursos que permiten nuestra vida como el agua, la tierra y las plantas, se muestra en la figura 13 que contiene los temas más frecuentes en las respuestas de los estudiantes, describiendo su cosmovisión a través de la importancia que tienen estos recursos en sus vidas.

Figura 13. Diagrama Sankey temas clave pregunta E, cuestionario CT.



Fuente: elaboración Altas.Ti

La cosmovisión de los estudiantes pasa por demostrar importancia a la naturaleza, la cual es la que provee los recursos, otros hablan directamente de la relevancia de estos recursos en su día a día, otros se enfocan directamente en el cuidado del agua, de la tierra o de las plantas, por último, la importancia del cuidado generada a partir de la educación, esta relevancia de cada uno de los elementos que componen el ambiente, permite configurar un valor familiar, donde cada familia crea costumbres, produciendo estos pensamientos de los estudiantes frente a los recursos, y el cuidado del medio ambiente, uno de los estudiantes menciona:

Estudiante 20: “Creo que esto siempre ha sido un tema muy importante que se habla en nuestra familia desde que somos muy pequeños, pues siempre se ha tenido la charla sobre el cuidar el agua(el cuál es nuestro recurso más importante a nivel mundial) y así mismo toda la naturaleza en sí. en mi familia siempre nos han enseñado a considerar estos elementos un pilar esencial para nuestra vida y que nosotros como personas correctas debemos ser responsables frente a su cuidado pues sin ellos nuestra vida no tendría ningún futuro”.

En cuanto al cuidado de las plantas se muestran posturas espirituales e incluso sentimentales, ya que las plantas juegan un papel muy importante en sus familias y en sus vidas como proveedoras de recursos y de alimentación, un estudiante menciona:

Estudiante 12: “Espiritual y conexión con plantas que queremos en este caso hablarle a las plantas”

En este mismo apartado otro estudiante menciona:

Estudiante 6: “En mi familia aman las plantas, suelen cuidarlas, sacándolas al sol además de darles agua se les pone cascara de huevo o de alguna fruta, también se cree en que cada planta tiene un propósito, y que si se tiene de tal tipo es porque atrae abundancia, salud, amor etc. Con el agua también se trata de reutilizar la que más se puede, y tampoco desperdiciarla.”

Los estudiantes tienen pensamientos claramente heredados frente a su visión de la vida, la tierra, el agua y las plantas, demostrando conexiones espirituales y de importancia frente a estos recursos, como lo menciona Ornelas, (2010), en los análisis de estructuras culturales en los espacios educativos, interesan elementos como: las cosas que son compartidas en la comunidad educativa, aspectos que estén institucionalizados, hábitos, ideas, creencias, valores, configuración de sus relaciones sociales y su cotidianidad. Donde, para los estudiantes, todo lo que nos rodea posee una importancia para la vida y la sociedad, siendo esenciales e irremplazables para que se sostenga la vida en el planeta tierra. Otros estudiantes mencionan que no siempre sus acciones reflejan sus pensamientos frente al medio ambiente, pues son conscientes de que muchas de las cosas que pueden llegar a hacer tienen un impacto en el ambiente y no lo reflexionan hasta que puedan llegar a ver las consecuencias.

Para esta categoría, los estudiantes se encuentran en una comprensión básica según la matriz de análisis, debido a que logran explicar cosmovisiones frente a la naturaleza, heredados por sus familiares, padres o abuelos, los cuales contienen un simbolismo relevante frente a la importancia de la naturaleza y los recursos en la vida, comparten la forma que tienen de ver y conocer el mundo en relación a los componentes del agua, la tierra y las plantas, explicando estas realidades a su forma, describiendo el territorio, pero no logran conectar su forma de ver el mundo con el conocimiento científico escolar, elemento que se sostiene cuando queremos interconectar el contexto en las clases de química, como lo menciona de Melo, (2017), Molina & Utges, (2011) y Sánchez Quijano (2020), a nivel de interculturalidad, esta interconexión incluyen dos o más visiones del mundo, que cuando entran en contacto construyen significados sin interferencias, reconoce la pluralidad de conocimientos, logrando situar, problematizar y describir las

relaciones entre todas las culturas, y las cosmovisiones presentes requieren de espacios que permitan que los estudiantes interconecten estos conocimientos.

- *Categoría Memoria Biocultural*

Para esta categoría la pregunta F, *¿Existen creencias o historias que conozcas en las que se represente la relación del ser humano con la naturaleza?*, la mayoría de los estudiantes destacan que no conocen o les es indiferente este tipo de historias, como se muestra en el diagrama Sankey (figura 14) las temáticas más relevantes de las respuestas de los estudiantes para esta pregunta son las creencias espirituales, la relación con la naturaleza, el desinterés y el desconocimiento por las creencias o historias en las que el ser humano se relacione con la naturaleza o con su entorno, estas por lo general son historias que se transmiten por las generaciones en culturas en específico, sin embargo, los estudiantes no están familiarizados con estas; algunos escriben respuestas positivas, como la relación del ser humano con la naturaleza y la importancia de esta para el mantenimiento de la vida y también se menciona la historia de Adán y Eva como una relación del comportamiento del ser humano con la naturaleza, las creencias de energías frente a personas o plantas e incluso el “karma” como algo que hace parte de sus creencias, la historia de Guatavita y su importancia en la memoria biocultural del hombre y su relación con la naturaleza y prácticas como el yoga que ayudan a entender la conexión espiritual entre el ser humano y la naturaleza.

Figura 14. Diagrama Sankey temas clave pregunta F, cuestionario CT



Fuente: elaboración Altas.Ti

Esto ubica a los estudiantes en el nivel menos deseado según la matriz de análisis de la investigación, el desconocimiento y rechazo por estas creencias o historias, ya que la mayoría

no recuerda ni menciona historias, creencias o rituales que están relacionados con el equilibrio natural y el cuidado del territorio y el ambiente, si bien algunos de ellos si mencionan algunas características la mayoría no lo hace, es necesario comprender que muchos de estos relatos o historias van perdiendo su tradición oral a través de las generaciones debido al contexto social en el que se encuentren los estudiantes así mismo se entiende que otros conocimientos si perduran a través de las generaciones.

8.2.1.3.2 Unidad de análisis “Química en contexto”

- *Categoría contexto*

Para esta categoría se dispuso tres preguntas diferentes, la primera de ellas fue la G, *¿Has escuchado sobre sustancias naturales o plantas que contengan moléculas químicas importantes en la medicina o en la alimentación?*, Para los estudiantes, la ruda es considerada una planta medicinal, pero se advierte sobre su consumo en exceso. También mencionan que en clase se ha discutido mucho sobre el uso de plantas medicinales y su capacidad para tratar diferentes condiciones. Un ejemplo mencionado es el uso de la marihuana en cremas para calmar dolencias, los estudiantes mencionan que también se ha hablado sobre cómo las plantas pueden ser utilizadas en la producción de medicamentos. A pesar de que los estudiantes conocen algunas propiedades de las plantas, como el romero en el Vick vaporub o el uso de remolacha o la menta, existe una falta de interés en profundizar en los componentes químicos que contienen, ya que no existe conexión entre conocimientos. Algunos mencionan haber oído hablar de la caléndula, eucalipto, manzanilla y jengibre por sus beneficios, pero no tienen un conocimiento profundo sobre las moléculas involucradas.

La segunda pregunta fue la H, *¿Qué relaciones encuentras entre los conocimientos en química que se aprenden en la escuela con los conocimientos tradicionales y cotidianos en tu familia?*, destacando las respuestas en la tabla 11.

Tabla 11. Respuestas de los estudiantes, respecto a la pregunta H.

ID	Respuesta
	Se puede relacionar en la cocina o en la limpieza.
2	La verdad, aunque no parezca hay demasiadas relaciones, pues a pesar de que los conocimientos tradicionales sean antiguos creo yo, que fueron los que se emplearon para así construir lo que hoy en día llamamos "ciencia" o en este caso "química". Por ejemplo, algo que tradicionalmente se hace en mi casa para blanquear camisetas o prendas de color blanco es preparar una mezcla de bicarbonato, limón y vinagre hasta formar una pasta, aunque suene raro esto realmente funciona. Con lo anterior, aunque esto se lleva haciendo por muchos años mediante conocimiento empírico, la química también puede explicar de un modo más lógico por qué sirve esta mezcla, porqué reaccionan de dicha manera y qué componentes tienen estos materiales para que en mi familia los empleemos de tal manera. La verdad yo creo que tanto la química actual como los conocimientos tradicionales son necesarios uno con el otro para así poder entender nuestro mundo de una mejor manera, usando uno racionalmente y otro mediante la experiencia.

3	Ambos se pueden relacionar ya que tiene muchos puntos similares y es importante conservar y aprender costumbres, tradiciones y conocimientos científicos.
4	Sinceramente se me hace demasiado difícil llegar a encontrar una relación entre los remedios naturales y los componentes de la química, pero podría ser de como cada componente que contine el alimento logra manejar o controlar ese dolor y malestar en el momento sin llegar a tomar medicamentos.
5	La verdad es poco nula lo podemos unir o lo único con lo que uniría sería de que las cosas que usamos son más naturales y el NaCl es la única que tenemos en cuenta ósea sal de cocina
6	Algunos concuerdan, pero en el colegio se aprenden conocimientos más específicos y en química te enseñan nuevas formas de encontrar nuevas sustancias
7	No lo sabría relacionar
8	Encuentro relación al entender que los conocimientos tradicionales son los que han dado lugar a los conocimientos aprendidos en la escuela, aun cuando este tipo de conocimientos tradicionales no sean característicos de mi familia
9	Que mucho de la química, se encuentra en productos que consumimos o usamos diariamente
10	El cómo en casi todas las actividades que realizamos en nuestro día a día estamos empleando la química sin saberlo al preparar una comida o limpiamos en nuestro hogar.
11	Ambos están relacionados en cuanto a que se complementan, cada uno avanza y permiten que ambos evolucionen
12	Realmente no encuentro relación
13	Con las sustancias homogéneas y heterogéneas cuando preparamos alimentos entre otras cosas básicamente la química nos ayuda entender como estas sustancias se aplican en la vida diaria
14	Pues, aunque de primera vista se ven como un gran contraste, pero luego entrando en el fondo de cada punto se logra evidenciar un tipo de relación o que no hay tanta diferencia de conocimientos ya que siempre se tuvo que partir de algo natural o tradicional para llegar a los medios actuales de la medicina.
15	Logro comprender algunos compuestos que vemos en el día a día no sabemos su composición
16	Considero que es fundamental su conocimiento para conocer las propiedades de las sustancias o elementos que nos rodean cotidiana mente.
17	La Química en las escuelas profundiza, pero no se concluye o explica detalladamente.

18	Son bastantes ya que al fin y al cabo los conocimientos tradicionales necesitan de elementos que así uno no vea tiene una composición química.
19	Que gracias a los conocimientos en química podemos entender muchas cosas cotidianas en la vida y en la familia, y tener otra perspectiva de la misma
20	La relación que hay entre mis conocimientos químicos adquiridos en el colegio con las prácticas tradicionales y cotidianas es una explicación más específica de porque por ejemplo los remedios caseros funcionan por la composición de las plantas. La relación científica, biológica o química de los elementos que usamos a diario, muchas veces desconocemos de donde o el porqué de lo que usamos, obtener este conocimiento nos daría una visión más amplia de nuestro contexto.
21	Como el en ámbito de cocinar y poder explicar porque sucede eso
22	Procesos químicos sencillos como disoluciones, soluciones y se me hace interesante como cosas que lucen complejas terminan estando relacionadas con situaciones cotidianas (aunque soy ignorante ante ello)
23	Básicamente que en la escuela nos muestran la estructura de los productos que utilizamos normalmente en la familia

Fuente: Elaboración propia

La reflexión presentada por los estudiantes aborda la relación entre los conocimientos tradicionales y la química, destacando cómo estos dos enfoques se complementan en la cocina y la limpieza de sus hogares. Se menciona la experiencia empírica de usar mezclas naturales para blanquear prendas o cocinar y se aporta que existe una explicación química detrás de estas prácticas. A pesar de las diferencias en la forma de adquirir conocimientos, se sugiere que la química ayuda a explicar de otra forma las tradiciones, mientras que las prácticas tradicionales han sido la base para algunos avances científicos. Algunos no notan una conexión clara entre ambos, por último, se concluye que ambos tipos de conocimientos son valiosos y necesarios para una mejor comprensión de nuestro entorno, como lo menciona Valladres y Olivé (2015) son de amplio valor epistémico lo que permite construcciones de igualdad epistémica a partir de un tema como lo es la QO y la cultura propia de los estudiantes.

La tercera pregunta correspondiente a esta categoría es la pregunta K, *¿Qué significa para ti hacer parte de la naturaleza?*, con el fin de comprender cómo ellos ven su contexto y su entorno en relación con la naturaleza y el territorio, los conceptos más relacionados a esta pregunta se muestran en el diagrama de nube figura 15.

Figura 15. Frecuencia de conceptos pregunta K, cuestionario CT



Fuente: elaboración Atlas Ti

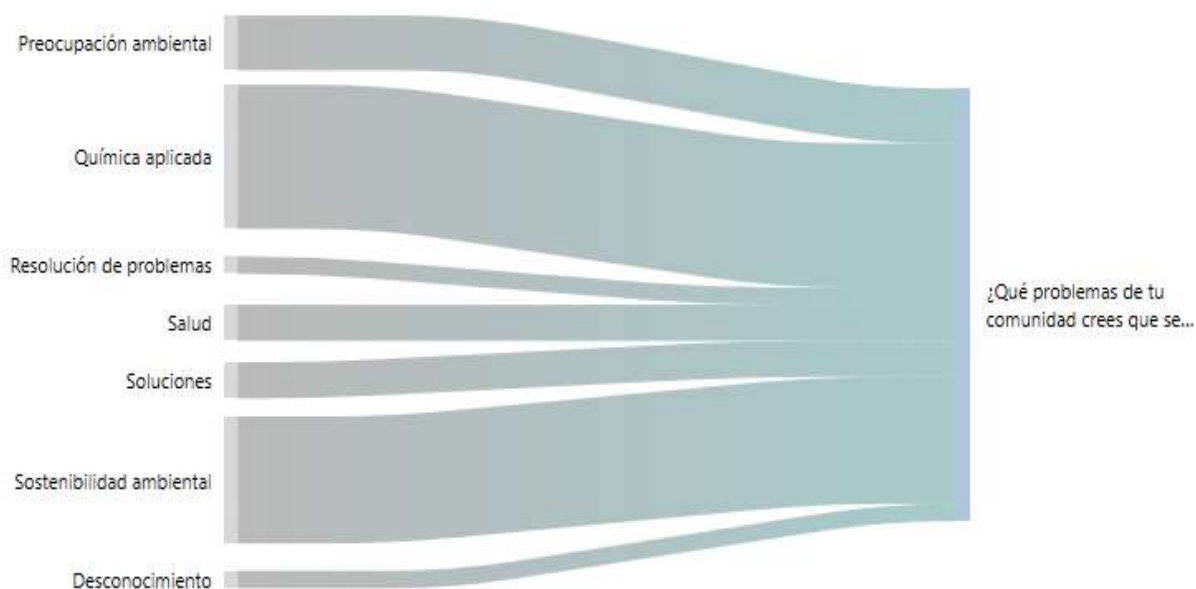
Los estudiantes mencionan que la conexión con la naturaleza implica una relación constante y respetuosa con el medio ambiente, que incluye árboles, animales y plantas. Es esencial cuidar y conservar los recursos que nos brinda, reconociendo que formamos parte de un sistema interdependiente. Ser parte de la naturaleza significa vivir en armonía con ella, aprender sobre su funcionamiento, protegerla y aportar de manera positiva sin causarle daños.

