

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA A PARTIR DE NARRATIVAS BASADAS EN LOS
SABERES DE LAS ESPECIES VEGETALES ANTIINFLAMATORIAS DEL
PUEBLO MISAK, PARA LA ENSEÑANZA DE GRUPOS FUNCIONALES
ORGÁNICOS

LEIDY CAROLINA ÁLVAREZ PACHÓN
CÓDIGO: 2011115003

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ D.C.
2017

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA A PARTIR DE NARRATIVAS BASADAS EN LOS
SABERES DE LAS ESPECIES VEGETALES ANTIINFLAMATORIAS DEL
PUEBLO MISAK, PARA LA ENSEÑANZA DE GRUPOS FUNCIONALES
ORGÁNICOS

LEIDY CAROLINA ÁLVAREZ PACHÓN
CÓDIGO: 2011115003

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN
QUÍMICA

DIRECTOR:

DORA LUZ GÓMEZ AGUILAR
MSC. EN BIOLOGÍA CON ÉNFASIS EN FITOQUÍMICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
BOGOTÁ D.C.
2017

A mi madre

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento total, a los mayores y representantes pertenecientes a los pueblos indígenas que colaboraron con sus narraciones y sabidurías tan importantes para este trabajo: el representante del pueblo Misak, Juan Bautista Muelas; Pastora Tarapués del resguardo indígena de Rancumbale de los pastos; el mayor Rafael Mosquera de la comunidad Wanano del departamento del Vaupés y su traductor y yerno Helver Quevedo de la comunidad Kuevo y a la maima María Rubiela Taquinas del Putumayo cercano al Amazonas que compartió sus experiencias a través de la medicina y ceremonia de Yagé – Ayahuasca.

Al fotógrafo y camarógrafo Esteban Garavito Poveda, por su ardua labor de producción audiovisual y brindarme el acercamiento a esta maravillosa comunidad.

A mi mamá, por su confianza infinita, por sus incontables sacrificios, por su incondicional apoyo y por su inefable querer. De ella es este triunfo profesional y demás triunfos en mi vida y para ella es todo mi agradecimiento.

A mi directora de tesis, la profesora Dora Luz Gómez Aguilar por sus orientaciones pertinentes y correcciones fundamentales para la elaboración de este trabajo. Junto a las especificaciones de los evaluadores y sus innegables conocimientos. Al profesor Lizardo Duarte, por brindarme un espacio en sus clases para hacer real la aplicación de los instrumentos de la investigación y a los estudiantes del grado 1101 del Instituto Técnico Industrial de Zipaquirá, por su colaboración y aprendizaje.

Y a todas las personas que hasta el final me apoyaron y estuvieron conmigo durante todo el proceso de ejecución del trabajo de investigación, a todos ellos muchas gracias.

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	DIVULGACIÓN CIENTÍFICA A PARTIR DE LAS NARRATIVAS DE LA COMUNIDAD MISAK DEL CAUCA-COLOMBIA BASADAS EN ESPECIES VEGETALES CON ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA, PARA LA ENSEÑANZA DE LOS GRUPOS FUNCIONALES DE LA QUÍMICA ORGÁNICA.
Autor(es)	Álvarez Pachón, Leidy Carolina
Director	Gómez Aguilar, Dora Luz. Msc. en Biología con énfasis en Fitoquímica
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2015, 117p
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Divulgación Científica, Divulgación de la Química, Narrativa, Narraciones indígenas, Pueblo <i>Misak</i>, Grupos Funcionales Orgánicos, Especies Vegetales, Acción antiinflamatoria

2. Descripción
<p>En la presente investigación se buscó identificar los aspectos más importantes de la divulgación científica que contribuyen al aprovechamiento de los saberes ancestrales en este caso usando las narraciones del pueblo Misak del Cauca-Colombia como parte fundamental para articular el aspecto sociocultural a la ciencia. Partiendo de la implementación de narrativas como herramienta didáctica, dirigidas a la enseñanza de los grupos funcionales orgánicos, algunas generalidades sobre estos y su nomenclatura; con base en especies vegetales con acción antiinflamatoria como lo son: Árnica (<i>Árnica Montana L.</i>), Caléndula (<i>Caléndula Officinalis L.</i>), Malva (<i>Malva Silvestris L.</i>), Ruda (<i>Ruda Graveolens L.</i>) y Salvia (<i>Salvia Officinalis</i>) sumado a todo el proceso de inflamación y la Fitoquímica ligada a los terpenos presentes en procesos antiinflamatorios.</p> <p>Este proceso se llevó a cabo a partir de una cartilla (ver anexo 3) como estrategia divulgativa en la que se recopiló toda la fundamentación como aspecto investigativo y fase metodológica importante. Teniendo en cuenta la aplicación con un grupo de estudio del grado once del Instituto Técnico Industrial de Zipaquirá; evidenciándose así el valor sociocultural y la pertinencia educativa y didáctica de la estrategia de divulgación, como evidencia del aprendizaje en la fase metodológica final, para configurar los análisis de la investigación.</p>

3. Fuentes
<p>Albores, M. et al., (2016) Grupos Funcionales. Nomenclatura Y Reacciones Principales, material de apoyo para el grupo inductivo de química orgánica, Universidad Nacional Autónoma de México</p> <p>Bonet-Martí, J. & Biglia, B. (2009), La construcción de narrativas como método de investigación psicosocial. Prácticas de escritura compartida 1 Volumen 10, No. 1, Art. 8, Barcelona.</p>

- Chapela, A. (2014), Entre ficción y ciencia: El uso de la narrativa en la enseñanza de la ciencia EDUCACIÓN QUÍMICA, Universidad Nacional Autónoma, México.
- Da Silva, M. (2012). A pesquisa científica e a metodologia de história oral no universo juvenil: memória e identidade. Educação científica e cidadania abordagens teóricas e metodológicas para a formação de pesquisadores juvenis. Brasil.
- Fernández, G. (2011). Nomenclatura en Química Orgánica. Academia de Minas de Oviedo.
- Marín, J. (2009). La función de la narrativa en la ciencia y en la investigación pedagógica hallazgos No. 17 pp. 143-158 USTA Bogotá, D.C
- Molina A. 2010. Consideraciones sobre la enseñanza de las ciencias y el contexto cultural. Asociación Colombiana para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología EDUC y T. Revista EDUC y T. 2010. Vol. 1. Enero- junio
- SãoTiago, S. (2010). Salto para o futuro. Divulgação científica e educação, Textos de la serie divulgación científica y educación. Secretaria de Educação a Distância, Ministério da Educação. Brasil.
- Tombe, M. T. (2008). la expresión de afectividad en la familia Misak en el espacio del nachak-fogon. Trabajo de grado para optar al título de Psicóloga. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Santander de Quilichao, Colombia.
- Von Baumbach, F. (2011) La escuela debe recuperar las voces narrativas indígenas, entrevista a: Gabriela Álvarez. ORETAPE. Revista iberoamericana de Educación. Argentina.

4. Contenidos

Este contenido se dividido en cinco capítulos: 1). Antecedentes; 2). Divulgación científica; 3). La narración en la ciencia; 4). Los saberes ancestrales y científicos; 5). Química de las plantas con efecto antiinflamatorio

Capítulo 1: Se abordaron primero, los estudios realizados en divulgación de la ciencia y sus alcances literarios por importantes autores en este campo, seguido de algunas narrativas encontradas que cumplen un papel significativo en la enseñanza y finalmente las investigaciones dirigidas al aprovechamiento y recuperación de los saberes ancestrales de los pueblos indígenas colombianos.

Capítulo 2: Divulgación de la química: Hoy es posible comprender la vida desde la Ciencia específicamente desde la química, dado que se encuentra en el origen de la vida, en la sistematización de su naturaleza y en la evolución del mundo. La rama básica del hombre sobre su vida y su salud es esta Ciencia y gracias a ella la medicina ha tenido progreso teniendo en cuenta los estudios de la química. La función de los textos divulgativos es transmitir conocimientos elaborados previamente en un registro especializado a un público que ha tenido poco o ningún contacto con dicho registro, con el objetivo de facilitar su entendimiento por el público no científico. La utilización de textos de divulgación en la enseñanza de ciencias se justifica por incluir a los alumnos en debates sobre temas específicos de la ciencia se relaciona más con el discurso cotidiano se destina al público general y no a otros científicos

Capítulo 3: La narración en la ciencia como elemento del lenguaje busca conciliar ciertos aspectos que se presentan como obstáculos en el momento de hablar acerca de algún tema con términos científicos en el momento de enseñar acerca del tema. Los términos científicos pueden ser abordados con un estilo narrativo en el que la apropiación de los términos, permitirían al estudiante relacionarse con la exploración de estos desde su propia experiencia. Facilitando la relación del estudiante con el lenguaje científico. La narrativa, entonces, se convierte en un instrumento lingüístico de expresión y de construcción teórica, logrando “emplear el lenguaje de una forma más abierta como estrategia didáctica

Capítulo 4: Los saberes sobre medicina ancestral son distinguidos por su alta tradición oral, como portadores de un vasto conocimiento en las ciencias. También es cierto que muchos de los saberes, no han contado

con la estimación para verlos plasmados en publicaciones académicas que den pie a su divulgación. Por consiguiente, se pretende aprovechar los saberes en el presente trabajo, para su posterior divulgación, partiendo de los saberes del pueblo Misak relacionados al manejo de las plantas medicinales para el tratamiento de inflamaciones comunes y dirigirlas a la enseñanza de la química, esto, sin llegar a la realización de un ejercicio exhaustivo, de este modo se parte de narraciones brindadas por algunos mayores de la comunidad. Para el pueblo Misak del Cauca Colombiana, son las herencias transmitidas por la oralidad de los mayores, las que han reescrito para la población joven, todos los saberes del territorio. Los mayores como figura representativa del conocimiento son los grandes defensores de la identidad cultural y del territorio. Ellos son los principales movilizadores de las sabidurías céntricas de la comunidad; al igual que la sabiduría del m̄repik-médico.