El contexto de los estudiantes es crucial para comprender la relación entre diferentes conocimientos, para esta categoría, los estudiantes se encuentran en un nivel básico de comprensión según lo propuesto en la matriz de análisis, ya que logran dar ejemplos concretos del contexto y su relación con el aprendizaje de química orgánica, en el área de las ciencias se ven reflejadas ciertas conexiones entre el conocimiento científico escolar y el conocimiento tradicional sus hogares, pero esta conexión no da lugar a una profundización en el enfoque intercultural ara ambos conocimientos.

- *Categoría conceptos de química orgánica*

Para esta categoría se dispuso tres preguntas, la primera de ellas fue la I, *¿Qué problemas de tu comunidad crees que se podrían analizar o resolver con la química?*, con el fin de identificar si los estudiantes son capaces de usar los conceptos de QO en su contexto, a continuación, en la gráfica 16 se muestran las temáticas relevantes a las respuestas de los estudiantes en un diagrama Sankey para esta pregunta.

Figura 16. Diagrama Sankey temas clave pregunta I, cuestionario CT.



Fuente: elaboración Altas.Ti

Las respuestas de los estudiantes son muy variadas, desde los que desconocen alguna problemática que se pueda resolver desde la química hasta los que proponen problemáticas en las industrias o alimentos. Los estudiantes consideran que el manejo de residuos en Tenjo presenta desafíos, como la contaminación provocada por productos químicos desechados por los hogares. Mencionando que la química puede ofrecer soluciones para reducir este impacto, como el desarrollo de productos más ecológicos. Existen varias áreas donde se puede aplicar la química, desde el tratamiento de aguas residuales hasta la optimización de procesos agrícolas, contribuyendo así a mejorar el medio ambiente y la salud de la comunidad. Sin embargo, algunos sienten que no hay problemas claros que se puedan resolver con la química.

La segunda pregunta fue la J, *¿puedes dar un ejemplo de algo que hayas aprendido en química y empleado en tu cotidianidad?*, esta pregunta permite identificar los conocimientos de QO en relación a su contexto, los estudiantes han compartido diversas experiencias relacionadas con la química y su aplicación en la vida diaria, como la importancia del pH en el crecimiento de las plantas, la elaboración de mezclas homogéneas en la cocina, el uso de pomadas medicinales y el uso de productos de limpieza. Estos conocimientos les han permitido entender mejor cómo diversos compuestos interactúan y cómo aplicarlos en situaciones cotidianas, como aprovechar las propiedades de las plantas y utilizar reacciones químicas para limpiar o desinfectar. Además, los estudiantes mencionan que han aprendido sobre el uso de pesticidas en el jardín y la elaboración de jabones caseros, lo que demuestra un interés por aplicar la química de manera práctica para mejorar el entorno.

Las palabras más utilizadas por los estudiantes en las respuestas de esta pregunta se muestran en el siguiente diagrama de nube de conceptos figura 17, mostrando que lo que han

Figura 17. Frecuencia de conceptos pregunta J, cuestionario CT.

[illegible]

La tercera pregunta de esta categoría es la M, *¿Qué aspectos de la química te resultan más difíciles de entender lenguaje, fórmulas, cálculos o experimentos?*, con el fin de comprender cuales son las dificultades de los estudiantes al momento de aprender química y así dar elementos pertinentes para la construcción de la posterior secuencia didáctica. Para esta pregunta, los estudiantes mencionan que las dificultades que experimentan en el aprendizaje de la química pasan por el lenguaje, las fórmulas y los cálculos. Las dificultades más expresadas son:

- En esta categoría los estudiantes se encuentran en comprensión básica ya que a pesar de demostrar que hay explicaciones desde de la QO en sus contextos y en elementos culturales, los estudiantes no mencionan ni reconocen ningún concepto de QO específico relacionado con

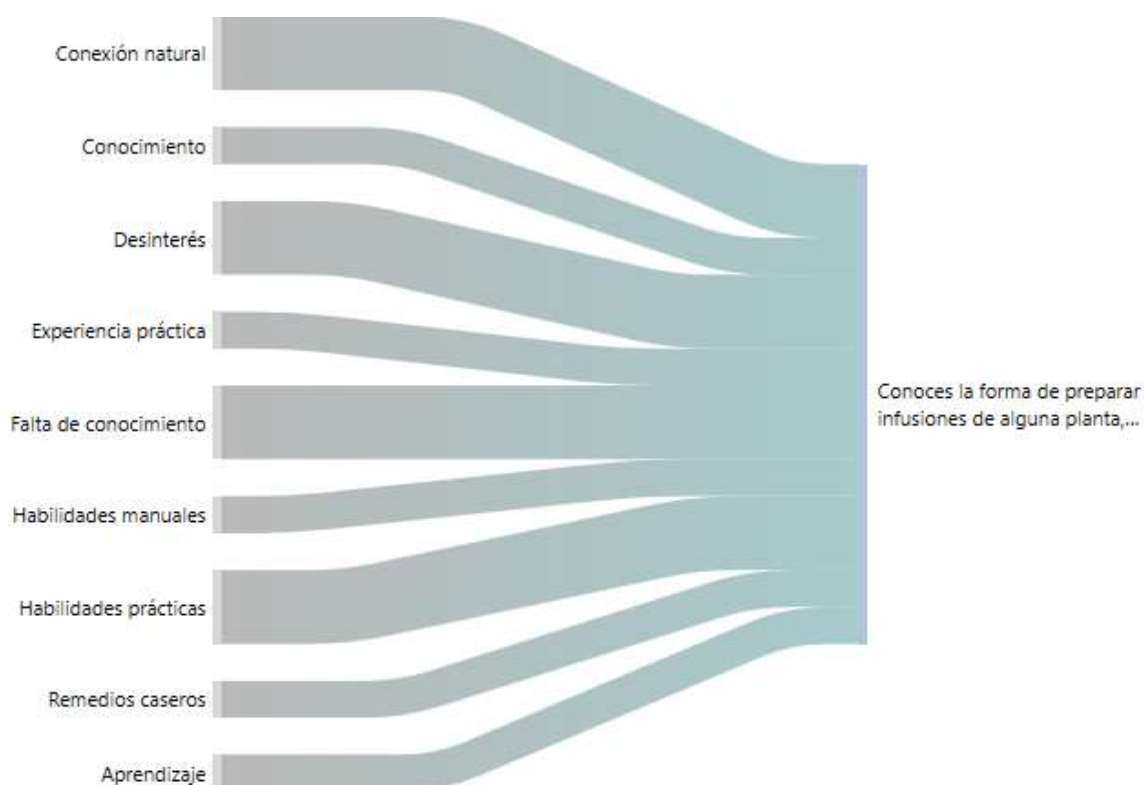
ellos, lo que genera un desconocimiento o poca importancia de la presencia de moléculas orgánicas en productos y sustancias de uso común y diario de los estudiantes es notorio. Existe una relación entre su contexto y la ciencia, pero no una relación específica entre su contexto y la química orgánica escuchada dentro del aula de clase. Es importante destacar que a nivel de conocimientos científicos escolares existen varios problemas de comprensión esto es una evidencia de lo mencionado por Perdomo y Cárdenas (2023), quienes discuten elementos del bajo interés de los estudiantes en las clases de ciencias, esto soporta elementos como la baja integración de las ciencias escolares en la vida, en el día a día de los estudiantes, ya que, si el currículo y las metodologías de clase responden a miradas positivistas y científicas muchos de los estudiantes perciben lejana, impersonal y de alta dificultad las ciencias naturales en este caso la química, en este punto se hace necesario involucrar su vida, sus creencias, su cultura en los procesos educativos desde un enfoque intercultural que apunta más allá de una comprensión de fenómenos, sino mas bien a un dialogo que permite involucrar visiones del mundo a través de puentes conceptuales Melo (2017).

- Categoría Trabajo Práctico de Laboratorio (TPL)

Para la última categoría, la pregunta fue la L, ¿conoces la forma de preparar infusiones de alguna planta, o algún alimento? Descríbela. Los estudiantes describen procedimientos caseros que pueden replantearse o elaborarse como TPL, por ejemplo, la preparación de infusiones al sumergir plantas o frutas en agua caliente, con el fin de extraer sus propiedades, sabor y aroma, mencionando ejemplos como la manzanilla, para el dolor de estómago y el eucalipto para problemas respiratorios. También refieren conocimiento frente al procedimiento de elaboración de pomadas con aceite y cera de abejas o vaselina. Aunque algunos comparten experiencias otros indican no conocer algún tipo de procedimiento.

Estos conocimientos, aunque básicos, pueden ser utilizados en la enseñanza de la química orgánica por medio del estudio de propiedades de algunos ingredientes, resaltando la importancia de ambos conocimientos. En la figura 18 se presentan los temas más relevantes y repetidos por los estudiantes en esta pregunta. Si bien pocos evidencian habilidades prácticas o un conocimiento químico procedimental, la mayoría menciona procedimientos de forma superficial, ubicándose en un nivel de comprensión básico, sin identificar el trasfondo cultural y químico de estos procedimientos.

Figura 18. Diagrama Sankey temas clave pregunta L, cuestionario CT



Fuente: elaboración Altas.Ti

Tabla 11. Nivel de progresión de los estudiantes por categoría

Unidad de Análisis	Categoría	Nivel de progresión identificado
Cultura propia	Conocimientos tradicionales y ancestrales	Comprensión básica, reflexión superficial
	Prácticas ancestrales y tradicionales	Más deseado, reflexión crítica e integración.
	Memoria Biocultural	Comprensión básica, reflexión superficial
	Cosmovisiones	Comprensión básica, reflexión superficial
	Sustentabilidad	Comprensión básica, reflexión superficial
Química en contexto	Contexto	Comprensión básica, reflexión superficial
	Conceptos de QO	Comprensión básica, reflexión superficial
	TPL	Comprensión básica, reflexión superficial

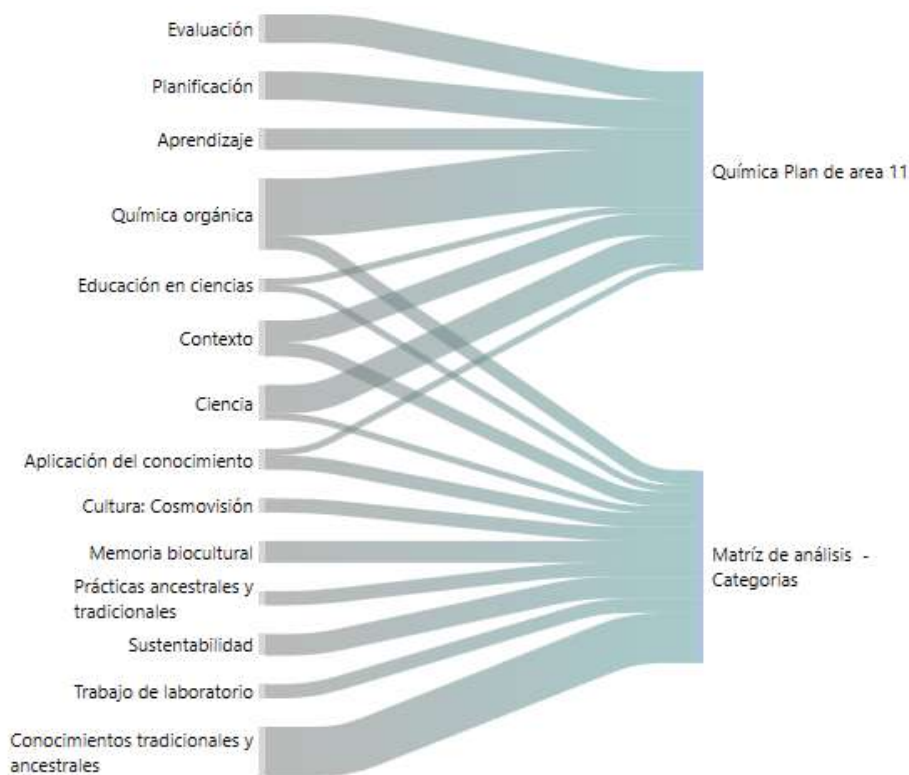
Fuente: Elaboración propia

8.2.2. Segunda parte Análisis del currículo

El análisis de currículo tiene como fin junto con los resultados del test, demostrar la pertinencia del enfoque intercultural de la enseñanza de la química, al haber identificado que existen varios elementos conceptuales a trabajar a partir del test en este enfoque es necesario, darle un análisis al currículo de química del colegio, para así generar una secuencia didáctica desde el enfoque intercultural a través de puentes conceptuales que integran conocimientos químicos escolares con conocimientos tradicionales y culturales. El currículo de química de grado once del Gimnasio Campestre “Nueva Granada” está enmarcado en el área de ciencias naturales y se denomina “Plan de área del grado Once”, este está construido a partir de los DBA en ciencias naturales, donde se redacta una serie de objetivos de aprendizaje por bimestre académico en un enfoque constructivista de la institución, el cual se apoya de una plataforma educativa llamada “Trendi”. Los componentes y temas de la malla curricular de este grado en química orgánica pasan por: la química orgánica, desde sus orígenes, estructura del átomo de carbono, enlaces, grupos funcionales, aplicaciones, nomenclatura y reactividad de cada grupo funcional y biomoléculas, está dividido en cuatro bimestres y cada uno con resultados de aprendizaje, componentes, evidencias y temas,

El diagrama Sankey, figura 19, permite analizar la correspondencia y desconexiones entre la matriz de análisis, diseñada para implementar el enfoque intercultural, y el plan de área institucional de Química. En este ejercicio, se analizan los códigos generados en cada documento, así como las conexiones y vacíos evidentes.

Figura 19. Diagrama Sankey coocurrencias entre matriz de análisis y plan de área.



Fuente: elaboración Altas.Ti

- *Códigos de la matriz de análisis*

Los códigos que emergen en la matriz de análisis se derivan de categorías centrales previamente definidas, según la intencionalidad investigativa y el marco teórico del proyecto. Estas categorías reflejan el interés por integrar un enfoque intercultural en la enseñanza de la química orgánica, la codificación se realizó con la herramienta IA de Atlas.ti y se modificaron de manera manual los códigos para integrar cada uno de ellos a la codificación por categorías definidas en cada unidad de análisis en la matriz, dentro de estas se destacan las siguientes:

- Conocimientos tradicionales y ancestrales.
- Cultura: cosmovisión
- Memoria biocultural.
- Prácticas ancestrales y tradicionales.
- Sustentabilidad
- Trabajo de laboratorio
- Aplicación del conocimiento
- Ciencia
- Educación en ciencias
- Química orgánica
- Contexto

Los códigos que no hacen parte de las categorías se anexan debido a que el currículo en química de grado once posee componentes educativos básicos que se interconectan con elementos de la matriz de análisis.

- *Códigos del plan de área de química grado once*

Por otro lado, los códigos identificados a partir del plan de área institucional se centran fundamentalmente en el aprendizaje de contenidos disciplinares y procesos de la didáctica tradicional. Son recurrentes códigos como:

- Química orgánica
- Educación en ciencias
- Ciencia
- Contexto
- Aplicación del conocimiento,
- Evaluación
- Planificación
- Aprendizaje

Los códigos de evaluación, planificación y aprendizaje hacen referencia a los elementos pedagógicos y estructurales del proceso de enseñanza y aprendizaje escolar, reflejados en el documento de plan de área de la institución.

- *Códigos en común y necesidad de inclusión del enfoque intercultural en la enseñanza de la química*

Existe una zona de intersección donde algunos códigos coinciden en ambos documentos, tales como:

- Química orgánica
- Educación en ciencias
- Contexto
- Ciencia
- Aplicación del conocimiento

No obstante, el análisis revela que, aunque estos códigos tienen coocurrencia en ambos documentos, su significado y profundidad difieren, en la matriz, se tratan desde una mirada de la construcción de conocimiento en química orgánica por los estudiantes desde su cultura, su forma de ver el mundo y sus costumbres que son consideradas conocimiento, mientras que en el plan de área suelen abordarse desde una perspectiva genérica, sin vinculación directa con la interculturalidad ni con conocimientos locales/ancestrales (ATLAS.ti Scientific IA Software Development GmbH, 2025).

En el plan de área existen objetivos de aprendizaje como: “Analiza las características, funciones, nomenclatura y propiedades físicas y químicas de los alcoholes, fenoles, éteres, aldehídos y cetonas valorando su importancia en diversos contextos científicos, tecnológicos e industriales” o “Explica las propiedades, estructura, nomenclatura y ubicación de las aminas, los nitrilo, ácidos carboxílicos y sus derivados, analizando su relación y aplicaciones en diversos contextos químicos y biológicos” Plan de Área GCNG (2025), siendo el código contexto el que se encuentra en ambos documentos y tiene relación directa con el presente trabajo de investigación, sin embargo, en el plan de área se utiliza la palabra contexto haciendo referencia a contextos de aplicación de química orgánica en industrias, en investigación, en avances tecnológicos, pero no hace referencia al contexto de los estudiantes, ese que se ve configurado directamente por la cultura enriquecida por los conocimientos y prácticas tradicionales y las cosmovisiones, lo que concuerda con las visiones reduccionistas de estos conocimientos frente a el avance tecnológico en una cultura dominante, en ese sentido Walsh (2004), menciona que la educación esta sumida en una cultura dominante que sobrepasa a diferentes culturas oprimidas y esto se ve reflejado en los currículos, en este caso de ciencias naturales, donde el plan de área apunta a un desarrollo tecnológico e industrial, dejando de lado todos los conocimientos tradicionales mencionados por Uribe (2019), que puedan ser el camino hacia espacios de interculturalidad.

Por otro lado, los otros códigos que presentan coocurrencias como química orgánica, ciencia y educación en ciencias hacen referencia a los temas y su descripción a trabajar en cada uno de los bimestres, que abarcan todos los grupos funcionales de la química orgánica, su nomenclatura, reactividad y aplicaciones, enmarcados en los conocimientos científicos escolares (ATLAS.ti Scientific IA Software Development GmbH, 2025).

En el diagrama Sankey se evidencia una clara distancia entre la matriz de análisis que incorpora de manera intencional categorías con enfoque intercultural y la malla curricular de la institución, que carece de articulación explícita con estas categorías. Solo un pequeño

conjunto de códigos se ubica como punto de contacto, pero el enfoque intercultural profundo no está presente en la planeación oficial de la institución. Esto justifica la pertinencia de diseñar e implementar una secuencia didáctica con enfoque intercultural que promueva el diálogo de saberes y fomente la inclusión de perspectivas culturales diversas en la enseñanza de la química para estudiantes de grado once (ATLAS.ti Scientific IA Software Development GmbH, 2025).

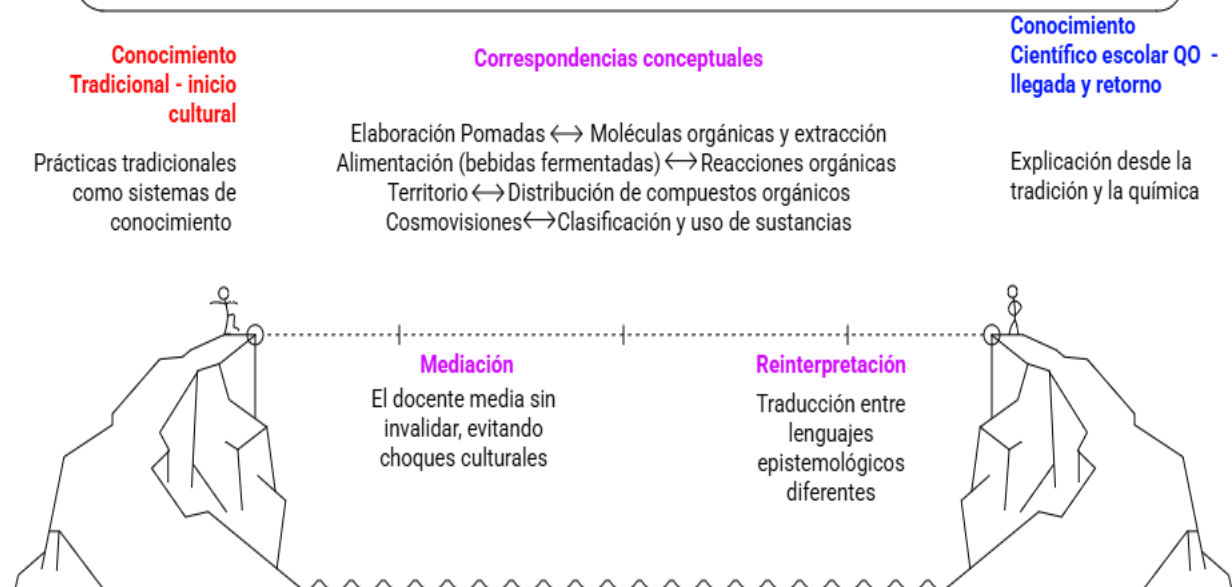
8.3. Configurando puentes conceptuales: propuesta de secuencia didáctica

Para el diseño de la secuencia didáctica se tuvo en cuenta los conceptos extraídos del test inicial de los estudiantes como conceptos, actividades, prácticas o conocimientos que permiten la configuración de puentes conceptuales que estén directamente relacionados con las categorías de análisis de la matriz. Las prácticas tradicionales y los conocimientos que estas conllevan como la elaboración de pomadas, la fermentación de bebidas, el reconocimiento del territorio (memoria biocultural) y las historias vivas (cosmovisión) de los estudiantes, se configuran como puentes conceptuales en la enseñanza de la química orgánica ya que operan como sistemas de mediación entre conocimientos culturales y científicos (Figura 20).

Estas no solo permiten contextualizar los contenidos, sino que activan conocimientos propios de los estudiantes, los cuales con el docente como mediador del cruce de fronteras, son traducidos y conectados para que el estudiante a través de su conocimiento como referente, encuentre la forma de interpretar y resignificar el conocimiento científico, en este caso conceptos de química orgánica, tales como funciones químicas oxigenadas, nitrogenadas, reacciones orgánicas, propiedades de las moléculas y relaciones estructura-función. De este modo, el puente no implica la sustitución de un conocimiento por otro, sino que la representación participe de la elaboración de conceptos que permiten el cruce de fronteras entre estos dos conocimientos en ambas vías, lo que hace armonizar la enseñanza con enfoque intercultural entre la cultura de origen de los estudiantes con la cultura (Melo, 2017).

Figura 20. Configuración de puentes conceptuales,

Configuración de puentes conceptuales como representaciones participes de la elaboración de conceptos, Melo (2017)



Fuente: elaboración Napkin IA, modificación propia

A continuación, se presenta la tabla 12 en la que se explica y se relaciona cada uno de los puentes conceptuales, con las categorías de cada unidad presente en la matriz de análisis y la actividad propuesta para la secuencia didáctica, la cual cuenta con 5 actividades (Anexo 5) con enfoque intercultural usando puentes conceptuales, centradas en promover un nivel de desempeño alto en cada una de las categorías de la matriz de análisis en la cual los estudiantes, reflexionen, valoren, utilicen, relacionen, integren, resalten y reconozcan críticamente los conocimientos propios, heredados y tradicionales junto con los conocimientos científicos escolares en la química orgánica, por ello se plantearon actividades prácticas (TPL), lúdicas, por medio de uso de algunos materiales audiovisuales y trabajo en equipo.

Tabla 12. Puentes conceptuales para la enseñanza de la química orgánica.

Enfoque intercultural en la enseñanza de la QO				
Categorías de la matriz de análisis	Puente conceptual	Identificación	Significado integrador	Secuencia didáctica
Cosmovisiones	Forma de ver el mundo	Test inicial y charla grupal	Introducen formas de entender la naturaleza desde narrativas culturales para conectar conceptos	Sesión 1 Actividad 1. Historias vivas al aula
Sustentabilidad				
Prácticas tradicionales	Práctica elaboración de pomadas	Test inicial	Integra conocimientos sobre plantas medicinales y su uso; conecta conceptos como: extracción, moléculas orgánicas, propiedades y polaridad	Sesión 2 Actividad 2. Elaboración de pomadas.
TPL				
Memoria Biocultural	Territorio y cuidado	Test inicial	Relaciona lugares y tradiciones con	Sesión 3 Actividad 3.

Conceptos de QO			conocimiento químico, permite ver la diversidad de moléculas orgánicas en entornos territoriales	Mapa de memorias
Conocimientos Tradicionales	Conocimientos sobre alimentos y bebidas	Test inicial y charla grupal	Proviene de prácticas alimentarias culturales y de cuidado, conectando con la fermentación moléculas oxigenadas y reacciones químicas.	Sesión 4 Actividad 4. Elaboración de bebidas fermentadas
Prácticas Tradicionales				
Contexto	Uso de sustancias, plantas y productos cotidianos	Test inicial	Ingredientes, sustancias y moléculas orgánicas usadas comúnmente en el contexto de los estudiantes	Sesión 5 Actividad 5. Cazando grupos funcionales de mi entorno
Conceptos de QO				

Fuente: Elaboración propia

8.4 Evaluación de la secuencia didáctica

Se realizó un pilotaje de la secuencia didáctica con un total de cinco sesiones con cinco actividades, cada una de aproximadamente 2H (anexo 5), con el objetivo de integrar los conocimientos tradicionales y los conocimientos en química orgánica (grupos funcionales oxigenados y nitrogenados con sus características químicas y físicas), reconstruyendo y complementando los conocimientos de los estudiantes a partir de su cultura, las actividades responden a las categorías de la investigación y están organizadas de forma secuencial con el fin de construir la argumentación para la identificación de los grupos funcionales desde el enfoque de la interculturalidad. Para la obtención de resultados de evaluación y sistematización de la implementación se realiza un diario de campo (anexo 6) donde se detalla lo realizado en cada una de las sesiones y actividades.

8.4.2. Historias vivas al aula

El inicio de la secuencia didáctica se presenta a partir de una actividad que tiene como objetivo relacionar conocimientos y cosmovisiones con su significado cultural y científico, además de, el impacto que estas tienen en sus familias usando su forma de ver el mundo como puente conceptual, interpretando esta sesión como una visibilización epistemológica. Para caracterizar la actividad y el tema, el docente inicia con una pequeña presentación de un contexto cultural de la población Tenjana como lo es la flor “el borrachero”, generando una actividad en este contexto (Anexo 5), analizando cómo los conocimientos de los estudiantes y su cultura, se interconectan con el conocimiento científico escolar. Posterior a ello se dio inicio a la conversación grupal guiada por el docente alrededor de las siguientes preguntas:

- ¿Hay prácticas que caracterizan la cultura Tenjana o de sus alrededores?

- ¿Qué costumbres, experiencias o prácticas son comunes en tu entorno familiar o social?
- ¿Cuál es mi visión del mundo? ¿En qué creo? ¿Por qué lo creo?
- ¿Cómo puedes relacionar las respuestas anteriores con el conocimiento en química?
- Clasifica las siguientes moléculas según su presencia en alguna sustancia cotidiana o elemento cultural, mencionando los grupos funcionales presentes



Ilustración 1. Actividad: historias vivas al aula, conversación y charla grupal frente a las preguntas y la flor del borrachero. Fuente: Elaboración propia

Al entrar en conversación los estudiantes participaron en torno al contexto cultural de la flor “el borrachero” comentando qué harían si se encuentran con esta flor en alguna parte del territorio, mostrando un interés inicial por generar explicaciones desde la química orgánica para evitar problemas de salud al momento de manipular esta especie, además se mencionaron algunos de los usos culturales de esta flor. Continuando la conversación se tomó la decisión de redactar las respuestas para poder organizar las ideas al momento de la participación, los estudiantes demostraron conocer que existen ferias que reúnen agricultura, emprendimiento, arte, hilandería, repostería, amasijos y las bebidas fermentadas, también, poseen costumbres muy familiares, como reuniones, asados, cumpleaños entre otras actividades comunes en familia.

La actitud de los estudiantes fue muy buena, ya que algunos complementan sus respuestas preguntándole a sus padres o madres de familia sobre historias y costumbres de la región. Los estudiantes tienen diversas formas de ver el mundo que se ven directamente relacionadas con lo que sus padres, madres, abuelos les han comentado, entorno a una buena relación con lo que los rodea, algunos de ellos son religiosos y otros mencionan “las energías” de las personas y los lugares. Para la última pregunta los estudiantes consideran la química como parte “complementaria” o quizás para otros “integral” de ver y experimentar el mundo, correlacionando lo científico con lo natural, son conscientes que la química está en “todas

partes” incluyendo su cotidianidad, mencionan que, así como se heredan cosas de generación en generación, la química también lo hace, estando presente en todas las actividades culturales, pero que entender esta relación entre la química y la cultura no es nada fácil. Desde Walsh (2004), la interculturalidad implica generar espacios donde diferentes formas de conocimiento, entren en dialogo en condiciones de reconocimiento mutuo. En este caso, las narraciones familiares y comunitarias de los estudiantes dejaron de ser un concepto periférico, para convertirse en contenido legítimo dentro de la clase de química

Para la categoría de **cosmovisiones** y **sustentabilidad** los estudiantes evidencian una alta capacidad para poder expresar sus ideas sobre el mundo y cómo han sido influenciadas por sus familias y contextos. Fueron muchos los estudiantes que mencionaron costumbres, actividades y pensamientos sobre lo que es el mundo para ellos. Anclan siempre sus costumbres familiares a su quehacer diario. Al momento de generar el espacio con la categoría de **contexto**, les cuesta explicar la química en su vida cotidiana o en sus actividades culturales, costumbres o sus propios conocimientos tradicionales. Saben que la química puede explicarlos o resignificarlos pero, al estar relacionada con el conocimiento científico escolar, consideran que están aún muy alejado de su saber, para terminar se dibujaron una serie de moléculas orgánicas en el tablero para que ellos lograran relacionarla con alguna sustancia cotidiana planta o elemento cultural de su entorno, como se muestra en la ilustración 2, se intentaron encontrar los productos provenientes de diferentes moléculas orgánicas y al final, dibujar una molécula que contenga todos los grupos funcionales.