Capítulo 5: La química de las plantas con efecto antiinflamatorio: Los principios antiinflamatorios, son sustancias, que se utilizan para prevenir o disminuir la inflamación de los tejidos, el mecanismo mediante el cual actúan es el de impedir o inhibir la biosíntesis de sus agentes mediadores, conocidos como eicosanoides o derivados del ácido araquidónico; estos principios se encuentran en los terpenoides presentes en los aceites esenciales; en esta investigación se abordaron las plantas denominadas: Árnica, Caléndula, Malva, Ruda y Salvia, para la enseñanza de los grupos funcionales de la química orgánica y su nomenclatura.

5. Metodología

Esta investigación se centró en un estudio cualitativo con un grupo del grado once del Instituto Técnico Industrial del municipio de Zipaquirá, en donde se indago de modo descriptivo y exploratorio (Hernández, Fernández & Baptista, 2003), los aspectos de la divulgación científica que influyen en el aprendizaje de los grupos funcionales orgánicos por parte de los estudiantes a través de una cartilla denominada “De la planta al aula de clase” como una estrategia divulgativa, que busca comprender a su vez la perspectiva de los estudiantes acerca de plantas medicinales antiinflamatorias, lo cual la hace una investigación interpretativa al dividirse en dos fases de investigación importantes para la divulgación. Se realizó en dos fases denominadas: “fundamentación y diseño” y “fase de aplicación”.

En las fases del trabajo se eligió la información pertinente a desarrollar, teniendo en cuenta los criterios que buscan tomar elementos relevantes que se relacionen directamente con la investigación (Hurtado, 2000), ya sea por recurrencia o por correspondencia en relación con la divulgación científica. El objetivo de la primera fase se centra en la recopilación de información y desarrollo de la estrategia de divulgación para caracterizar el aspecto investigativo. En la segunda fase con el posterior diagnóstico y aplicación se evidencian las ideas que tenían los estudiantes acerca del objeto de estudio de esta investigación analizando su valor sociocultural y la evidencia del aprendizaje unido a la pertinencia didáctica de la estrategia de divulgación.

En la primera fase consistió primordialmente en la consulta y compilación bibliográfica de los datos exclusivos para el diseño de la cartilla e la que se recopilan las narrativas como estrategia de divulgación científica, en el que se abordan consecutiva e implícitamente temas como: Estudio de narrativas, Diseño de narrativas, Métodos y estrategias de divulgación científica, El pueblo Misak, Costumbres medicinales de la cultura Misak-Misak, Fitoquímica, Especies vegetales con principio antiinflamatorio, Principios activos y proceso antiinflamatorio, Grupos funcionales y Nomenclatura orgánica. La segunda fase se realizó con el fin de brindarle al estudiante una cartilla denominada “DE LA PLANTA AL AULA DE CLASE” como estrategia de divulgación que le permitiera conocer acerca de la teoría de los grupos funcionales orgánicos y conozcan las tradiciones de la cultura Misak. A partir de 3 pasos: Comprensión lectora, Socialización de manera oral y gráfica y Conclusión de la implementación.

6. Conclusiones

En la presente investigación se logró realizar la recopilación de información acerca de investigaciones de los conceptos químicos referentes al proceso de inflamación, las bases químicas de las especies vegetales (árnica, caléndula, salvia, ruda y malva) con principios activos antiinflamatorios y de los saberes ancestrales en base a las narraciones del pueblo Misak del Cauca-Colombia, a través de entrevistas con algunos representantes que expone la importancia de la medicina ancestral enfatizando en sus costumbres y prácticas medicinales y por la consulta a partir de una fundamentación exhaustiva de referentes bibliográficos presentes en libros de texto y artículos científicos.

Se logró el diseño y construcción de la cartilla “DE LA PLANTA AL AULA DE CLASE” como medio y estrategia de divulgación en donde el carácter de las narrativas dirigidas a la enseñanza de los grupos funcionales orgánicos genero un aprovechamiento de los saberes del pueblo Misak del Cauca-Colombia a partir de las narraciones de esta comunidad y a su vez se articuló con la revisión científica presente en los libros de texto y artículos científicos. Constituyéndose este texto, de divulgación científica como una importante estrategia en la enseñanza de las ciencias y aprovechamiento de los saberes, al contextualizar los contenidos desarrollados en el aula.

La aplicación de la estrategia permitió la identificación y caracterización de los aspectos más importantes para la divulgación científica que contribuyen al aprovechamiento de los saberes del pueblo Misak como: el aspecto investigativo como punto de partida para la fundamentación y diseño; el valor sociocultural que conlleva a la modificación de las interpretaciones de los estudiantes para la toma de decisiones y la formación crítica en relación con la ciencia; y finalmente la pertinencia educativa y didáctica de la estrategia de divulgación, que evidenció el fortalecimiento en el interés por la ciencia, la estimulación de la capacidad creativa e innovadora y la comprensión conceptual y aplicativa del aprendizaje de los grupos funcionales orgánicos en estudiantes de grado once del Instituto Técnico Industrial de Zipaquirá. Para ver la divulgación científica como un factor esencial para el aprovechamiento de aspectos importantes inmersos en la sociedad para la enseñanza de las ciencias

Elaborado por:	Álvarez Pachón, Leidy Carolina
Revisado por:	Gómez Aguilar, Dora Luz

Fecha de elaboración del Resumen:	30	07	2017
-----------------------------------	----	----	------

CONTENIDO

LISTA DE DIAGRAMAS	10
LISTA DE IMÁGENES	11
LISTA DE TABLAS	12
LISTA DE ANEXOS	13
INTRODUCCIÓN	14
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
2. JUSTIFICACIÓN	17
3. OBJETIVOS	19
3.1. Objetivo general	19
3.2. Objetivos específicos	19
4. MARCO REFERENCIAL	20
4.1. Antecedentes	11
4.2. Divulgación científica	24
4.2.1. Los textos en la divulgación científica	25
4.3. La narración en la ciencia	27
4.3.1. El concepto de narrativa y la narración	28
4.4. Los saberes ancestrales y científicos	30
4.4.1. Los saberes ancestrales en la enseñanza de la ciencia	31
4.5. Química de las plantas con efecto antiinflamatorio	32
4.5.1. Principios activos antiinflamatorios	32
4.5.2. Grupos funcionales de la química orgánica	35
5. METODOLOGÍA	37
5.1. Caracterización de la investigación	37
5.2. Población y muestra	37
5.3. Fases de la investigación	37
5.3.1. Fase de fundamentación y diseño	38
5.3.2. Fase de aplicación	40
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS	42
6.1. Fase de fundamentación y diseño	42
6.2. Fase de aplicación	48
7. CONCLUSIONES	59
8. RECOMENDACIONES	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXOS	65

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Síntesis de politerpenos	33
Diagrama 2: Unidades condensadas isoprénicas	34
Diagrama 3: Metodología de investigación	38
Diagrama 4: Triangularización	39
Diagrama 5: tendencias de los estudiantes por la noción de medicina ancestral ...	43
Diagrama 6: tendencias del N° de estudiantes ante el aprovechamiento de los saberes	45
Diagrama 7: tendencia en las respuestas de nomenclatura (primera prueba)	51
Diagrama 8: Tendencia por las respuestas de los estudiantes (prueba 2: nomenclatura)	53
Diagrama 9: muestra de las variaciones de los conocimientos de los estudiantes a partir de la estrategia divulgativa, según el test inicial y final	58

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1: 1° de comprensión lectora, pregunta 5, estudiante 27	49
Imagen 2: 1° prueba de comprensión lectora, puntos 10 y 11, estudiante 16	50
Imagen 3: 1° prueba de comprensión lectora: puntos 7, 8 y 9; estudiante 26	51
Imagen 4: Nomenclatura de grupos funcionales, punto 2, estudiante 21	52
Imagen 5: Tipos de isomería, estudiantes 25	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Familias de grupos funcionales orgánicos	36
Tabla 2: Test de entrada: nociones de los saberes	43
Tabla 3: Test de entrada: aprovechamiento de saberes	44
Tabla 4: entendimiento de la química, pregunta 8 test de entrada	46
Tabla 5: 1° prueba de comprensión lectora: nociones de inflamación	48
Tabla 6: 2° prueba de comprensión lectora: transversalidad	52
Tabla 7: 2° prueba de comprensión lectora: isomería	54
Tabla 8: 2° prueba de comprensión lectora: isomería y tejidos Misak	55
Tabla 9: Representación gráfica de los grupos funcionales orgánicos	56

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Formato de entrevista	65
Anexo 2: Resumen de la transcripción de entrevistas	67
Anexo 3: Cartilla de narrativas “DE LA PLANTA AL AULA DE CLASE”	73
Anexo 4: Instrumentos de diagnóstico y aplicación	113

INTRODUCCIÓN

El creciente interés por formas de narrativa retoma la narración como un método o forma de conocimiento. Las narraciones de los individuos son recursos culturales, por lo tanto, investigar narrativas contribuye a comprender, cómo se construyen las identidades como diferenciación simbólica y contingente que permite la construcción de subjetividades y cómo influye en la educación (Sparkes, 2006, pág. 6).