Ilustración 2. Actividad final de historias vivas al aula, clasificación de moléculas según el producto en el que se pueden encontrar. Fuente: elaboración propia.

A partir de las conversaciones, redacciones e intervenciones, gracias al interés mostrado, la intención de averiguar y conocer más con sus familiares, los estudiantes para las categorías de **cosmovisiones** y **sustentabilidad** se ubicaron en un nivel alto de desempeño, según la matriz de análisis, ya que generaron las suficientes reflexiones para expresar sus formas de ver el mundo y de cuidarlo, sus costumbres reflejan esto a nivel personal y familiar, esto confirma y discute con lo planteado por Uribe (2020), quien describe que los conocimientos que

configuran una cultura son necesarios para configurar espacios interculturales, atender a los elementos de las cosmovisiones son clave para llegar de manera concreta al contexto de los estudiantes, siendo este el primer paso para lograr esa interconexión, que plantea un enfoque intercultural y la sustentabilidad como paradigma de desarrollo humano planteado por Porras (2014), estos elementos de cuidado del entorno, de sus familias y a la naturaleza siempre con una igualdad epistémica, permite generar espacios de interculturalidad correlacionados con cualquier tipo de conocimiento científico escolar, como en este caso la QO.

En este caso se logró fomentar la expresión formas de entender la vida y el universo para configurar elementos de la cultura explicados e interconectados con el conocimiento científico escolar, el puente conceptual funciona de manera que se desarrolle siempre en doble vía evitando reducciones a los conocimientos tradicionales y culturales como es planteado por Molina y Utges (2011). Los resultados en estas categorías, sugieren que las historias compartidas por los estudiantes funcionaron como expresiones de sus cosmovisiones y experiencias culturales, permitiendo que el aula se configurara como un espacio de encuentro entre diferentes racionalidades. Más que utilizar los relatos como ejemplos para explicar conceptos químicos, la actividad permitió reconocer que dichas narraciones constituyen formas válidas de interpretar el mundo, aspecto fundamental de la educación científica intercultural propuesta por Walsh (2004).

Para la categoría de **contexto** inmersa en las preguntas de la actividad de la sesión 1, los estudiantes intentan buscar explicaciones químicas para sus actividades culturales, sustancias, alimentos, medicinas o incluso materiales, pero la explicación no es lo suficientemente profunda por lo que el conocimiento científico, esta para ellos “alejado de su quehacer” por lo que continúan en un nivel básico de comprensión, teniendo en cuenta la matriz de análisis de la investigación, dando ejemplos concretos de que la química puede explicar algunas o todas las actividades pero no se da un concepto en específico que lo haga, al momento de clasificar las moléculas ninguno de ellos logró clasificar más de tres pero si se obtuvo una buena respuesta frente a los grupos funcionales presentes, esto demuestra que a nivel conceptual los estudiantes se interesan o le dan mas relevancia a lo que se enseña en la escuela, pero no se dimensiona que las sustancias que los rodean contienen moléculas, contienen historias, contienen grupos funcionales y contienen usos y tradiciones; al momento de ver la molécula identifican los grupos funcionales, pero no se pasa de lo micro a lo macro en el contexto de las sustancias, dato que concuerda con las concepciones incluso de los docentes que como menciona Sanchez-Qujano (2020) las tendencias universales y globalizadas de la química siguen predominando en las aulas y en la forma de aprender de los estudiantes.

Personas

- 1 En Tingo la gente cree mucho en remedios caseros (agua de ruda, manzanilla, sábila, uva), pero además son muy creyentes o están muy ligados con la iglesia católica.
- 2 Tomar baño en la tarde, comprar onzas por la mañana, tomar agua de limón antes de acostarse, levantarse una hora antes de iniciar el día. Salir a caminar, rezar, limpiezas, menajes.
- 3 Yo siento que tingo es un pueblo con mucha historia, creencias, tradiciones, entre muchas cosas. Al tener herencia muestra la gente suele usar mucho más los remedios caseros y también sus creencias detrás, creen en mitos, leyendas milagros etc.

- 2 En mi familia siempre he usado remedios naturales y cuando alguien se enferma, agua, té, alimentos. También creo mucho en el tema de las energías (chunas o molos).
- 3 Mi visión del mundo suele variar en ocasiones, aunque siempre llevo a una misma conclusión, todo pasa por algo y cualquier cosa tiene un significado o algún propósito para nuestra vida. Siento que el mundo está en constante cambio y eso bueno o malo. Creo en las energías y tal vez en cosas inexplicables, en que unas cosas no necesitan tanta cura como medicina, sino que el cuerpo humano es muy bueno, pero también que tanto científico y natural están combinados.
- 4

Ilustración 3. Historias vivas al aula redacción de algunas respuestas a las preguntas planteadas, por parte de los estudiantes. Fuente: Elaboración propia

8.4.3. Elaboración de pomadas

La pomada no es solamente una mezcla de moléculas químicas; también es de uso familiar, tiene olores y texturas que nos acerca a la naturaleza (conclusión de actividad por la estudiante Yineth).

En esta sesión se divide en 6 grupos los estudiantes y previamente se piden los materiales necesarios para la práctica, la cual es la elaboración de pomadas que tiene como objetivo utilizar las prácticas tradicionales explicándolas desde las dimensiones sensoriales, históricas y comunitarias, no solo identificando grupos funcionales, allí se establece el puente que familiarice las moléculas orgánicas sus propiedades físicas y químicas con las propiedades usos y metodología de la elaboración de las pomadas en el contexto de los estudiantes.

Esta sesión se desarrolló en poco más de cuatro horas debido al procedimiento, haciendo uso del espacio de laboratorio de la institución, los estudiantes mostraron interés, desde el principio, ya que algunos de ellos que estaban familiarizados con el procedimiento y dieron algunos aportes para construir un procedimiento para la elaboración de la pomada (uso del baño maría y tiempo de infusión) e incluso usar sustancias como el aceite de coco o la cera de abejas (Anexo 5), además mostraron interés en verificar su procedimiento a momento de los descansos y en otros espacios fuera de clase, las recomendaciones y comentarios propios de estudiantes no fueron anuladas o invisibilizados por los posibles procedimientos extraídos de un método de laboratorio.

La sesión estuvo enmarcada en la categoría **prácticas tradicionales**. Los estudiantes mostraron un gran interés y algunos de ellos conocimiento a momento de usar, aceites como el

de coco, y el de oliva para la extracción, algunos conocían que todo el proceso debe hacerse en baño maría y que la cera de abejas es principal para generar la textura de una pomada. Esta actividad se configura también dentro de la categoría de **TPL**, al terminar el procedimiento los estudiantes completaron una serie de preguntas que apuntan a las observaciones y sensaciones, usos de la pomada, moléculas orgánicas presentes como principios activos y que otorgan olor, textura, grupos funcionales, así como esos usos y explicaciones del por qué conocían este procedimiento.

La actividad trascendió las paredes del colegio, involucrando a los padres de familia, a estar pendientes, incluso, llegar a comentar sobre la calidad de las pomadas realizadas, los estudiantes estuvieron ocupando espacios atípicos en el procedimiento, la expectativa de la actividad era bastante alta, al ser utilizada esta práctica como puente ente conceptos, los estudiantes se involucraron mucho más en el uso de las pomadas. La elaboración de pomadas evidenció que el conocimiento tradicional no se limita al uso de plantas medicinales, sino que incorpora dimensiones sensoriales, históricas y comunitarias. En este sentido, los estudiantes no solo identificaron grupos funcionales presentes, o propiedades químicas que configuran sensaciones en diferentes extractos vegetales, sino que reconocieron que las propiedades atribuidas a las pomadas se encuentran vinculadas a experiencias colectivas transmitidas entre generaciones. Esta interpretación coincide con Valladares y León (2015), quienes señalan que los conocimientos tradicionales poseen una dimensión práctica inseparable de los contextos culturales donde se producen.

Estas disposiciones de los estudiantes permiten encontrar de manera más rápida esas correspondencias conceptuales entre conocimientos, facilitando el proceso de interconexión a través de la práctica de la elaboración de pomadas, que quizás es una practica que ha estado invisibilizada por construcciones científicas escolares presentadas en el aula, como menciona Fernández y Molina (2021), Sanquez-Qujano (2020), es posible crear una relación dialógica entre la práctica de elaboración de pomadas conocimiento tradicional y la escuela en la enseñanza de las ciencias.



Ilustración 4: Práctica de elaboración de pomadas



Ilustración 5: Baño maría con cera de abejas



Ilustración 6: Baño maría extracción de en aceite de oliva /coco

Ilustración 7: Baño maría extracción de en aceite de oliva /coco

Fuente: Elaboración propia

En el análisis por categorías, en las **prácticas tradicionales**, los estudiantes demostraron un nivel de desempeño alto según la matriz de análisis de la investigación, ya que conocían, utilizaban y lograron valorar las prácticas tradicionales reflejado en su interés y que gracias a ellos los padres de familia y directivos comentaron que las dos mejores pomadas fue la de eucalipto y caléndula, también, la recomendaron para replicar sus usos ancestrales como tratar inflamaciones y dolores musculares, relacionándolas con necesidades fundamentales, conociendo parte del proceso de elaboración (decidieron aumentar o disminuir la cantidad de cera de abejas debido al tipo de aceite que tenían para la infusión), estos aportes en los procedimientos describen que los estudiantes conocen las propiedades de la cera y los aceites, como el punto de fusión de la cera, y también que es totalmente soluble el aceites calientes, gracias a la elaboración de estas en su contexto de manera tradicional.

En la categoría de **TPL** en un nivel de desempeño alto para la matriz de análisis de la presente investigación, si bien no tenían conocimiento de los principios activos del material vegetal o de las moléculas que otorgan la textura y olor como lípidos, ceras y taninos, la comunidad tiene presente que estas pomadas alivian diferentes afecciones o dolores y esta actividad fue la oportunidad óptima para configurar y utilizar este puente que conectara ambos conocimientos, los estudiantes lograron conectar los dos mundos de conocimiento, asociando conceptos propiedades y estructuras con la textura usos y aplicaciones de las pomadas, evitando el choque cultural y se exaltando la practica en la institución educativa.

Esta práctica y sus actividades escritas pretende en concordancia con Valladares y León (2015), Uribe (2019) y De Sousa Santos (2018) conectar dos mundos que epistemológicamente han estado desconectados e incluso uno subordinado al otro, aproximando a un diálogo de saberes, porque ninguna de las explicaciones anuló a la otra. La química permitió ampliar la comprensión de ciertos procesos de extracción y composición, mientras que la práctica tradicional aportó significados culturales que no son explicados por el lenguaje químico. las moléculas orgánicas como taninos, ceras y otros lípidos se estudian desde la química, pero esta

no tiene elementos que se acerquen a la tradición de su uso y de su textura, gracias a esas descripciones, sensaciones, olores, texturas elementos sensoriales se puede comprender la composición de la pomada.



Ilustración 8. Producto final pomadas de seis diferentes materiales vegetales diferentes

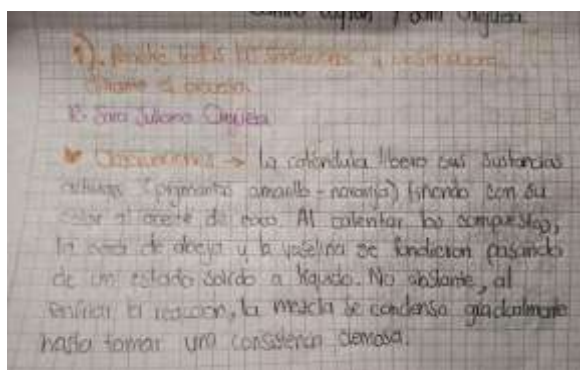


Ilustración 9. Actividad escrita pomadas, observaciones y sensaciones.

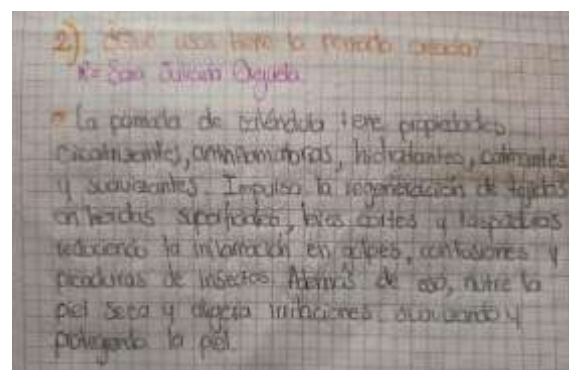


Ilustración 10. Actividad escrita pomadas, usos de la pomada.

Fuente: Elaboración propia

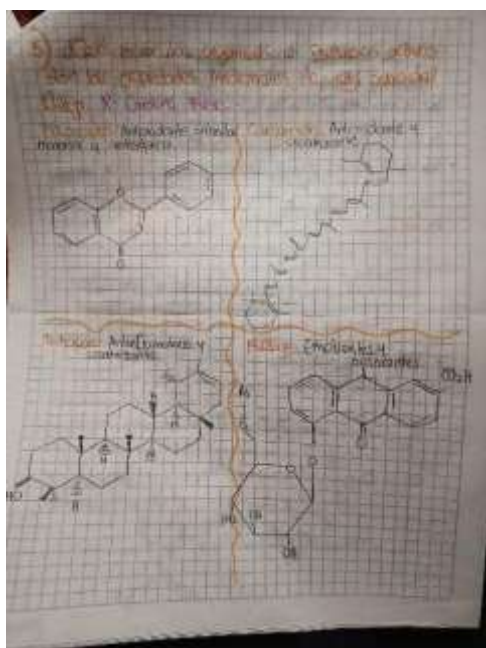


Ilustración 11. Actividad escrita pomadas, moléculas causantes de la actividad biológica y sus grupos

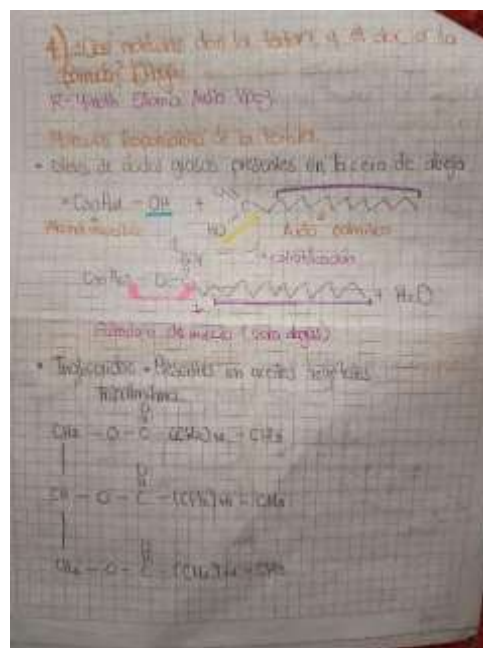


Ilustración 12. Actividad escrita pomadas, moléculas causantes de la textura y sus grupos

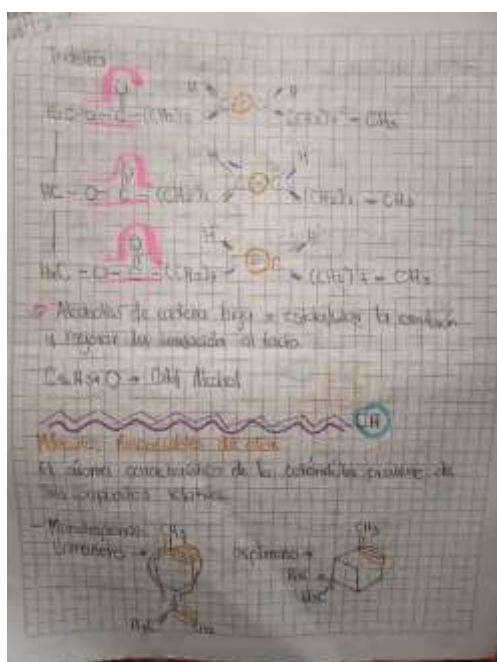


Ilustración 13. Actividad escrita pomadas, moléculas causantes del olor y sus grupos

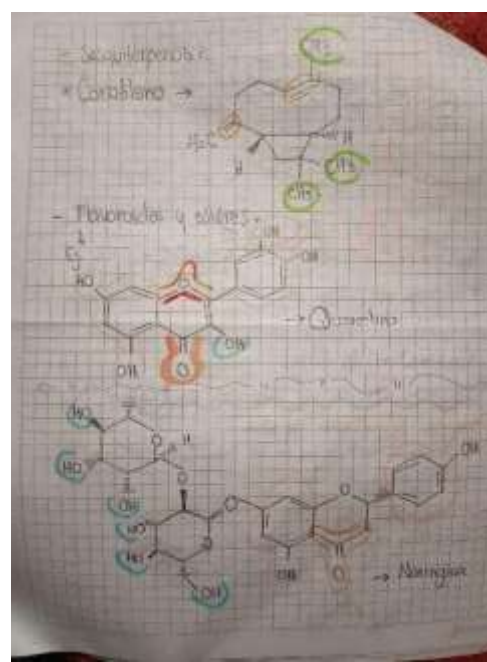


Ilustración 14. Actividad escrita pomadas, moléculas causantes del color y sus grupos

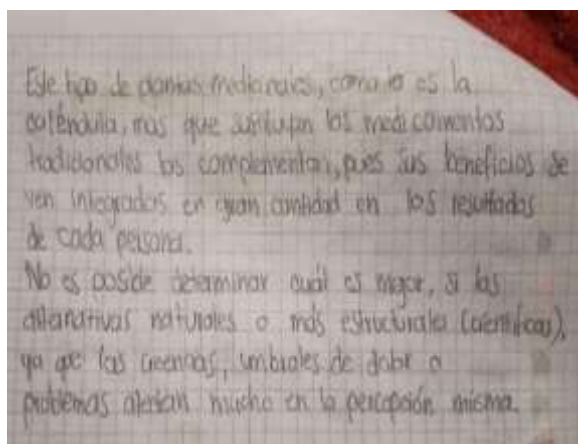


Ilustración 15. Actividad escrita
pomadas, relación de propiedades
medicinales de las pomadas

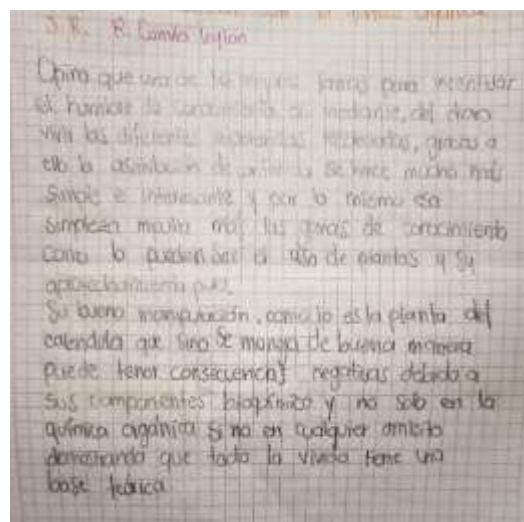


Ilustración 16. Actividad escrita pomadas,
relación entre la QO y la práctica
tradicional.

Fuente: Elaboración propia.

8.4.4. Mapa de memorias naturales y culturales

En esta sesión se pretende utilizar elementos del territorio y el cuidado para poder reflexionar sobre la importancia del patrimonio cultural, natural y científico que posee la comunidad Tenjana, resaltando todos los elementos naturales y culturales, exponiendo las sustancias orgánicas y biomoléculas que están presentes en estos elementos, generando el puente conceptual, esta actividad se realizó en un solo grupo, los 24 estudiantes participaron en la construcción de una cartelera denominada por ellos como “la química del patrimonio cultural”, utilizando elementos audiovisuales para proyectar el mapa de Tenjo, recortes de elementos y lugares culturales además de la flora y fauna pertenecientes al municipio.

La información del patrimonio fue extraída del Centro Cultural de Tenjo, en una visita que se tuvo para la preparación de un evento escolar. Los estudiantes investigaron y explicaron moléculas presentes en elementos como: amasijos, masato, arepas, tejeduras, ganadería, templos, arte rupestre y animales del territorio. Respondiendo preguntas como: ¿Cómo se mantienen las pinturas rupestres durante los años?, ¿qué biomoléculas hacen parte del patrimonio natural y cultural? y ¿cuál es la importancia de la memoria biocultural y cómo se puede explicar a partir de la química?



Ilustración 17: Construcción del mapa de la química del patrimonio

Fuente: elaboración propia.

Al finalizar, algunos de los estudiantes, compartieron la información de un elemento cultural y explicaron la biomolécula que está presente en él, muchos hablaron de los grupos funcionales presentes en las moléculas, respondiendo así las anteriores preguntas de manera oral, muchos titubearon en las respuestas frente a los grupos funcionales y otros argumentaban la presencia de alcoholes, éteres y aminas, fueron conscientes de que hace miles de años entendían los pigmentos desde la cultura y conocimiento de las comunidades, comentando que *“las culturas desarrollaron pigmentos que se mantienen hoy en día”*.

Para esta sesión las categorías correspondientes fueron **Memoria Biocultural**, en la cual, los estudiantes se ubicaron en un nivel de progresión básico según la matriz de análisis del proyecto, logrando relatar ubicaciones de lugares o recuerdos frente a alguno de los elementos marcados allí en el mapa, vinculándolos con la naturaleza con actividades de sus familias, generado identidad comunitaria, en sus reflexiones no se denota la presencia concreta de química orgánica, tuvo que preguntarse para poder tratar el tema, investigaron algunas moléculas con ayuda de docente las clasificaron y encontraron sus grupos funcionales, así, los resultados muestran que los estudiantes comenzaron a reconocer el territorio como un entramado de relaciones entre naturaleza, cultura e historia. Desde la perspectiva de **la memoria biocultural**, el patrimonio no se limita a lugares o elementos materiales, sino que incluye los conocimientos acumulados por las comunidades en su interacción con el entorno (Moreno-López et al., 2020). En consecuencia, identificar biomoléculas presentes en alimentos, prácticas artesanales o elementos patrimoniales permitió establecer conexiones entre la química orgánica y la construcción histórica del territorio.

El puente conceptual apunta a interrelacionar el territorio como construcción cultural y propia de la comunidad con el concepto que QO, esto configura un espacio de construcción de conocimiento correlacionado, como lo menciona Molina (2017), los puentes son herramientas

para construir conceptos, siendo los conocimientos tradicionales, cotidianos, contextuales y culturales un marco de referencia para construir conocimiento, siendo la base conceptual para aprender ciencias, orientando el aprendizaje científico, en este caso, funciona como una representación participe, sin embargo, aunque los estudiantes lograron identificar algunas moléculas asociadas al patrimonio cultural, persistieron dificultades para establecer relaciones profundas entre los conceptos químicos y los significados culturales de dichos elementos. Esto coincide con lo planteado por Fernández y Molina (2026), quienes advierten que existe el riesgo permanente de subordinar los conocimientos culturales al marco explicativo de la ciencia escolar.

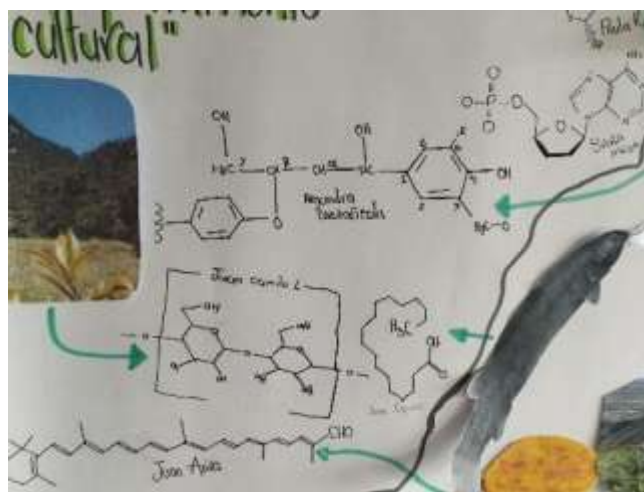


Ilustración 18. Algunas moléculas de elementos patrimoniales del territorio tenjano.
Fuente elaboración propia

En la Categoría de **Conceptos de QO**, los estudiantes se ubican en un nivel de progresión básico, según la matriz de análisis, ya que son capaces de explicar algunos conceptos de la QO, en relación a la presencia de los grupos funcionales en las moléculas allí expuestas presentes en elementos culturales o naturales de Tenjo, ya es muy común para ellos hablar del azúcar, su estructura y grupos funcionales allí presentes cosa similar con los ácidos nucleicos y algunos hidrocarburos, sin embargo no se expresan relaciones directas entre las moléculas y elementos culturales complejos como una tela un árbol, un animal e incluso una montaña, es una relación difícil de configurar pero la actitud y disposición de búsqueda y aplicación de los estudiantes fue muy alta en esta actividad, logrando el objetivo del puente conceptual, relacionando lugares, elementos y animales con conceptos de QO.



Ilustración 19. Producto final elaboración grupal del mapa de la química del patrimonio, memorias naturales y culturales. Fuente: elaboración propia

8.4.5. Elaboración de bebidas fermentadas

Antes de iniciar la sesión se tomó la decisión de trabajar con alimentos, ya que así como en el test inicial y durante el desarrollo de las sesiones se habló sobre amasijos y bebidas fermentadas por lo que, la elaboración de estas bebidas tenían el objetivo de generar una interconexión entre el estudio de características y reacciones (metabólicas) de los grupos funcionales nitrogenados y oxigenados con el conocimiento tradicional y costumbres generadas entorno a la alimentación en las familias y la comunidad tenjana de la institución educativa, fomentando el interés desde lo cultural a la comprensión de las reacciones químicas orgánicas y las moléculas allí presentes.

Para este trabajo se les entregó a los estudiantes una propuesta de procedimiento, ya que algunos de ellos tenían conocimiento de la preparación de la bebida fermentada llamada masato, se acordó realizar el masato de arroz por todo el curso, preparando también el correspondiente guarapo, infusión de clavos de olor, elaboración del ámbar o dulce y por último la integración en el masato; la elaboración del masato llevó a cabo la participación de todos los estudiantes del grupo un total de 24, en los cuales se dividieron tareas como el traer la moya fermentación, ollas, elementos de cocina, el arroz, los clavos, el azúcar, la licuadora, etc. en alguna medida todos aportaron a la realización del masato. La sesión duró más tiempo de la jornada escolar, el fermento (guarapo) realizado con panela y piña se dejó en las instalaciones del colegio en un lugar fresco y seco durante dos días y el masato se dejó en nevera en la institución (cafetería) durante 3 días.



Ilustración 20. Elaboración del masato de arroz

Ilustración 21. Elaboración del masato grupo de trabajo



Ilustración 22. Elaboración de masato, guarapo y fermento inicial

Fuente. Elaboración propia

Para esta actividad, la disposición de los estudiantes fue muy alta, todos querían participar en la elaboración del masato, toda la preparación se dio dentro de las instalaciones de la institución, donde se tomó tiempo de los descansos, y de otras asignaturas para completar el procedimiento, tanto así que al finalizar nos reunimos en horarios extra luego de las 3 de la

tarde para compartir el resultado y probar el masato en grupo. Algunos padres de familia estuvieron involucrados ya que estuvieron presentes en el momento del compartir del masato junto con directivos y un par de profesores además de que a otros se les envió una prueba porque querían evaluar el sabor y el fermento del masato, esto porque algunos preparan en su casa para la venta o para el consumo propio.



Ilustración 24. Compartir, degustación y charla sobre la elaboración del masato como práctica y sus implicaciones químicas

Ilustración 23. Producto final Masato

Fuente: Elaboración propia

Al finalizar la actividad se realizaron pequeñas intervenciones de los estudiantes hablando sobre el contexto familiar y comunitario del masato y los amasijos, en la cual se presentaron ideas en torno al proceso de fermentación y nociones de las moléculas orgánicas presentes en estos elementos como los azúcares y el alcohol, logrando intervenciones de los padres de familia presentes, el director de curso de grado once y el secretario de la institución, el puente conceptual dejó de ser solamente cognitivo sino también se volvió social.

Al finalizar y retornando al horario habitual de clases se realizó la actividad posterior correspondiente la cual apuntaba a evaluar la integración de conocimientos científicos en QO y el procedimiento de bebidas fermentadas como, por ejemplo: Registre todas las observaciones y sensaciones, ¿Qué objetivo cultural tiene el consumo de bebidas fermentadas como el Masato?, Relaciona con una línea las siguientes columnas, en la que se pedía unir los elementos del masato y moléculas orgánicas allí presentes, su función y grupos funcionales presentes en las mismas.

Para esta actividad la categoría de **conocimientos tradicionales y ancestrales y prácticas tradicionales y ancestrales**, los estudiantes se encuentran en un nivel alto de progresión la actividad, el acompañamiento del docente, padres de familia y algunos directivos, junto con el interés y disposición de los estudiantes, demostraron que conocen, utilizan y relacionan los conocimientos tradicionales y ancestrales, así como su práctica, con los significados culturales y el valor actual de esta preparación. La actividad del masato permitió observar que los puentes conceptuales no operan únicamente como conexiones entre conceptos, sino también como espacios de articulación comunitaria. La participación de estudiantes, familias y docentes favoreció la circulación de conocimientos provenientes de diferentes escenarios sociales, fortaleciendo el carácter dialógico de la propuesta; la valoración de prácticas como la elaboración del masato contribuye a cuestionar la jerarquización tradicional del conocimiento, donde la ciencia escolar ocupa una posición dominante frente a otros sistemas de saber. En concordancia con De Sousa Santos (2019), la experiencia permitió reconocer que los conocimientos tradicionales sobre fermentación constituyen formas legítimas de producción de conocimiento desarrolladas históricamente por las comunidades.

Los estudiantes lograron conectar y comunicar conceptos a través de las actividades realizadas posteriormente uniendo y relacionando las reacciones químicas con una ruta metabólica, hablando a su vez de los beneficios, usos bondades, e incluso venta del masato, la cual se considera una bebida que reúne la comunidad en diferente espacios, esta actividad propone la interconexión entre los procesos de fermentación tradicionales, uso de la Moya, la cascara de piña como guarapo, el dulce, la panela, con el fin de compartir amasijos en feria y espacios culturales de la región, este elemento también posee esas correlaciones con conocimientos químicos.