El papel e identidad docente se basa en las experiencias de narraciones sociales, públicas y culturales; no obstante, resulta necesario entender cuáles son los aspectos de la divulgación científica y por qué realizarla a partir del aprovechamiento de las narraciones de los pueblos indígenas.

Por ello, en este trabajo se profundizó a partir de una investigación cualitativa y como principal objetivo, la identificación de los aspectos más importantes de la divulgación científica que contribuyen al aprovechamiento de los saberes del pueblo Misak del Cauca-Colombia, unida a la utilización de formas de conocimiento tales como las narrativas ilustradas y basadas en ejemplos de campo de la enseñanza de los grupos funcionales de la química orgánica de especies con principio antiinflamatorio.

Así entonces, se identificó el aporte del aprovechamiento de los saberes ancestral en la enseñanza de la química, teniendo en cuenta una metodología de investigación dividida en dos fases denominadas: “fundamentación y diseño” y “fase de aplicación” en estudiantes de grado once del Instituto Técnico Industrial de Zipaquirá y finalmente se describen las nociones del aspecto investigativo, el valor sociocultural y la pertinencia educativa y didáctica de la estrategia de divulgación, como evidencia del aprendizaje. En donde, para desarrollar este trabajo se inscribe en la línea de investigación, Modelos de enseñanza y aprendizaje desde la química de los productos naturales, del departamento de química de la Universidad Pedagógica Nacional.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen estrategias didácticas para la enseñanza que logran evidenciar y abordar la construcción del saber científico ligado a lo social, como se ve ilustrado en las narrativas. Esta estrategia que se implementa y analiza con un enfoque educativo, es un nuevo elemento didáctico y pedagógico que expone los conocimientos de manera sencilla, ya que una de las problemáticas en la enseñanza de las ciencias, y en específico en química, es el entendimiento de los conceptos químicos enseñados en el aula y el desinterés por esta ciencia, entre otras problemáticas. Lo anterior se propone como punto de partida para el análisis de las nociones vistas desde la divulgación científica como método de intervención en la enseñanza de la química y particularmente de la química orgánica con aspectos sociales como el aprovechamiento de los saberes ancestrales desde el valor de la narración.

Si se concibe los conocimientos en ciencia como una construcción social y una parte contingente de los saberes de los pueblos y sus prácticas convencionales, que trascienden a partir de los discursos donde las narrativas particulares de cada cultura constituyen un saber y un lenguaje específico, como al respecto de los conocimientos de las especies vegetales con acción antiinflamatoria, en el contexto del pueblo indígena Misak del Cauca-Colombia, los saberes se puede aprovechar para la práctica en la enseñanza de las ciencias como diálogos alternos entre los saberes ancestrales y el conocimiento científico.

La educación impuesta a los pueblos ancestrales ha desconocido muchos de sus saberes autóctonos. En la obra del profesor *Renán Vega Cantor, 2002*, titulada *Gente Muy Rebelde*, tomo II se puede encontrar que el Estado Colombiano por medio de lo acordado con la iglesia firmó:

El monopolio de la educación de los indígenas por parte de la Iglesia católica, con lo que se le dio vía libre para <<civilizar a los salvajes>>, quienes legalmente fueron considerados como menores de edad...<<hasta que, saliendo de su estado salvaje, a juicio del poder ejecutivo, estén en capacidad de ser gobernados por las leyes nacionales>> ley 72 de 1892, en A, Triana, op. Cit. p166. (Citado por Vega R. 2002 p19)

Dado que, la falta del aprovechamiento de las narraciones de los pueblos autóctonos de nuestra América con occidente ha constituido un desconocimiento de los saberes originarios, los cuales resultan ser relevantes en términos científicos

específicamente en temas de la enseñanza de la química relacionada con la salud. Por ello, el problema circunda ante la posibilidad de confinar la narrativa ante las relaciones discursivas del ejercicio científico por medio de su divulgación. Para encontrar el objeto de la narración oscilante en la construcción del pensamiento en ciencias a partir de su divulgación. Así entonces, la pregunta de investigación que se propone en el presente trabajo es:

¿Cuáles son los aspectos de la divulgación científica que contribuyen al aprovechamiento de los saberes del pueblo Misak del Cauca-Colombia a partir de las narrativas basadas en algunas especies vegetales con acción antiinflamatoria utilizadas para la enseñanza de los grupos funcionales orgánicos?

2. JUSTIFICACIÓN

El acervo científico puede valerse de los aportes del conocimiento ancestral, es decir, los saberes de los pueblos indígenas y sus prácticas pueden trascender de su contexto local a escenarios de mayor amplitud. En este caso, el aprovechamiento de las narrativas ancestrales acerca del uso tradicional de las especies vegetales con facultades medicinales. Este esfuerzo puede significar ser una obra en la cual, las prácticas ancestrales con la ciencia dialogan y construyen mancomunadamente conocimiento.

Nuevos diseños de investigación no lineales y formas de escritura dialógica, denotadas como acientíficas, empiezan a ocupar un lugar prominente en revistas y publicaciones académicas (Bonet, 2009). En esos términos, las narrativas se constituyen como nuevos objetos de análisis científico en la investigación narrativa, atribuyéndoles una importancia relevante en la capacidad de descripción de realidades subjetivas y específicamente en la enseñanza los principios activos de las especies vegetales con acción medicinal y de los grupos funcionales de la química orgánica, dado que permiten entender procesos químicos desde una visión cultural y divulgar las prácticas en las que se involucran los saberes de los pueblos y sus prácticas convencionales. Aprovechando estas formas de discurso como mecanismo de divulgación científica, siendo esta, objetivo social primordial, que trata de hacer llegar a la población, de forma a un tiempo riguroso y simple, la dinámica de la ciencia en la vida cotidiana (Mendoza, 2010, p. 3-4).

Teniendo en cuenta la problemática planteada, es pertinente y necesario proponer una estrategia que permita la enseñanza de los grupos funcionales de la química orgánica, aprovechando las prácticas discursivas de los saberes de los pueblos, debido a ello, se abordan las narrativas compiladas en una cartilla como estrategia didáctica, que permite la construcción de conocimientos a partir de la divulgación científica y como elementos didácticos en los procesos de enseñanza-aprendizaje para el maestro.

Este ejercicio puede significar en la práctica educativa, un importante aprovechamiento de los saberes ancestrales para trabajar algunos conceptos de química orgánica como lo son los principales grupos funcionales, isomería y sus propiedades organolépticas. Es significativo para hacer que los saberes trasciendan

en la historia en aras de la educación y en efecto para generar el análisis de la transversalidad del saber ancestral y el conocimiento científico. Para esto se deben buscar mecanismos para recopilar estas narraciones de las comunidades indígenas y que eventualmente cumplan un papel educativo. De esta manera, en el presente proyecto se pretende realizar la construcción de una cartilla que recopila las narrativas basadas en el manejo de algunas especies vegetales con acción antiinflamatoria utilizadas por el pueblo Misak del Cauca-Colombia para reconocer las nociones que brinda la divulgación científica como mecanismo de enseñanza de la química y el importante papel que cumple para el aprovechamiento de dichos saberes prácticos de la realidad social y conocimientos argumentativos con evidencias lógicas.