Los estudiantes mencionan porque es mejor utilizar la cascara de piña que la pulpa u otro tipo de cascara para fermentar el guarapo, estas intervenciones concuerdan de amplia manera con las actividades y preguntas formuladas, los estudiantes iban de un conocimiento a otro en sus intervenciones y por esto se generó un dialogo interesante a través de esta actividad donde se involucró más sujetos de la comunidad, la práctica también pone de manifiesto procesos de transmisión intergeneracional de conocimientos relacionados con la alimentación, la producción local y la unión comunitaria, aspectos cercanos a la noción de sustentabilidad defendida por Mora (2020), donde el conocimiento se construye desde las relaciones entre comunidad, territorio y cultura. Juntando así diferentes categorías de análisis en una sola actividad, esta práctica utilizó como herramienta el puente para construir conceptos como la fermentación, la oxidación, siendo los conocimientos tradicionales, cotidianos, como la elaboración del masato y sus procesos un marco de referencia para construir conocimiento en QO orientando el aprendizaje científico (Molina, 2017)

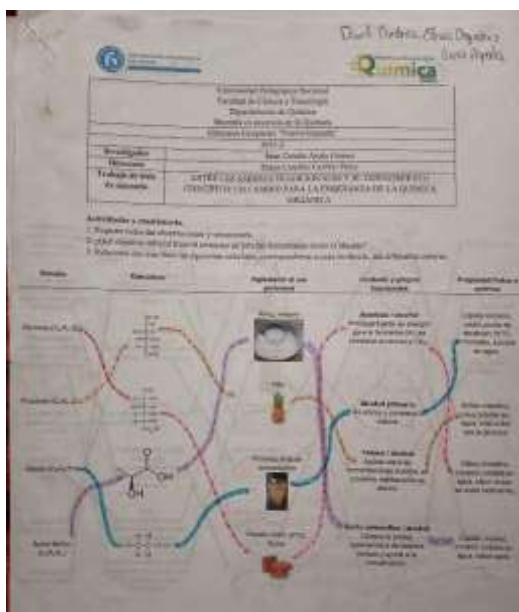


Ilustración 25. Actividad escrita masato, relación entre moléculas producto, grupos y propiedades

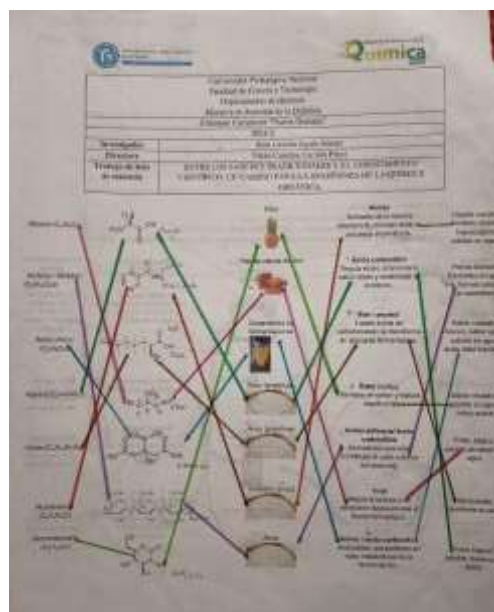


Ilustración 26. Actividad escrita masato, relación entre moléculas, producto, grupos y propiedades.

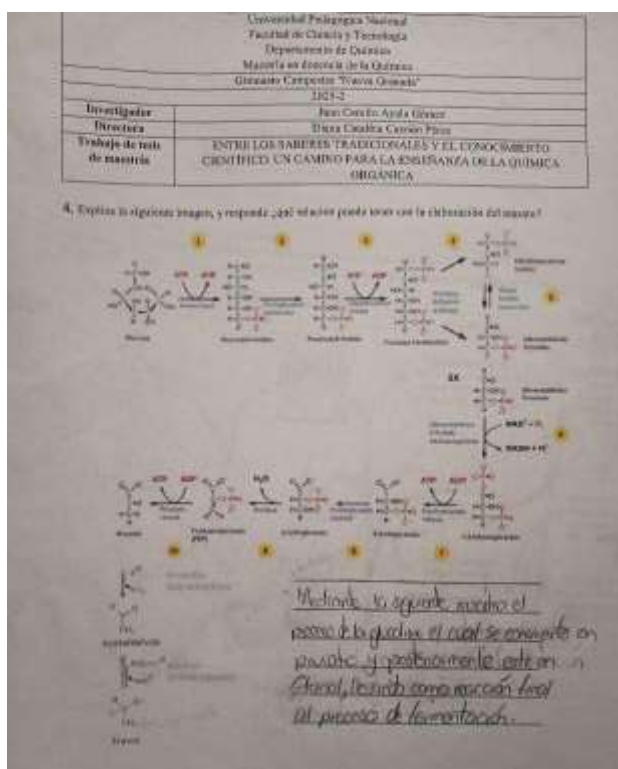


Ilustración 27. Actividad escrita masato, relación entre moléculas del producto y las reacciones de fermentación.

Fuente: Elaboración propia

8.4.6 Actividad de cierre cazando grupos funcionales de mi entorno

Para la actividad final de cierre, los estudiantes tomaron la voz general de la clase, en el contexto de presentaciones finales del colegio y con el objetivo de lograr la identificación, explicación y clasificación de moléculas orgánicas y sus grupos funcionales presentes en productos cotidianos, sustancias comunes, elementos culturales, plantas, medicamentos entre otros con el fin de compilar la información y exponerla, utilizando este contexto general como puente que conecta ambos conocimientos, los estudiantes reunieron la mayor cantidad de moléculas, incluso en un rango de 40 a 70 moléculas por grupo, explicando las más relevantes para su contexto.

Para esta actividad la seriedad, disposición y compromiso fue muy alta. los estudiantes demostraron que en las categorías **contexto** y **conceptos de QO**, presentes en esta actividad se encuentran en un nivel de progresión alto, generando una reflexión crítica e integradora, ya que lograron identificar la influencia de su contexto con la enseñanza aprendizaje de la QO, esto porque lograron proponer sustancias usadas cotidianamente en su familia para explicar moléculas, su reactividad y hasta su nomenclatura, cruzando el puente entre los dos conocimientos con la orientación del docente y su propia investigación, si bien se nota que al realizar explicaciones más estructuradas conceptualmente desde la QO se empiezan a dejar de lado aspectos propios (conocimientos tradicionales y ancestrales) en la explicación, sin embargo la integración y comunicación en doble vía se logró en cierta medida, logrando aplicar conocimientos de QO para interpretar sustancias o procesos tradicionales, ya que el reconocimiento de moléculas en elementos culturales permitió consolidar la idea de que el conocimiento científico escolar puede dialogar con los conocimientos cotidianos sin sustituirlos, fortaleciendo una visión plural del conocimiento coherente con la educación científica intercultural.

La actividad final evidencia un proceso de resignificación del contexto cotidiano. Los estudiantes dejaron de percibir la química orgánica como un conjunto de contenidos abstractos y comenzaron a reconocer su presencia en prácticas, objetos y productos vinculados a su vida diaria. Desde la perspectiva de la química en contexto propuesta por Caamaño (2011), este resultado indica que el aprendizaje se desplazó desde la memorización de estructuras químicas hacia la comprensión de fenómenos situados en experiencias reales.

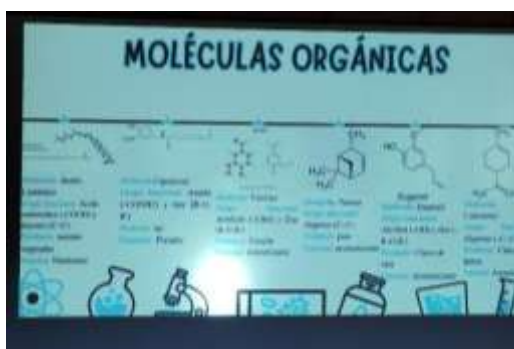


Ilustración 28. Cazando grupos funcionales, moléculas y grupos funcionales en sustancias cotidianas y culturales



Ilustración 29. Cazando grupos funcionales, moléculas y grupos funcionales en sustancias cotidianas y culturales



Ilustración 30. Cazando grupos funcionales, moléculas y grupos funcionales en sustancias cotidianas y culturales



Ilustración 31. Cazando grupos funcionales, moléculas y grupos funcionales en sustancias cotidianas y culturales

9. CONCLUSIONES

En el contexto educativo, respecto a la enseñanza de la química en la institución educativa Gimnasio Campestre “Nueva Granada”, se identifican elementos que permiten generar estrategias didácticas con enfoques contextualizados, que respondan al aspecto intercultural educativo, por lo cual, es pertinente generar espacios en la educación científica en la institución educativa, ya que, los estudiantes tienen conocimientos en procesos culturales, conocimientos y prácticas ancestrales y tradicionales heredadas por sus familiares, además están dentro de una comunidad que resalta sus orígenes y cosmovisiones; esto se ve reflejado en los procesos de cuidado personal, salud, medicina tradicional, alimentación y su visión del mundo e ideas para explicar la realidad desde la relación entre el conocimiento científico escolar que reciben los estudiantes en relación a su cultura propia, donde se demostró cercanía a contextos culturales, conocimientos y prácticas tradicionales y formas diferentes de explicar los fenómenos de la naturaleza, además son conscientes de estos procesos en sus familias y en su comunidad, pero quizás no lo están relacionado con los procesos educativos escolares en relación con la comprensión de la química y sus prácticas en el contexto las ciencias naturales que se enseñan y aprenden en el aula.

Las actividades diarias como la preparación de infusiones o “menjurjes” para aliviar dolores o síntomas de gripe a partir de plantas como la manzanilla, el jengibre, el limón, el romero, incluyendo la preparación y uso, e incluso, comercialización de pomadas, evidencia el reconocimiento de las prácticas culturales y su relación con conocimientos científicos escolares, además el uso de productos como la leche, el queso, la naranja, entre otros para preparar remedios caseros relacionado con el desarrollo de cosmovisiones y sustentabilidad frente al cuidado ambiental y personal, la conexión con la naturaleza a través de prácticas como la reutilización, separación de residuos, el aseo, las huertas caseras, el cuidado de los animales y también las energías que fluyen entre las plantas y los humanos, son elementos de su cosmovisión que apuntan a paradigmas sustentables del desarrollo humano. Estos elementos son de suma importancia y aportaron bases contextuales para afirmar que es muy pertinente generar estrategias que logren interconectar estos conocimientos con los conocimientos científicos escolares.

Respecto al currículo existente en la institución, se identificó que este posee elementos contextuales a nivel industrial y social, sin embargo, no está explícitamente el desarrollo de la educación en ciencias desde el contexto de los estudiantes pues no se ven reflejados aspectos interculturales, se centra en el cumplimiento de los los DBA, donde se desglosan los contenidos a partir de competencias para el grado 11, el plan de área de la institución procura por ser muy completo en contenidos relacionados con el conocimiento químico, propiedades, reactividad, nomenclatura y usos de los grupos funcionales orgánicos, pero al correlacionar este documento con la matriz de análisis de la investigación no hay algún elemento que comparta la intención del enfoque intercultural, si bien hay códigos correlacionados como química orgánica, la educación en ciencias y el contexto, estos apuntan a un cumplimiento de un plan de estudios que relacionen a nivel industrial y técnico los conocimientos químicos, por ello a nivel institucional también es pertinente generar espacios de aprendizaje con otros enfoques como el intercultural, usando el contexto cultural y familiar para construir diversidad

de conocimiento, ya que como lo mencionan autores como Walsh (2012), Valladares & Olive (2015) y Melo (2017), son caminos para la transformación y reivindicación de conocimientos subordinados a culturas dominantes, y si las instituciones, a través de los docentes compilan y trabajan en contribuir en la transformación de todas estas concepciones científicas eurocéntricas y excluyentes que invisibilizan el conocimiento tradicional, cotidiano, a través de propuestas que valoren los conocimientos tradicionales rompiendo con la enseñanza positivista, para así generar diálogos, e intercambios que permitan cruzar fronteras y visibilizar sus formas de comprender y vivir el mundo.

Los elementos recopilados durante el análisis del primer objetivo permitieron generar el diseño de una secuencia didáctica de cinco sesiones que apuntaban al enfoque intercultural en enseñanza de la química, cada una de ellas está fundamentada desde una o varias categorías de análisis de la matriz de la investigación, que configuran una serie de puentes conceptuales como representaciones partícipes de la construcción de conocimiento, en este caso, de conceptos de QO, la secuencia apunta a construir, diferenciar y conocer la estructura y algo de la reactividad biológica de moléculas que poseen funciones químicas oxigenadas y nitrogenadas, a partir de los conocimientos y prácticas como historias vivas al aula, elaboración de pomadas, mapas de moléculas, elaboración de bebidas fermentadas desde la identificación de grupos funcionales de sustancias naturales y cotidianas. Los puentes se configuraron para lograr un enfoque intercultural de la siguiente forma:

- Inicio cultural, el cual corresponde a los conocimientos y prácticas tradicionales y ancestrales, cosmovisiones, historias propias y comunitarias de los estudiantes y lugares en Tenjo en los que se pueda encontrar moléculas orgánicas.
- Mediación, siendo el papel del docente que no invalida ninguna intervención ni su origen epistemológico
- Correspondencia de conocimientos, punto clave para poder cruzar la frontera en el que se encuentran puntos de conexión entre ambos conocimientos, donde existen procesos químicos relevantes que lograrían explicar de otra forma procesos tradicionales como la elaboración de pomadas, infusiones y bebidas fermentadas, además de relacionar el territorio con moléculas orgánicas que puedan estar presentes allí y que también hacen parte del mismo territorio, lo que conlleva a una
- Reinterpretación de los procesos, momento en el que el estudiante construye de manera guiada por el docente un nuevo conocimiento químico relacionado con procesos propios interconectándolos
- Llegada al conocimiento científico escolar en QO, logrando transitar a través del puente explicando los fenómenos desde la tradición y desde la química.

Esta forma de configurar los puentes conceptuales fue elaborada para construir las actividades y lograr un diseño con enfoque intercultural para la enseñanza de la QO en estudiantes de grado once. A lo largo del desarrollo del diseño se concluyó que este tipo de diseños requieren de la identificación de conocimientos previos de los estudiantes, incluyendo los conocimientos culturales, generando espacios de aprendizaje con enfoque intercultural, propio de una comunidad o de un grupo de individuos que comparten o no diferentes tradiciones. El enfoque

intercultural requiere dejar de concebir la ciencia como la única forma de conocer algo, dejar de lado el cientificismo y el positivismo, dando cabida a otras formas de entender y explicar el universo, poniendo al mismo nivel epistemológico los conocimientos dominantes occidentales y los conocimientos emergentes de otras regiones.

A lo largo de la aplicación de la secuencia didáctica, se concluye que sin lugar a dudas, nuevas estrategias siempre son más llamativas para los estudiantes, y se logran evidenciar aportes en la integración de conocimientos relacionados con la química orgánica y sus propios procesos tradicionales y ancestrales, además de algunas cosmovisiones; se concluye que se pueden explicar de diferentes formas fenómenos cercanos a sus familias y a su cultura desde la química orgánica y que esta interrelación produce interés y compromiso en el aula de clases, esto se comprobó luego de la realización de las actividades, los productos escritos permitieron situar a los estudiantes en niveles de desempeño altos, logrando que le den el valor adecuado a esos conocimientos propios y relacionándolos al conocimiento científico, enseñado en la escuela, esto permitió establecer relaciones entre conceptos teóricos disciplinares, prácticas de laboratorio, análisis científico y tradiciones propias de la comunidad.

El interés de los estudiantes fue aumentando a medida que la secuencia se iba aplicando, al punto de obtener ideas y participación de parte de otros actores educativos, como algunos padres de familia y otros profesores que decidieron participar en los procesos de elaboración de pomadas y también la elaboración de bebidas fermentadas, dando su opinión de la calidad de estos productos elaborados, si bien no estuvieron partícipes de las explicaciones y actividades que interconectan los conocimientos, los estudiantes les explicaban de otras formas estos procesos replicando la intención de la secuencia en otros espacios.

Luego de toda la aplicación y análisis se concluye de manera general que esta secuencia logra fomentar la integración de conocimientos en la institución educativa, de manera parcial, el enfoque intercultural en las aulas de clase colombianas permite generar en los estudiantes interés que trasciende la escuela, ese interés está ligado a ver más cercano el conocimiento científico en sus vidas, permitiendo la interacción entre actores paralelos a lo que sucede en las aulas y hace que los estudiantes expliquen de maneras diferentes todos los fenómenos que los rodean, la interculturalidad apunta hacia equidad epistémica en las ciencias naturales, lo que genera en los estudiantes identidad por su cultura, sus conocimientos y sus raíces,. Si bien hacen falta elementos epistemológicos necesarios para fundamentar en los estudiantes esta integración, muchos de ellos son conscientes del valor tradicional y cultural, así como los datos técnico y químico de todos los procesos que los rodean, resaltando de igual forma diferentes formas de conocimiento y cruzando fronteras entre ellos. Estos espacios son necesarios y pertinentes en diferentes niveles, sin embargo requieren muchos recursos que en la escuela no se tienen, en especial el tiempo, la investigación activa previa que el enfoque transformador requiere dentro del aula.

10. RECOMENDACIONES

Las prácticas educativas con enfoque intercultural, requieren de un conocimiento previo a nivel de contexto de los estudiantes, como un ejercicio de investigación en el aula, es decir que se convierte en un ejercicio muy propio de un tipo de cultura o de un tipo de conocimiento tradicional, la cual se pretende encontrar puntos de interconexión que permitan desarrollar y construir conocimiento científico escolar, los fenómenos naturales, culturales y patrimoniales tienen elementos de alta riqueza conceptual en contextos escolares, pero identificarlos es un ejercicio de inmersión muy propio del docente en una cultura o una comunidad, por lo cual se sugiere continuar con incorporación de prácticas que fomenten la interculturalidad en contextos a partir de la identificación de situaciones propias de la educación.

Es importante tener presente que no se debe pretender poner por delante uno u otro conocimiento, teniendo en cuenta que las comunidades del sur global siempre han estado epistemológicamente rezagadas, tener en cuenta, no caer en miradas reduccionistas de los conocimientos tradicionales o los elementos culturales, que en la elaboración de las actividades, ya que si se pretende utilizar el enfoque intercultural, existen líneas delgadas e cada una de las actividades y discursos frente a los estudiantes que pueden tergiversar el objetivo de las actividades superponiendo un conocimiento por encima del otro, siendo más común siempre superponer el conocimiento científico sobre el conocimiento tradicional. Existen puntos de inflexión claves en la construcción y aplicación de una secuencia didáctica con este enfoque en la química y es que en ocasiones era necesario generar explicaciones o búsquedas de información para tratar de construir un conocimiento, **en pocas palabras es importante evitar la relación de dominancia y subordinación que frases como: el conocimiento tradicional sirve para aprender ciencia, aclarando que uno no es instrumento didáctico del otro.**

Las secuencias didácticas con enfoque intercultural, que pretendan configurar puentes conceptuales en el campo de las ciencias naturales, más específicamente en la química son limitadas y muchas de las estrategias pertenecen a elementos culturales relacionados con la ecología y el ambiente, se recomienda generar más espacios de investigación en el aula para analizar cómo las secuencias didácticas con enfoque intercultural favorecen el diálogo entre los conocimientos científicos escolares y los conocimientos tradicionales, ancestrales y locales de una comunidad, especialmente en lugares con contextos que poseen diversidades culturales, es importante acercar los conocimientos tradicionales y ancestrales al contexto urbano, ya que como la interculturalidad es en doble vía.

Se recomienda para próximas investigaciones realizar procesos desde la investigación acción y la investigación acción participativa, las cuales son el camino para generar espacios de investigación en el aula que involucren a los estudiantes en aspectos como su cultura y la cultura dominante expresada en los currículos de ciencias, este tipo de metodología es la indicada para involucrar a la ciencia en procesos de transformación.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Abril, D. H. (2015). Ciudadanía, educación y complejidad: miradas desde la ecopedagogía. *Diálogo Andino*, 47, 93-103. <https://doi.org/10.4067/s0719-26812015000200010>
- Acevedo Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3–16. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2004.v1.i1.01
- Aikenhead, G. S., & Jegede, O. J. (1999). Cross-cultural science education: A cognitive explanation of a cultural phenomenon. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(3), 269–287. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1098-2736\(199903\)36:3<269::aid-tea3>3.0.co;2-t](https://doi.org/10.1002/(sici)1098-2736(199903)36:3<269::aid-tea3>3.0.co;2-t)
- Aikenhead, G. S., & Ogawa, M. (2007). Indigenous knowledge and science revisited. *Cultural Studies of Science Education*, 2(3), 539–620. <https://doi.org/10.1007/s11422-007-9067-8>
- Aristizabal-Fúquene, A., & Pérez-Miranda, R. (2024). Contextos para la enseñanza de las ciencias: Patrimonio Natural y Cultural desde diálogos interculturales. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (55), 313–331. <https://doi.org/10.17227/ted.num55-18835>
- Arciniegas V, Campo T & Hoyos Y. (2022). *Influencia de la cosmovisión en la convivencia escolar en entornos interculturales en los niños y niñas de primaria de la institución educativa de formación en investigación Misak la bonanza del municipio de morales cauca durante el 2021-1 al 2021-2* [Fundación Universitaria de Popayán]. <https://fupvirtual.edu.co/repositorio/s/repositorio/item/12054>
- Antunes, A., & Gadotti, M. (2006). La ecopedagogía como la pedagogía indicada para el proceso de la Carta de la Tierra [Digital]. En *La carta de la tierra en acción: Hacia un mundo sostenible* (pp. 141-143). P.B Corcoran.
- ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH. (2023). *ATLAS.ti (herramientas de inteligencia artificial)* [Software]. <https://atlasti.com>
- Boeri, P., Piñuel, L., Zubillaga, F., Dalzotto, D., & Sharry, S. E. (2017). “Revalorizar el Saber Ancestral”: una experiencia de extensión con nuestros adultos mayores. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 116(3), 87-96. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6348236.pdf>
- Boff, L. (2008). *La sostenibilidad: qué es y qué no es*. Sal Terrae.

- Bolívar, A. (2008). *Didáctica y curriculum: de la modernidad a la posmodernidad*. Ediciones Aljibe. Málaga.
- Caamaño, A. (2011). Enseñar química mediante la contextualización, la indagación y la modelización. *Alambique : Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 69, 21-34. <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/24811>
- Caamaño, A. (2018). Enseñar química en contexto: un recorrido por los proyectos de química en contexto desde la década de los 80 hasta la actualidad. *Educación Química*, 29(1), 21. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.1.63686>
- Caamaño, A. C. (2018). Trabajos prácticos investigativos en Química en relación con el modelo atómico-molecular de la materia, planificados mediante un diálogo estructurado entre profesor y estudiantes. *Educación Química*, 16(1), 10. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2005.1.66132>
- Candela, Antonia. (2006). Del conocimiento extraescolar al conocimiento científico escolar: Un estudio etnográfico en aulas de la escuela primaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 11(30), 797-820.
- Cárdenas, A. M., & Martínez, C. A. (2021). Las finalidades del conocimiento escolar en ciencias en las orientaciones curriculares del Ministerio de Educación Nacional de Colombia. *Praxis & Saber*, 12(30), e11453. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n30.2021.11453>
- Cardenas, F. A. (2022). Evaluación y dificultades de aprendizaje: dos campos de investigación en Educación en ciencias. [PDF]. En *Trayectorias y aportes pedagógicos para la educación en ciencias* (1.^a ed., pp. 63-86). Universidad Pedagógica Nacional. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/17197>
- Carranza Patiño, C. P. H., Turbay Moreira, T. M. M., Espinoza Briones, E. B. H., & Chang Muñoz, W. L. (2021). Saberes ancestrales: una revisión para fomentar el rescate y revalorización en las comunidades indígenas del Ecuador. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5659722>
- Carrión, D. (2014). *Evolución de los libros de texto de química*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Castro González, Carrión Pérez, P. A. D. C. (2014). Propuesta de un Diseño Curricular desde las Cuestiones Sociocientíficas. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (Extra). <https://doi.org/10.17227/01203916.3190>

- Chadwick, Geraldine, & Bonan, Leonor. (2018). Educación científica intercultural: tendiendo puentes conceptuales sobre Las Pléyades en el Gran Chaco. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (43), 17-29. Retrieved July 11, 2025, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142018000100017&lng=en&tlng=es.
- Cuellar Quiroga, W. (2016). *La enseñanza de la química a partir de demostraciones en el aula (Química tridimensional)* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/57735/wilmercuellarquiroga.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- De Sousa Santos, B. (2019). Introducción a las Epistemologías del Sur. En *Construyendo las epistemologías del Sur: para un pensamiento alternativo de alternativas*. (pp. 303-342). <https://doi.org/10.2307/j.ctvt6rmq3.11>
- Escobar, A. (2016). Sentipensar con la Tierra: Las Luchas Territoriales y la Dimensión Ontológica de las Epistemologías del Sur. *AIBR Revista de Antropología Iberoamericana*, 11(1), 11-32. <https://doi.org/10.11156/aibr.110102>
- FalsBorda, O., & Mora-Osejo, L. E. (2004). La superación del Eurocentrismo. Enriquecimiento del saber sistémico y endógeno sobre nuestro contexto tropical. *POLIS, Revista Latinoamericana*, 2(7), 0.
- Fernández Romero, F., & Molina Andrade, A. (2021). PROCESOS MIGRATORIOS, ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, DIVERSIDAD Y DIFERENCIA CULTURAL: MAPEAMIENTO INFORMACIONAL BIBLIOGRÁFICO. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (Número Extraordinario), 1010–1015. Recuperado a partir de <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/15244>
- Fernández Romero, F., & Molina Andrade, A. (2026). Sensibilidad intercultural, migración y enseñanza de las ciencias: la concepción de Patricia, profesora de ciencias naturales. *Voces Y Silencios. Revista Latinoamericana De Educación*, 17(1), 59-78. <https://doi.org/10.18175/VyS17.1.2026.4>
- Flores, G., González, F. J. Á., Arias, M. S., Careaga, A. M., Feierstein, D., Grosso, J. L., Hillert, F. M., Loys, G. E., Faicán, G. P., Suárez, M. R., Silveyra, M., Carión, N. M. S., & Cuesta, J. F. V. (2019). *Derechos humanos, buen vivir y educación* (Universidad Nacional de Educación, Ed.). Universidad Nacional de Educación.

- Franco Moreno, R. A., Velasco Vásquez, M. A., & Riveros Toro, C. M. (2017). Los trabajos prácticos de laboratorio en la enseñanza de las ciencias: tendencias en revistas especializadas (2012-2016). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (41), 37-56.
- Freire, P. (1992). *Pedagogía de la esperanza: un reencuentro con la pedagogía del oprimido* (1.^a ed.). Siglo Veintiuno editores.
- Garzón, M. P & Ayala, J. A. (2022). *Estudio etnográfico en el resguardo indígena Kankuamo: Un análisis de la educación en ciencias Naturales de la institución Educativa San Isidro Labrador de Ataque-Cesar* [Tesis]. Universidad Distrital Francisco José De Caldas.
- Guerrero, R. (2015). *Los saberes tradicionales en el aula de ciencias* [Tesis de Maestría, Universidad del Valle].
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/a278a2cc-363b-4022-9f65-6cd8cf6ebd7c/content>
- Guerrero, Erika y Pinza, Camila (2014) *La ecopedagogía en la construcción de acciones educativas proambientales*. Informe final de Trabajo de Grado. Universidad de Nariño, San Juan de Pasto.
- Hamui-Sutton, A., & Varela-Ruiz, M. (2013). La técnica de grupos focales. *Investigación En Educación Médica*, 2(5), Hamui-Sutton, A., Varela-Ruiz, M. (s. f.). La técnica de grupos focales. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000100009.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000100009
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(1), 38.
<https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- Martín Bautista, Y., & Trujillo González, M. (2018). Enseñanza de las funciones orgánicas oxigenadas, tomando como modelo la planta aloe vera y la estrategia del aprendizaje cooperativo- colaborativo. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (Extraordin). Recuperado a partir de <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/8768>
- Melo, N. B. (2019). Enseñanza a partir de saberes tradicionales de las comunidades de la etnia Wayuu. *Educación Y Educadores*, 22(2). <https://doi.org/10.5294/edu.2019.22.2.4>
- Melo, N. B. (2017). Los puentes en la enseñanza de las ciencias: un compromiso para comprender las investigaciones sobre las relaciones entre conocimientos científicos

- escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (42), 43–61. <https://doi.org/10.17227/01203916.6962>
- Melo, N. B., Molina Andrade, A., & Costa Baptista, G. (2017). Los Puentes entre Conocimientos Científicos Escolares y Conocimientos Ecológicos Tradicionales: una oportunidad para la Enseñanza de las Ciencias en aulas culturalmente diferenciadas. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*. Recuperado a partir de <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/4804>
- MEN. (1998). Lineamientos curriculares. Ciencias Naturales y educación Ambiental. Delfín Ltda.
- MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en Ciencias. Imprenta Nacional de Colombia.
- MEN (2016). Derechas Básicos de Aprendizaje. Panamericana.
- Méndez-Mercado, D. E. (2024). Reconstrucción curricular a partir de la cosmovisión de plantas y animales. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (56), 241–257. <https://doi.org/10.17227/ted.num56-20105>
- Molina, A., & Utges, G. (2011). Diversidad cultural, concepciones de los profesores y los ámbitos de sus prácticas. Dos estudios de caso. *Revista de Enseñanza de la Física*, 24(2), 7–26. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/8168>
- Molina Andrade, A., Mosquera Suárez, C. J., Rita Utges, G., Mojica Rios, L., Cifuentes, M. C., Reyes Roncancio, J. D., Pedreros Martínez, R. I., & Martínez Rivera, C. A. (2014). *Concepciones de los profesores sobre el fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Molina Andrade, A., & Ariel Cuellar, C. (2024). Artefactos interculturales, mediación pedagógica: diálogo de conocimientos en la clase de ciencias. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (55), 224–229. Recuperado a partir de <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/21104>
- Moliner Garcia, O., Sanahuja Ribés, A., y Benet-Gil, A. (2017). Prácticas inclusivas en el aula desde la investigación-acción.
- Mora, W. M. M. (2020). Las epistemologías del Sur y la relación sostenibilidad/sustentabilidad en la construcción conceptual de una línea de investigación didáctica sobre justicia socioambiental. En *Investigación y formación de profesores de ciencias: Diálogos de perspectivas latinoamericanas* (pp. 21-54).

https://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/produccion/las_epistemologias_del_sur_y_la_relacion_sostenibilidad-sustentabilidad_en_la_construccion_conceptual_de_una_linea_de_investigacion_didactica_sobre_justicia_socioambiental.pdf