Colombia, es un país que se caracteriza por su amplia diversidad en culturas indígenas, todas tan importantes en la historia del territorio; una de ellas es la cultura Misak que se encuentra situada en el Resguardo de Guambia, ubicado al nororiente del Municipio de Silvia (Yastau en Wam, lengua Misak) y de Popayán (Yautu) capital del departamento del Cauca Llamada “Kauka”, madre de los bosques y los espíritus de las aguas para el Misak o mejor llamados Misak-Misak por su conexión con la naturaleza y es de esta conexión tan latente por la cual la tierra es su madre y las plantas son el espíritu que mantiene un equilibrio en la comunidad, ya sea a nivel alimenticio o medicinal. Por ello estos saberes se consideran importantes para ser abordados en la enseñanza de la química específicamente de los grupos funcionales orgánicos.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar los aspectos más importantes de la divulgación científica que contribuyen al aprovechamiento de los saberes del pueblo Misak del Cauca-Colombia, a partir de la implementación de narrativas dirigidas a la enseñanza de los grupos funcionales orgánicos con base en especies vegetales con acción antiinflamatoria.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar información a partir de los saberes ancestrales sobre las especies vegetales con acción antiinflamatoria utilizadas por el pueblo Misak del Cauca-Colombia y de investigaciones de los conceptos químicos referentes a este proceso.
- Diseñar y realizar la construcción de una cartilla como medio de divulgación, compuesta por el aprovechamiento de las narrativas suministrada por el pueblo Misak relacionados a la enseñanza de los grupos funcionales de la química orgánica.
- Caracterizar los aspectos más importantes de la divulgación científica para su reconocimiento como mecanismo de enseñanza de la química, a partir de los resultados obtenidos con el grupo de estudio del grado once del Instituto Técnico Industrial de Zipaquirá.

4. MARCO REFERENCIAL

El presente marco se basa en una recopilación de datos exactos con los que se busca el diseño de las narrativas, este marco se estructura temáticamente en cinco secciones.

La primera sección presenta los antecedentes más puntuales referidos a los acercamientos de la divulgación científica y los estudios de los saberes ancestrales y el conocimiento científico. En la segunda sección se encuentra un acercamiento a la divulgación científica como mecanismo de enseñanza de la química. La siguiente sección abarca las referencias que se encarga de contrastar la construcción de las narrativas como estrategia pedagógica para la enseñanza de la ciencia. La sección siguiente, se ocupa de evidenciar la transversalidad de la narración ancestral en cuanto al uso de las especies vegetales con acción medicinal y los conocimientos científicos, y por último en la quinta sección se hace un abordaje de los referentes teóricos recopilados en cuanto a algunos conceptos enseñados en el área de química orgánica y otros conceptos fitoquímicos y farmacológicos de las especies vegetales con actividad antiinflamatoria.

4.1. ANTECEDENTES

Se presentan a continuación los trabajos de investigación y abordaje de la divulgación científica referentes a la implementación de narrativas que se abordan con una finalidad educativa ya sea en ciencia o específicamente en Química, para mejorar la comprensión y uso de aspectos teóricos abstractos como los que sustentan el campo de la disciplina, trabajos que se encuentran a nivel internacional, nacional y local, para esta investigación se abordan primero, los estudios realizados en divulgación de la ciencia y sus alcances literarios por importantes autores en este campo, seguido de algunas narrativas encontradas que cumplen un papel significativo en la enseñanza y finalmente las investigaciones dirigidas al aprovechamiento y recuperación de los saberes ancestrales de los pueblos indígenas colombianos.

En cuanto a la divulgación de la ciencia es un tema que se viene tratando desde hace unos pocos años y uno de los autores últimamente mencionados es Golombek Diego quien es el autor y colaborador del proyecto llamado: “la ciencia que ladra... no muerde, sólo da señales de que cabalga”, publicado en el año 2015 por la editorial siglo XXI de Argentina, que recopila una serie de textos de varios autores en los que se expone la vida diaria de la ciencia fuera del laboratorio, ejemplos de esto, es el libro de Golombek Diego (2015): “sexo, drogas y biología”, el libro de los autores: Andrade Julio y Corso Hugo (2010), “La química está entre nosotros” y “científicos en el ring” escrito por Nepote Juan (2011), entre otras obras; otros ejemplares que nacieron tras las investigaciones de la divulgación científica es el escrito por Fierro Julieta (2011), que lleva más de 40 años dedicándose al estudio de la divulgación en México y una de sus obras es “Cochinadas” en donde se aborda la ciencia de aquellos fluidos corporales a los que se les tiene un poco de pudor y “el arca de la biodiversidad” de Pascual Trillo José (1997) publicada por Prisma Casa de las Ciencias, Celeste Ediciones, colección divulgadores científicos españoles. Estas obras muestran solo una de las estrategias utilizadas para hacer divulgación científica, puesto que existen variedad de mecanismos con los cuales se puede llegar a divulgar la ciencia como el periodismo, los productos audiovisuales, entre otras estrategias que parten del mismo objetivo.

Al abordar las investigaciones ante las narrativas para la enseñanza, a nivel internacional se encuentran autores que reflejan el valor de la narrativa y el discurso en el proceso de enseñanza con textos tales como: Notas sobre la construcción y la meditación pedagógica de la experiencia de sí, Larrosa J. (1996); El discurso narrativo, comprensión y producción de textos, Pérez Grajales (2000) y a nivel nacional como: Narrarse a sí mismo, Prada (2003) y Experiencia de la lectura, Delgado, (2012). En donde se exponen el valor pedagógico de la narrativa a partir de discursos personales y el abordaje de estos en forma de textos dirigidos a la enseñanza de la ciencia.

En marzo del 2011, el Journal of Chemical Education publicó el primer número electrónico de Las aventuras químicas de Sherlock Holmes que cuenta con la recopilación de las diecisiete historias de misterio basadas en los libros del detective, donde él y su fiel compañero, Watson, utilizan química para resolver cada caso. Quince cuentos fueron escritos entre 1989 y 2004 por T.G. Waddell y T.R. Rybolt, ambos profesores de química en universidades en Estados Unidos. Las

otras dos historias las escribió Ken Shaw, maestro de química en preparatoria, en el 2008 y 2009. Todas las historias tienen un trasfondo químico enfocadas en la enseñanza de la física y la química de las partículas y las reacciones a partir de la ciencia ficción.

Por otro lado, se han realizado varios estudios en la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia en los que se han abordado las narrativas como instrumento para la enseñanza, estos trabajos son publicados para optar por el título en pregrado de licenciatura y maestría específica; como en el trabajo de grado: “Procesos de lectura y escritura en los niños y niñas de la biblioteca comunitaria las acacias a partir del cuento” realizado por Torres, Padilla y Cordón (2013). En el trabajo de grado de la Licenciada en Biología de Buitrago S. (2013) titulado “Una experiencia pedagógica en relación con lo vivo y la vida desde el cuento de Jairo Aníbal Niño” se presenta el cuento como un tipo de narración para la enseñanza de lo vivo y la vida desde la visión de ciencias naturales.

La investigación ante la caracterizar de la configuración conceptual sobre la discontinuidad de la materia titulado: “la narrativa como estrategia, para la configuración del concepto de discontinuidad de la materia. Un caso de grado séptimo del Instituto Mayéutico por la autora Álvarez Romero Andrea (2015). En donde se caracterizó la configuración conceptual del lenguaje cotidiano al lenguaje científico a través del uso de narrativa como elemento didáctico y estrategia de comunicación en el acercamiento del concepto a los estudiantes. Y un último ejemplo es la Tesis para optar al título de Magister en Docencia de las Ciencias Naturales de la Universidad Pedagógica Nacional titulada “documentación narrativa de las primeras experiencias de enseñanza de la física: un estudio autobiográfico” y escrita por Martha Vargas (2013), se expone la importancia de las narrativas en la enseñanza de las ciencias en especial en el área de física y de las vivencias del profesor en su práctica docente para experimentación.

Por último, se encuentran algunos antecedentes donde se resalta la recuperación y aprovechamiento de los saberes ancestrales como la investigación que se centra en la relación entre los saberes ancestrales y los científicos en el contexto de la educación básica, haciendo énfasis en el tema de las plantas medicinales como expresión de las ciencias que circulan en la escuela, el estudio se realiza en el Resguardo indígena Zenú de los departamentos de Córdoba y Sucre en Colombia por Aguilera Martínez, Leidy Angélica (2015) con el trabajo de grado para optar por el título de licenciatura en química, titulado: “Plantas medicinales en la enseñanza

de las ciencias; diálogos alternos entre los saberes ancestrales y científicos” y la tesis de Torrejano Morales, Claudia Patricia titulada “Sabedoras y saberes en la escuela” del trabajo de maestría en educación y disertaciones académicas en la que se expone el dialogo de saberes y la tradición oral en la enseñanza primaria; son trabajos ejemplos de la recuperación e importancia de la trascendencia de los saberes ancestrales y su papel en la educación que se concentran en la relación entre los saberes ancestrales y los científicos en el contexto de la educación básica, haciendo énfasis en el tema de las plantas medicinales como expresión de las ciencias. Para ello, presenta una revisión de investigaciones sobre los diálogos históricos y epistemológicos en torno a la educación en ciencias.

Las organizaciones indígenas cuentan entre sus autoridades con la figura de los "sabedores" ancianos o mayores y jóvenes que dominan diversos aspectos de la ancestralidad propia, a su vez, son poseedores de grandes conocimientos sobre las bondades de las plantas medicinales; afirma Jamioy en su obra llamada “Los saberes indígenas son patrimonio de la humanidad” publicación de la Universidad Central. Se sabe también de casos, en los que miembros de estas poblaciones étnicas se han titulado profesionalmente en universidades, para luego hacer carrera en sus organizaciones como "sabedores" como se lee en “Itinerancias territoriales y patrimonios pedagógicos para la escuela intercultural. (Aprehendizajes desde los conocimientos ancestrales y construcción de Muiskanoba en el colegio San Bernardino del territorio muisca de Bosa) escrito por Peralta y Panqueba, Premio a la investigación e innovación educativa y pedagógica 2009. Alcaldía Mayor de Bogotá. Internacionalmente se publica en la revista Iberoamericana de Educación del Brasil el trabajo realizado por Federico Von Baumbach (2011) titulado: “La escuela debe recuperar las voces narrativas indígenas” en donde se realiza una entrevista de opinión a Gabriela Álvarez de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI-CAEU) y se exponen las posiciones ante la recuperación de las narrativas indígenas.

Los antecedentes de este tipo de investigaciones evidencian que los trabajos que se han realizado acerca de la divulgación científica que se encuentran en auge logrando dar una implementación a varias estrategias como recurso de enseñanza en ciencia, esto permite considerar la variedad de rutas de las que se puede valer el docente, para abordar las problemáticas ligadas a la enseñanza. De otro lado, los trabajos evidencian la importancia del estudio sobre la enseñanza de la química, dado que se referencian las investigaciones con respecto a los aprovechamientos de los saberes ancestrales como muestra de campo.

4.2. DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

La ciencia se ha convertido claramente en un hecho social. La comunicación científica es imprescindible para el correcto funcionamiento de la sociedad. El sistema de divulgación de la ciencia ha generado vínculos con la tecnología, el sistema político y público en sus diversas facetas de ciudadano, consumidor y contribuyente (Marcos, 2002, p. 35). La sociedad plural, condiciona la divulgación de la ciencia, por ejemplo, en la sociedad actual conviven las más diversas tradiciones como la medicina actual y la tradicional, por ende, la divulgación de la ciencia se debe pensar como un sistema abierto, adaptativo y social.

Se propone entender la divulgación de la ciencia como un fenómeno informacional, en donde se distinga entre la información y el conocimiento, dado que, se genera información cuando un acontecimiento (mensaje) produce un cambio en el conocimiento. Si no hay variación en el conocimiento no hay información, tan sólo mensaje. El que se dé información depende, pues, de varios factores estructurales de la divulgación social de la ciencia, entre ellos el mensaje, el receptor y el objeto acerca del cual el receptor adquiere conocimiento.

El proceso de divulgación debe incluir entre sus contenidos no sólo los resultados y logros, sino también información sobre los procesos científicos y métodos, la incertidumbre y errores y su efecto e impacto, dado que, la ciencia es acción humana y social, no sólo resultados (Marcos, 2002 p.22). En el mundo físico toda información se transmite a lo largo de un canal ya sea clásicos (prensa, radio, televisión), nuevos (sobre todo Internet) o específico como el cine de ciencia ficción o la literatura, esta última siendo el punto de partida para lograr fortalecer la lectura entre los interesados por aprender algún tema científico como los grupos funcionales de la química orgánica o cualquier otro tema.

En el artículo “Didáctica de la Química y Vida Cotidiana” (Unizar, 2003 p.82), se propone que la información científica debe tener un emisor concreto, una persona o institución que emite de modo intencionado y una estructura que le permita entender la naturaleza de la ciencia y establecer un equilibrio entre la autonomía y la interconexión. El mensaje primordial de la divulgación es la retórica científica según el canal, por otro lado, la utilización de metáforas es común en el lenguaje de la divulgación de la ciencia; también lo es en el propio lenguaje científico, estas metáforas son esenciales para la expresión de los contenidos teóricos. Una de las

funciones de la divulgación de la ciencia consiste justamente en la humanización de la misma a ojos del público como receptor, referido a grupos de distintas edades, de distinto nivel educativo, de diferentes lugares, etc. En su contenido se pueden encontrar los resultados de la ciencia y las innovaciones tecnológicas, también debe aportar información sobre la investigación como acción humana y social. Para entender la comunicación de la ciencia debemos reparar, pues, en todos los elementos del fenómeno informacional: emisor, canal, mensaje, contenido y receptor.

Hoy es posible comprender la vida desde la Ciencia específicamente desde la química, dado que se encuentra en el origen de la vida, en la sistematización de su naturaleza y en la evolución del mundo. La rama básica del hombre sobre su vida y su salud es esta Ciencia y gracias a ella la medicina ha tenido progreso teniendo en cuenta los estudios de la química. Nuestros ancestros aprendieron a transformar algunos materiales que la naturaleza brindaba a la humanidad y a mejorarlos, según sus necesidades o apetencias (Calvo, 2003 p.419). La Química ha pasado a engrosar la lista de otras disciplinas científicas que se están enfrentando a un proceso paulatino de descenso de estudiantes interesados en su aprendizaje, además, parece asumirse que sólo actuando en los últimos cursos de enseñanza secundaria hay alguna posibilidad de invertir la tendencia y orientar a un número creciente de estudiantes hacia los estudios de Química. En donde ha devenido contemplando este tipo de actividades como una prioridad en la que deben implicarse profesores, dedicando un esfuerzo a la divulgación que hasta hace poco tiempo se consideraba innecesario (Unizar, 2003 p.81).

4.2.1. Los textos de divulgación científica

El derecho a la información científica, hoy, considerado por los gobiernos democráticos como obligación, ha sido conquistado poco a poco, desde el siglo XV, por el esfuerzo y la imaginación de los libros de hombres notables en su tiempo, científicos y no científicos como Bernard le Bouyer de Fontenelle considerado un autor pionero de la divulgación científica (Mueller & Cássia, 2010 p.19). En la divulgación el público "no tiene, obligatoriamente, formación técnico-científica que le permita, sin mayor esfuerzo, decodificar una jerga técnica o comprender conceptos que respaldan el proceso singular de circulación de informaciones

especializadas" (Ribeiro & Borges, 2015 p.130), por ello la función de los textos divulgativos es transmitir conocimientos elaborados previamente en un registro especializado (con un sistema conceptual particular) a un público que ha tenido poco o ningún contacto con dicho registro (Muñoz, 2015 p.2).

En aras de conseguir su propósito, el experto necesita recurrir a una serie de recursos o procedimientos verbales, como puente de comunicación, que se constituyen en estrategias para hacer asequible el saber científico al público (Muñoz, 2015). La divulgación científica requiere procesos de decodificación o de recodificación, utilizando recursos, como metáforas e ilustraciones, con el objetivo de facilitar su entendimiento por el público no científico (Ribeiro & Borges, 2015 p132).

Se debe tener precaución de las variaciones y actualizaciones de la información, así como saber cómo abordar la dinámica del libro didáctico en relación con el tema y justificar el uso de otros materiales de divulgación científica. La forma de uso de los contenidos divulgados en los medios científicos debe variar según la intención del profesor o de quien sea levantar el debate (Sobreira & Chupil, 2016 p9).

Las actividades con textos, cuentos, poemas, grabados y canciones que remiten a la memoria y sus vinculaciones con los aspectos artísticos, históricos y de lenguaje, con el propósito de proporcionar el intercambio de experiencias e historias de vida de generaciones distintas son algunas de las posibilidades, resaltando a los jóvenes investigadores que todas las personas son fuentes vivas de la historia, que la memoria constituye el registro de diversas épocas, por ejemplo, la práctica de la tradición oral utilizada por los indígenas, los abuelos, los esclavos o sus descendientes, y que es posible restablecer la vida a partir de ahí (Da Silva, 2012 p87).

La utilización de textos de divulgación en la enseñanza de ciencias se justifica por incluir a los alumnos en debates sobre temas específicos de la ciencia que pueden impactar sus vidas y trabajo. El libro no debe ser equiparado al saber científico, pero fuentes de conocimiento de fácil acceso a la sociedad pueden ser útiles, si así se desea, para motivar el debate y el interés en las ciencias, como las diferentes áreas de investigación involucradas en este (Sobreira & Chupil, 2016 p10). Además de representar una forma de contextualizar los conocimientos científicos presentes en los contenidos disciplinares, los textos de divulgación contribuyen al incentivo a la práctica de la lectura, familiarizándose con terminologías y conceptos científicos y entendiendo la naturaleza de la actividad científica. El texto que se relaciona más

con el discurso cotidiano se destina al público general y no a otros científicos (Ribeiro & Borges, 2015 p.132).

Hay varias maneras de contar una historia. Si la historia está escrita, se puede encontrar en forma de prosa, verso y tantas otras formas que pudiéramos inventar (Da Silva, 2012 p.90). Con el internet se crea un nuevo mundo en permanente evolución que ocurre a una velocidad creciente, de forma más amplia y más compleja en términos de tecnología, pero más simple en términos de acceso para el ciudadano entre ellos los libros virtuales (Mueller & Cássia, 2010 p25).