Moreno Beltrán, Y. (2022). Educación e interculturalidad: propuesta desde los pueblos Étnico Territoriales reconocidos desde 1991 en Colombia. *Novum Jus*, 16(1). <https://doi.org/10.14718/novumjus.2022.16.1.8>

Moreno-López, N. M., Sánchez-Torres, A. I., Del Pilar Pérez-Raigoso, A., & Alfonso-Solano, J. N. (2020). TRADICIÓN ORAL y TRANSMISIÓN DE SABERES ANCESTRALES DESDE LAS INFANCIAS. *Panorama*, 14(26), 184-194. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v14i26.1489>

Muñoz, P. (2020). *Zhwexica Aztralia : Una estrategia para la enseñanza del concepto “estabilidad molecular” apoyada en las epistemologías del sur*. [Tesis, Universidad Pedagógica Nacional]. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/13143>

Ornelas Tavaréz, G. (2010). Cosmovisión de la escuela primaria. Una aportación a la antropología educativa. *Cuicuilco*, 17(48), 299–321. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35117051015>

Oviedo Sotelo, D. (2022). Epistemologías del Sur y Epistemologías para la Paz: encuentros analógicos y ecológicos. *Revista Construyendo Paz Latinoamericana*, 7(16), 42 - 53. <https://doi.org/10.35600/25008870.2022.16.0237>

Parga, Diana & Piñeros Yaneth. (2014). Caracterización de los contenidos curriculares contextualizados para la enseñanza de la química. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (Extra). <https://doi.org/10.17227/01203916.3384>

Peña Calderón, D. M., & Suaza Ramírez, M. J. (2024). Antecedentes de la química en contexto y la Realidad Aumentada (RA) como herramienta didáctica en la educación química. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (55), 493–496. Recuperado a partir de <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/21131>

Perez, C., Echeverri, J. A., & Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonia (Eds.). (2002). *Memorias primer encuentro amazónico de experiencias de dialogo de saberes* (1.^a ed.) [Digital]. Editorial Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonia. <https://doi.org/10.5113/ds.2009>

- Perdomo Andrade, I., & Cardenas Chica, A. (2023). *Aprendizaje del concepto de reacción química en grado decimo: una estrategia didáctica desde los TPL con enfoque en química verde* [Tesis de maestría]. Universidad Pedagógica Nacional.
- Pryde-Eubanks, L. (2008). Teaching and learning with chemistry in context. *SciELO*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2008000400008
- Porras, Y. A. C. (2016). *Formación de los jóvenes de bogotá en el ámbito de la sostenibilidad desde una perspectiva local, en un marco colaborativo e intercultural* [Universidad Nacional de Educación a Distancia]. <https://e-spacio.uned.es/entities/publication/57accd6a-98d3-48a5-bbe4-3ea7c1da564e/full>
- Ramos Abril, L & Cadavid Hernández, E. (2011). *¿Cómo se da la construcción del saber ó conocimiento tradicional?*
- Reyes , A. E., & Tovar Briñez, E. (2024). Tradición y ciencia para el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes mediante la elaboración de pomadas herbales. *Revista Ciencia Y Tecnología El Higo*, 14(2), 57–72. <https://doi.org/10.5377/elhigo.v14i2.19137>
- Ruiz-Peñalver, S. M., Porcel-Rodríguez, L., & Ruiz-Peñalver, A. I. (2021). La ecopedagogía en cuestión: una revisión bibliográfica. *Contextos Educativos. Revista De Educación*, (28), 183–201. <https://doi.org/10.18172/con.4489>
- Sampieri, R. H., & Mendoza, C. P. T. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa ,cualitativa y mixta*. <http://104.207.147.154:8080/handle/54000/1292>
- Sanchez-Quijano, Y. V. (2020). *CONCEPCIONES DE PUENTES Y VALIDEZ ENTRE CONOCIMIENTOS: ESTUDIO EN PROFESORES DEL DISTRITO CAPITAL* . Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. España: Marfil.
- Santamaría, J. S. (2013). Paradigmas de investigación educativa: de las leyes subyacentes a la modernidad REFLEXIVA. *researchgate.net*. Recuperado 15 de agosto de 2024, de https://www.researchgate.net/profile/Jose-Santamaria8/publication/257842598_Paradigmas_de_Investigacion_Educativa_de_las_leyes_subyacentes_a_la_modernidad_reflexiva/links/00463525f9bb30665b000000/P-aradigmas-de-Investigacion-Educativa-de-las-leyes-subyacentes-a-la-modernidad-reflexiva.pdf.

- Sierra, R. (2001). *Técnicas de Investigación Social: Teoría y Ejercicios* (pp. 173-703) Editorial Paraninfo.
- Sijtsma K. (2009). On the Use, the Misuse, and the Very Limited Usefulness of Cronbach's Alpha. *Psychometrika*, 74(1), 107–120. <https://doi.org/10.1007/s11336-008-9101-0>
- Uribe-Pérez, M. . (2019). Saberes ancestrales y tradicionales vinculados a la práctica pedagógica desde un enfoque intercultural: un estudio realizado con profesores de ciencias en formación inicial. *Educación y Ciudad*, (37), 57–71. <https://doi.org/10.36737/01230425.v2.n37.2019.2148>
- Valderrama, D. 2016. Diálogo entre conhecimentos científicos e tradicionais sobre pesca na aula de Ciências Naturais (Biologia): Pesquisa de desenvolvimento de intervenção didática em instituições educativas de Taganga, no Caribe Colombiano. Tesis Doutoral, História, filosofia e ensino das ciencias, Universidade Federal de Bahía.
- Valladares, Liliana, & Olivé, León. (2015). ¿Qué son los conocimientos tradicionales? Apuntes epistemológicos para la interculturalidad. *Cultura y representaciones sociales*, 10(19), 61-101. Recuperado en 29 de marzo de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-81102015000200003&lng=es&tlng=es.
- Walsh, C. (2004). Interculturalidad, conocimientos y decolonialidad. *DOAJ (DOAJ: Directory Of Open Access Journals)*. <https://doaj.org/article/68db6573c156460c96bc6022c94fa61d>

11. ANEXOS.

Anexo 1. Instrumento Test Inicial, encuesta para estudiantes Cuestionario CT

Unidad de análisis	Preguntas del cuestionario
Cultura propia	A. ¿Qué conocimientos que aprendiste de tus familiares consideras que son importantes para el cuidado de la salud o del ambiente?
	B. ¿Puedes compartir alguna historia, costumbre o práctica que en tu familia o comunidad realicen y esté relacionada con el cuidado de tu salud y la naturaleza?
	C. ¿Cuál es la forma más común que tiene tu familia para tratar dolores o enfermedades leves?
	D. ¿Qué plantas, remedios o alimentos naturales usan en tu familia o comunidad y cómo los preparan?
	E. ¿Cómo se describe en tu comunidad o familia la importancia del agua, la tierra o las plantas?
	F. ¿Existen creencias o historias que conozcas en las que se represente la relación del ser humano con la naturaleza?
Química en contexto	G. ¿Has escuchado sobre sustancias naturales o plantas que contengan moléculas químicas importantes en la medicina o en la alimentación?
	H. ¿Qué relaciones encuentras entre los conocimientos en química que se aprenden en la escuela con los conocimientos tradicionales y cotidianos en tu familia?
	I. ¿Qué problemas de tu comunidad crees que se podrían analizar o resolver con la química?
	J. ¿Puedes dar un ejemplo de algo que hayas aprendido en química y empleado en tu cotidianidad?
	K. ¿Qué significa para ti hacer parte de la naturaleza?
	L. ¿Conoces la forma de preparar infusiones de alguna planta, o algún alimento? Descríbela.
	M. ¿Qué aspectos de la química te resultan más difíciles de entender (lenguaje, fórmulas, cálculos, experimentos)?

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Instrumento Test inicial, prueba tipo Likert

	Sie mpre	C asi siempre	Ocasional mente	N unca
1. Cuando tengo una duda sobre como cuidar mi salud, escucho consejos por parte de mis familiares.				
2. Me gusta conversar con personas mayores de mi familia sobre como hacían las cosas antes, por ejemplo, sembrar, trabajar, cocinar o curar enfermedades.				
3. Recuerdo haber escuchado historias sobre animales, plantas o lugares especiales del municipio o vereda.				
4. Es apropiado el uso de medicina tradicional o prácticas caseras para aliviar dolores				
5. En mi hogar, preparamos remedios caseros con hierbas, frutas o ingredientes naturales cuando alguien enferma.				
6. Los conocimientos tradicionales pueden reemplazar a los conocimientos científicos				
7. Los conocimientos científicos pueden reemplazar a los conocimientos tradicionales				
8. En mi familia o comunidad las personas suelen explicar el mundo usando sus creencias o costumbres.				
9. En mi día a día, procuro no desperdiciar agua, comida o recursos,				
10. Participo o he participado en actividades para mejorar el entorno natural en mi comunidad				
11. Busco como comprender por qué cambian el color, olor o sabor de los alimentos o plantas que usamos.				
12. Los temas vistos en química, sirven para entender cosas que hago normalmente, como cocinar, limpiar o utilizar plantas.				
13. Me fijo en los ingredientes químicos de diferentes productos que utilizo o consumo				

14. Me es interesante conocer si las sustancias que componen productos que utilizo contienen funciones químicas oxigenadas o nitrogenadas

15. Me gusta entender cómo hacer experimentos con cosas sencillas que encuentro en casa.

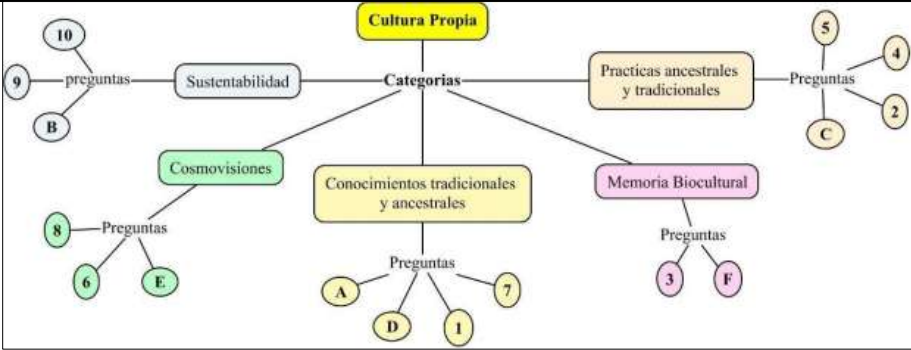
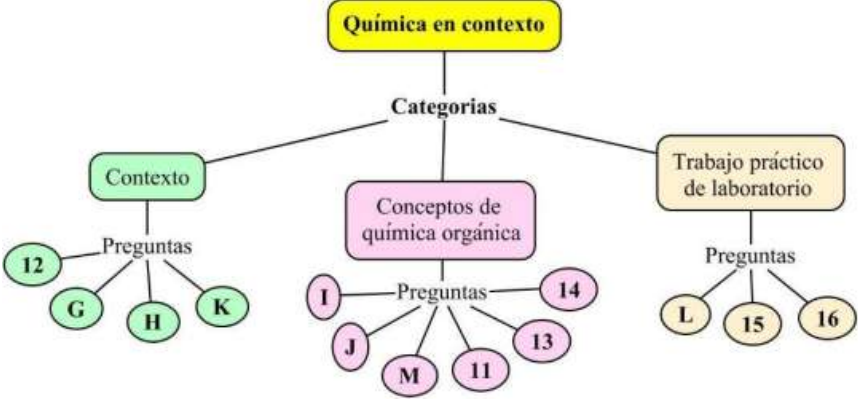
16. Puedo explicar los fenómenos o situaciones de mi contexto a partir de los conceptos aprendidos en la clase de química.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Ficha Técnica test inicial

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	ENTRE LOS CONOCIMIENTOS TRADICIONALES Y EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO: UN CAMINO PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA ORGÁNICA
OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN	Fomentar la integración de conocimientos científicos y conocimientos tradicionales de los estudiantes de grado once del Gimnasio Campestre “Nueva Granada” desde la enseñanza de la química orgánica, a través de una propuesta microcurricular centrada en química en contexto intercultural.
PARTICIPA NTES	Estudiantes del Grado 11° del Gimnasio Campestre “Nueva Granada”
UNIVERSO	Colegio Gimnasio Campestre “Nueva Granada”, ubicado en el municipio de Tenjo Cundinamarca.

OBJETO DE ESTUDIO DEL INSTRUMENTO	Identificar las concepciones de los estudiantes con referencia los conocimientos tradicionales, ancestrales y cosmovisiones, con el fin de encontrar puentes conceptuales que integren estos conocimientos con los conocimientos científicos escolares en química orgánica.
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN	El presente instrumento se divide en dos partes, en la primera se presenta una encuesta tipo Likert con 16 ítems, con una escala de cuatro entradas las cuales son “Siempre, Casi siempre, Ocasionalmente, Nunca”. En la segunda parte del instrumento se encuentran 12 preguntas abiertas, las cuales buscan una profundización sobre las ideas iniciales de los estudiantes sobre sus conocimientos y prácticas tradicionales dentro de su contexto, así como la relación que encuentran entre estos y la química orgánica, funciones oxigenadas, nitrogenadas y derivados de ácido como ciencia escolar, en el cual los estudiantes darán de manera escrita sus ideas, historias perspectivas algunas cosmovisiones, sus conocimientos previos y experiencias relacionadas con cada una de las categorías expuestas en la unidad de análisis. Enlace para acceder al instrumento: Test Inicial "lo que conocemos": Rellenar formulario Código QR del instrumento: Test Inicial "lo que conocemos": Colaboración A square QR code with a white border, centered on a dark gray background. Above the QR code, the text 'Test Inicial "lo que conocemos"' is written in a small, white, sans-serif font. The background of the entire image shows a faint, colorful illustration of a person in traditional attire.
CATEGORÍAS DE LAS PREGUNTAS	Cada una de las preguntas allí planteadas en las dos partes del instrumento inicial dan respuesta a una categoría de las unidades de análisis expuestas en la matriz de análisis del documento, estas dos unidades generales son: la primera Conocimientos Ancestrales y tradicionales y la segunda Química en contexto. A continuación, se presentan los diagramas que evidencian a que unidad y categoría corresponde cada pregunta.

	 
ANÁLISIS DE DATOS	Se analizarán los resultados del presente instrumento “test inicial” de manera cualitativa, por medio de programas de análisis Atlas Ti., mediante la codificación de la respuesta, obteniendo las concepciones de los estudiantes frente al conocimiento tradicional y su relación con la química orgánica, para así formular un puente conceptual concreto y a partir de ellos la secuencia didáctica
FECHA DE CAMPO	Octubre del 2025

Anexo 4. Formato y validación del test inicial por expertos

- Validez por expertos 1
- https://drive.google.com/file/d/1veeGTT9FpC71_M-5Rg89EAC5GNJLWLEy/view?usp=sharing
- Validez por expertos 2
- <https://drive.google.com/file/d/1cO7OJrHXLJV1pmkDwXsibTx2CoIQlxuu/view?usp=sharing>

Anexo 5. Secuencia didáctica

- https://drive.google.com/file/d/1VAX-GzsCUNE2vQLdTDjnu_BcMLW4UyHB/view?usp=sharing

Anexo 6. Diario de Campo

- <https://canva.link/bwi0oyh2pujnv7n>