4.3. LA NARRACIÓN EN LA CIENCIA

No todos los enunciados y las teorías de la ciencia se han construido sobre datos acertados de los hechos. Marín (2009 p.153) menciona a Kuhn (1996) que no duda en afirmar que la ciencia también trata de situaciones que no se han examinado en el laboratorio, ni siquiera podrían examinarse totalmente, así como tampoco tienen que darse necesariamente en la naturaleza. Se trata, en consecuencia, de “experimentos imaginarios”. Estos experimentos imaginarios de la ciencia describen fenómenos del mundo físico en un lenguaje narrativo, con los que se busca dar explicaciones a fenómenos y acontecimientos de la naturaleza, de la vida o de la sociedad.

Una modalidad de investigación cualitativa-interpretativa, que se orienta a reconstruir los sentidos pedagógicos y didácticos, cuando se escribe, lee, reflexiona y conversa es a través del “pensamiento narrativo”, esto implica que, aunque el proceso de escritura es una estrategia principalmente individual es mucho más rico y elaborado cuando se hace en relación con otros (Suarez, 2007 p97).

La narrativa como elemento del lenguaje busca conciliar ciertos aspectos que se presentan como obstáculos en el momento de hablar acerca de algún tema con términos científicos (Galagovsky, 1998) en el momento de enseñar acerca del tema. Los términos científicos pueden ser abordados con un estilo narrativo en el que la apropiación de dichos términos, permitirían al estudiante relacionarse con su exploración desde su propia experiencia. Facilitando la relación del estudiante con el lenguaje científico.

4.3.1. El concepto de narrativa y la narración

El término narrativa deriva del verbo latino *narrare*, que significa contar, puede entonces significar tanto un acontecimiento ficticio como verdadero. La narrativa es un género literario constituido por la novela, la novela corta y el cuento; es una construcción de realidades con lenguajes u otros sistemas simbólicos, la narración es una forma de pensamiento y una expresión de la visión del mundo de una determinada cultura. La narración cuenta historias o relatos de la vida cotidiana, pero vinculados con una epistemología de la subjetividad de quien escribe el relato (Marín, 2009 p149). Las narrativas contienen datos y aspectos de corte psicológico, histórico, ideológico, político, económico, ecológico, etc. entrelazados en la secuencialidad del relato, ejercen un efecto motivador (Adúriz-Bravo, 2014 p52). Podría constituirse como un género especial en el que el lenguaje científico juegue un papel preponderante (Giere, 1992).

Hay que empezar reconociendo la diferencia entre la narración y el contar historias o relatos ya que no son sinónimos. El relato se refiere a las historias reales que la gente cuenta, mientras que la narración o la narrativa se refieren a las estructuras que subyacen a las historias. La narración es una construcción social es la forma de pensamiento y expresión de la visión del mundo y el material narrativo disponible de una cultura. De alguna manera una narración implica algún tipo de estructura de la que las personas no son totalmente conscientes cuando cuentan sus historias debido a su naturaleza social y cultural (Sparkes, 2007 p5).

El tipo de modo de entendimiento narrativo es el más desarrollado, porque tanto en las sociedades antiguas como en las actuales utilizaban las historias como una forma de enseñanza. Por tanto, se cree que un acercamiento a la ciencia por medio de historias puede ayudar a aumentar el entusiasmo, si se combina con la enseñanza convencional de la ciencia (Chapela, 2014). El punto de usar literatura como apoyo educativo es generar discusiones alrededor de lo que se lee, toda historia puede utilizarse para generar discusiones no sólo sobre ciencia, sino también sobre el papel del científico, la relación de la sociedad con la ciencia y otros temas que pueden generar un contexto cuando se hace un acercamiento a la ciencia por vez primera.

La narración sigue tres tipos: a). fáctica o de hechos reales, está comprendido por los escritos de carácter informativo de alguna información al público como: historia,

noticia, biografía y autobiografía; b). narración ficticia o literaria, textos que comprende 60 historias imaginarias: epopeya novela, cuento, leyenda y fabula; por último, c). textos cotidianos de entrenamiento como: sucesos personales, anécdotas, rumores y chistes. Cuenta con características propias tales como: el narrador, los personajes, el asunto (tema central), la acción (trama: introducción, nudo y desenlace), la fábula o argumento y el ambiente (tiempo espacio), elementos que cumplen un papel fundamental en la narración (Pérez, 2006 p154).

En ciencia se han realizados varios diseños de narrativas cualitativa, ya sea en ciencias sociales, química o física, algunos ejemplos de narrativas son: El gato de Schrödinger, El demonio de Maxwell, El salto cuántico de Planck, La herradura de Bohr, El duende de Einstein, El barreño de Newton, El asno de Buridan, La escoba de Brenner” y otras más que enriquecen el mundo de la fantasía científica o la ciencia ficción en otros casos específicos o como los llamaría Einstein *Gedankenexperimente* (experimentos mentales) como los menciona Nepote J. en su libro “científicos en el ring” como parte de los antecedentes.

Los experimentos imaginarios ubican muchas de las teorías de la ciencia en el campo de la narrativa, que es utilizada como recurso lingüístico, literario y pedagógico de enseñanza-aprendizaje. Se trata de rescatar, a través de estas formas narrativas, aquella subjetividad del conocimiento excluida del mundo científico y rescatar nuevamente el papel del sujeto en el conocimiento científico válido y pertinente. El relato capta la riqueza y detalle de los significados en los asuntos humanos (motivaciones, sentimientos, deseos o propósitos), que no pueden ser expresados en proposiciones abstractas, como el razonamiento lógico formal. La narrativa, entonces, se convierte en un instrumento lingüístico de expresión y de construcción teórica, logrando “emplear el lenguaje de una forma más abierta” como estrategia didáctica para el desempeño por parte del docente de la doble función de la acción pedagógica: la “enseñabilidad de las disciplinas” y la “educabilidad del sujeto” (Marín, 2009 p153).

Por otro lado, la investigación narrativa es la perspectiva de investigación que amplía las formas de investigación cualitativa, ya que en su seno puede incluir algunas estrategias metodológicas, fuentes de recogida de datos y formas de análisis y representación más convencional y otras más novedosas. Desde el punto de vista conceptual, “la investigación narrativa es el estudio de las formas en que los seres humanos experimentamos el mundo”. Desde el punto de vista metodológico, la investigación narrativa es un proceso de recogida de información

a través de los relatos que cuentan las personas, como ejemplo de ello, las memorias y relatos de los indígenas. Sparkes (2007 p6) afirma que los seres humanos tenemos un conocimiento finito de nosotros mismos y del mundo en que vivimos. Por tanto, se debe estudiar a que se refiere la narrativa y la narración haciendo especificidad en la ciencia y su papel en la educación.

4.4. LOS SABERES ANCESTRALES Y CIENTÍFICOS

Los saberes sobre medicina ancestral son distinguidos por su alta tradición oral, como portadores de un vasto conocimiento en las ciencias (López, 1998). Para la educación un mundo que se teje entre tantas formas de conocimiento, culturas y tecnologías; invitan al entendimiento de las culturas locales y la dimensión de las externas, de modo que luego puede entenderseles como un resultado de causas reciprocas que no cesan, pues la ciencia y el conocimiento suceden en la experiencia generando significados y comportamientos para configurar a los contextos mismos (Molina, 2010). El hombre se desarrolla en entramados de consideraciones dinámicas y su inmersión en el mundo ocurre mediante el lenguaje (Gádamer, 1993).

Dentro de las narraciones ancestrales se pueden encontrar identificados aspectos tales como: la relación del hombre con la naturaleza, la organización social, el pensamiento religioso y cuestiones de índole social: económicas, laborales, familiares, morales, históricas, políticas y culturales y más allá de los temas concretos se alcanzan a observar sus concepciones ideológicas. Este aspecto es fundamental en las tradiciones orales, puesto que en él radica su especificidad respecto de la literatura escrita, precisamente porque las oralituras, debido a su función folclórica, actúan como preservadoras de la memoria colectiva, situándose como legitimadoras de los valores culturales (Toro, 2013, p. 248).

También es cierto que muchos de los saberes, no han contado con la estimación para verlos plasmados en publicaciones académicas que den pie a su divulgación (Ramírez, 2001). Por consiguiente, se pretende aprovechar estos saberes en el presente trabajo, para su posterior divulgación, partiendo de los saberes del pueblo Misak relacionados al manejo de las plantas medicinales para el tratamiento de inflamaciones comunes y dirigirlas a la enseñanza de la química, esto, sin llegar a

la realización de un ejercicio exhaustivo, de este modo se parte de narraciones brindadas por algunos mayores de la comunidad.

Para el pueblo Misak del Cauca Colombiana, son las herencias transmitidas por la oralidad de los mayores, las que han reescrito para la población joven, todos los saberes del territorio. Los mayores como figura representativa del conocimiento son los grandes defensores de la identidad cultural y del territorio. Ellos son los principales movilizados de las sabidurías céntricas de la comunidad; al igual que la sabiduría del merèpik-médico encargado de la preparación y aplicación de tratamientos a los enfermos ya sea la sanación guiada con plantas medicinales o sanaciones espirituales dado que la correspondencia entre el ser Misak se dirige a la unión entre se cuerpo y la conexión con la naturaleza por ello es sentido del ser Misak-Misak (Tombe et al., 2008 p85). Es entonces, a partir de estas narraciones se genera el aprovechamiento a partir de las narrativas como forma de conocimiento para su divulgación mediado por un canal literario.

4.4.1. Los saberes ancestrales en la enseñanza de la ciencia

Los avances graduales vinculados a los reconocimientos culturales de las comunidades originarias, que desde los espacios políticos y constitucionales de cada nación del continente se están llevando adelante en mayor o menor medida, entran en tensión con las formas de educación de las jóvenes generaciones, donde incluimos a los maestros indígenas, que ahora comienzan a tener otros reconocimientos en la construcción subjetiva de su lengua Desde la enseñanza de las ciencia, se pueden aprovechar los relatos de tradición oral, y enmarcar la riqueza del lenguaje dentro de contenidos curriculares que entran parcialmente en contradicción con la prédica pedagógica de su accionar (Von Baumbach, 2011, p.2).

Las plantas tienen un papel importante en las tradiciones del pueblo Misak pues son ellas la base de su medicina. En relación con la forma de preparación y consumo de las demás plantas es en forma de cremas, extractos, emplastos, infusión en agua y baños corporales. En este sentido, el estudio de las plantas desde los saberes adquiere importancia ya que revela aquellas características culturales de tipo ideológico que las comunidades han depositado en la tradición oral para conservar el legado de sus antepasados, identificado en valores, pensamientos y formas de

actuar (Toro, 2013 p78) y poder aplicar sus saberes a partir de su divulgación en la enseñanza de la ciencia.

El aislamiento y conocimiento estructural de las sustancias presentes en las especies vegetales, se ha convertido en el fin último de la Fitoquímica. Y en consonancia, aunque no es demasiada la proporción en que puede encontrarse en una planta, lo que la ciencia ha establecido es que están allí y que son una muy buena posibilidad para curar enfermedades (Lock de Ugaz, 2001). Dado que la medicina occidental está fuertemente permeada en sus funciones por los procesos industriales. La trama que implica el bagaje por la medicina de las plantas, desde la ciencia está atravesando por la verificación de los factores que permiten fijar la eficacia de su consumo, bien sea en forma de comprimido o de extracto, sintética o netamente natural (Muñoz, 2003).

4.5. QUÍMICA DE LAS PLANTAS CON EFECTOS ANTIINFLAMATORIO.

Las plantas medicinales contienen sustancias químicas que se conocen como principios activos que ejercen una acción farmacológica beneficiosa o perjudicial sobre el organismo vivo (Castro et al., 2013, p. 43). Además, es preciso justificar a nivel científico las aplicaciones terapéuticas que el vulgo les atribuye, mediante el aislamiento, determinación y valoración biológica de sus principios activos. (Fernández, 1993 p24), por ello es pertinente hacer un acercamiento a los principios activos específicos que actúan en el proceso antiinflamatorio.

4.5.1. Principios activos antiinflamatorios

Quizá los estudios fitoquímicos más antiguos realizados en todo el reino vegetal, se refieran a los aceites esenciales, en los que se encuentra una gran riqueza en compuestos de naturaleza terpénica, especialmente mono y sesquiterpenos; otros compuestos son los flavonoides, así como glucósidos, saponinas, ácidos fenólicos y taninos (Fernández, 1993 p67).

Los principios antiinflamatorios, son sustancias, que se utilizan para prevenir o disminuir la inflamación de los tejidos, el mecanismo mediante el cual actúan es el de impedir o inhibir la biosíntesis de sus agentes mediadores, conocidos como eicosanoides o derivados del ácido araquidónico que unido a la enzima ciclooxigenasa genera las prostaglandinas; dichos principios se encuentran en los heterósidos, el mucilago, ácidos orgánicos (Zuluaga, 1995) y los terpenoides presentes en los aceites esenciales; que son estos últimos en los que se basara la investigación para clasificar las determinadas especies que los contienen.

Los terpenos o terpenoides son compuestos naturales de las plantas. Bajo el nombre genérico de terpenos se engloban un gran número de compuestos que comparten un mismo origen biosintético en el mevalonato. Estos compuestos naturales reciben el nombre de terpenos, terpenoides o isoprenoides, y en 1887 Wallach propone que están formados por la condensación de la molécula de isopreno ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$).

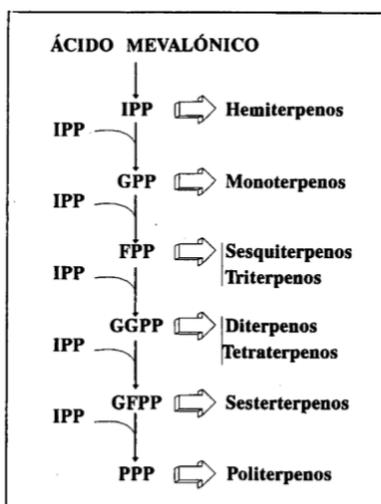


Diagrama 1: síntesis de politerpenos (Fernández, 1993)

El origen de la biosíntesis de terpenos está en el isopentenil pirofosfato (IPP), formado a través del ácido mevalónico, y se le da su nombre según el número de moléculas de isopentenil condensadas como se muestra en el diagrama 1. Sin embargo y a pesar de que el isopreno no es el verdadero precursor, se habla de las unidades de condensación para cada uno de los derivados, esto se evidencia en el diagrama 2. La diversidad de estructuras terpénicas que presentan, se explica por la elevada reactividad de los carbocationes implicados en el proceso biosintético.

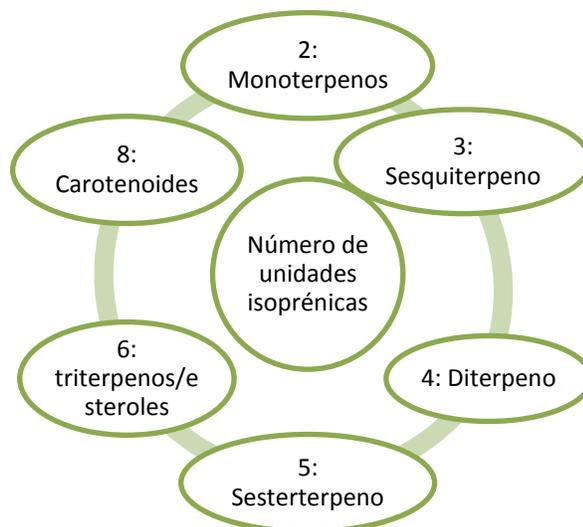


Diagrama 2: unidades condensadas isoprénicas (elaboración propia)

Aceites esenciales: Son mezclas complejas de terpenos volátiles, mono y sesquiterpenos, y compuestos arénicos derivados del fenilpropano. Es uno de los componentes fitoquímicos del que se tiene un mayor conocimiento. Los componentes mayoritarios de los aceites esenciales para el género Asteráceae, en unas veces monoterpenos y otras sesquiterpenos, dependiendo de la especie botánica estudiada. En estos géneros se encuentran mayormente los sesquiterpenos como constituyente importante en el proceso antiinflamatorio (Fernández, 1993 p45).

En Colombia se han generado variados estudios ante las especies vegetales medicinales nativas y en específico las especies con principios antiinflamatorios como lo hacen los autores: García en su obra, flora medicinal de Colombia (1997); Molano en su libro plantas y recetas mágicas (2001) y Pérez Enrique que publica, plantas útiles de Colombia (1996), entre otros; quienes exponen los beneficios medicinales de las plantas que se han utilizado en el país tradicionalmente. Para realizar la presente descripción se revisa uno de los estudios, presentado en el documento denominado como: Vademécum colombiano de plantas medicinales, expedido por el Ministerio de Protección Social y realizado por el Departamento de Farmacia de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, institución que conformó un grupo de trabajo con personas conocedoras del tema quienes revisaron diferentes bases de datos nacionales y extranjeros de especies incluidas en el “listado de plantas medicinales aprobadas con fines terapéuticas” del

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), la cooperación del Instituto Alexander Von Humboldt y la Universidad Nacional para la totalidad descripción de 119 plantas, entre las cuales 37 especies de diferentes familias reportan actividad antiinflamatoria y solo 5 serán abordadas en el presente trabajo como lo son: Árnica, Caléndula, Malva, Ruda y Salvia.

En cuanto a los estudios fitoquímicos en específico de las especies con principios antiinflamatorios trabajados, se toma como referencia el artículo de la tesis doctoral titulada “principio antiinflamatorio de *teucrium buxifolium schreber*” por Fernández María de la Universidad Complutense de Madrid.

4.5.2. Grupos funcionales de la química orgánica

Todo organismo vivo está constituido por sustancias orgánicas; las proteínas que forman el cabello, la piel y los músculos; los alimentos y plantas que nutren y medicinas que curan son sustancias orgánicas; cualquier persona por cierta curiosidad por la vida y los seres vivos y que desee formar parte de varios desarrollos notables que ocurren en este instante en la ciencia, debe comprender primero la ciencia como la química orgánica (McMurry, 2012 p74), entre esta las estructuras orgánicas de los grupos funcionales y su nomenclatura para mejor comprensión de esta.

Por lo que se refiere a la sistematización de la nomenclatura de los compuestos orgánicos, se inició un largo proceso que se remonta al año de 1787 cuando Guyton de Morveau, Lavoisier y otros químicos publicaron el método de nomenclatura química en donde se presentaron las bases de la nomenclatura inorgánica y se incluyeron 80 ácidos orgánicos con nombres comunes que actualmente se siguen empleando; se mencionaron algunas otras sustancias como alcohol, éter, almidón y alcanfor. A medida que fue aumentando el número y variedad de compuestos orgánicos se hizo necesario desarrollar una nomenclatura sistemática (Albores et al., 2016 p25)

El objetivo de la nomenclatura orgánica es que a cada uno de los compuestos orgánicos conocidos (más de diez (10) millones) entre ellos los encontrados en las plantas les corresponde un nombre único, este gran número hace que este objetivo sea difícil de alcanzar, pero para que sea fácil, se puede empezar con los

compuestos y grupos funcionales más sencillo. El nombre de un compuesto orgánico consta de tres partes, cadena principal, sustituyentes (prefijos) y grupo funcional (sufijo) (Fernández, 2011 p37).

Ciertos agrupamientos de átomos dentro de un compuesto le confieren un comportamiento químico particular común entre los compuestos con los mismos agrupamientos de átomos. Se llamo “grupo funcional” a esa parte de las moléculas responsable de su comportamiento químico (Albores et al., 2016).

Función	Grupo funcional	Sufijo (f. principal)	Prefijo (sustituyente)
Cationes (amonio)	onio	
Ác. carboxílicos		a) ácidooico b) ácidocarboxílico	carboxi.....
Ésteres		a)ato de alquilo b)carboxilato de alquilo	alcooxicarbonil.....
Amidas		a)amida b)carboxamida	carbamoil.....
Aldehidos		a)al b)carbaldehído	oxo..... formil, oxometil
Cetonas		a)ona	oxo.....
Alcoholes	R—OH	a)ol	hidroxi.....
Fenoles	Ar—OH	a)ol	hidroxi....
Aminas	—NH ₂	a)amina	amino.....

Tabla 1: familias de grupos funcionales orgánicos tomado de (Fernandez, 2011)

Se forman entonces las familias de compuestos en las que cada una de ellas incluye a todos los compuestos que contienen un determinado grupo funcional, generando una universalización en los grupos funcionales orgánicos.

5. METODOLOGÍA

5.1. CARACTERIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se centró en un estudio cualitativo con un grupo del grado once del Instituto Técnico Industrial del municipio de Zipaquirá, en donde se indagó de modo mixto al analizar los resultados de modo descriptivo y exploratorio (Hernández, Fernández & Baptista, 2003), los aspectos de la divulgación científica que influyen en el aprendizaje de los grupos funcionales orgánicos por parte de los estudiantes a través de una cartilla denominada “DE LA PLANTA AL AULA DE CLASE” como una estrategia divulgativa, que buscó comprender a su vez la perspectiva de los estudiantes acerca de plantas medicinales antiinflamatorias, lo cual la hace una investigación interpretativa al dividirse en dos fases de investigación importantes para la divulgación.

5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

El estudio en cuestión de la investigación se realizó con un grupo de 28 estudiantes de grado once (1101) con edades que oscilan entre los 16 a 19 años de ambos géneros, pertenecientes al Instituto Técnico Industrial del municipio de Zipaquirá-Cundinamarca ubicado en la Calle 2 No. 23-07 Barrio Julio Caro. Este grupo de estudiantes se encuentran inscritos en la especialidad técnica de electricidad y electrónica.

5.3. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó en dos fases denominadas: “fundamentación y diseño” y “fase de aplicación”. Como se muestran en el diagrama 3: “fases de metodología de investigación”. En las fases del trabajo se eligió la información

pertinente a desarrollar, teniendo en cuenta los criterios que buscan tomar elementos relevantes que se relacionen directamente con la investigación (Hurtado, 2000), por correspondencia en relación con la divulgación científica. El objetivo de la primera fase se centró en la recopilación de información y desarrollo de la estrategia de divulgación para caracterizar el aspecto investigativo. En la segunda fase con el posterior diagnóstico y aplicación se evidenciaron las ideas que tenían los estudiantes acerca del objeto de estudio de esta investigación analizando su valor sociocultural y la evidencia del aprendizaje unido a la pertinencia didáctica de la estrategia de divulgación.



Diagrama 3: Fases de la metodología de investigación (creación propia)

5.3.1. Fase 1: Fundamentación y diseño

Esta primera fase consistió primordialmente en la consulta y compilación bibliográfica de los datos exclusivos para el diseño de la cartilla (ver anexo 3) en la que se recopilan las narrativas como estrategia de divulgación científica, en la que se abordan consecutiva e implícitamente temas como: Estudio de narrativas, Diseño de narrativas, Métodos y estrategias de divulgación científica, El pueblo Misak, Costumbres medicinales de la cultura Misak-Misak, Fitoquímica, Especies vegetales con principio antiinflamatorio, Principios activos y proceso antiinflamatorio, Grupos funcionales y Nomenclatura orgánica.

Esta fase de fundamentación incluyó también la ejecución de las entrevistas (formato anexo 1) para realizar el contenido de la cartilla para posterior aprovechamiento de los saberes de los representantes indígenas colaboradores de la investigación (resumen de entrevista: anexo 2), Juan Bautista Muelas del pueblo Misak de la independencia de antropología de la Universidad Externado de Colombia, Pastora Tarapué del resguardo indígena de Rancumbale de los pastos (estudiante de trabajo social de la Universidad Externado de Colombia), el mayor Rafael Mosquera de la comunidad Wanano del departamento del Vaupés y su traductor y yerno Helver Quevedo de la comunidad kuevo y la maima María Rubiela Taquinas del putumayo trabajadora de medicina y ayahuasca.

Según lo afirmado por Villarreal & Rodríguez (2013 p6) se realizó un proceso en donde se realiza la recolección de información y evidencias que ayuden a corroborar las proposiciones recogidas por en el modelo, a partir de sus múltiples fuentes este principio metodológico se basó en aplicar el concepto de Triangularización.

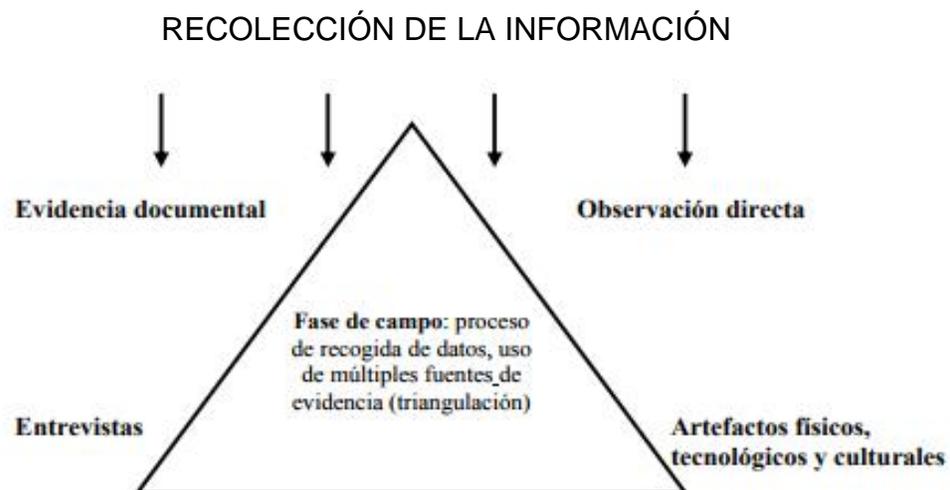


Diagrama 4: Triangularización tomado y adaptado de Villarreal & Rodríguez (2013)

En el diseño de la cartilla, se tuvieron en cuenta elementos que gobiernan el funcionamiento del estudio, según su estructura y flexibilidad, al producir el texto a partir de la investigación que incluye no sólo la interacción entre el investigador y el problema, sino también la existente entre el investigador y los lectores potenciales (Quer, 2011). En esta fase, los datos suministrados se utilizaron para el contenido del diseño de las narrativas de cada una de las especies y prácticas medicinales

abordadas por los representantes indígenas del pueblo Misak, ubicado en el nororiente de Cauca, recopiladas en la cartilla denominada “De la planta al aula de clase” (anexo 3) dividido en 2 partes importantes para su aplicación.

La estructura de este documento contempla dos momentos en donde inicialmente se realizó un acercamiento a las narraciones de creencias y prácticas medicinales de la cultura Misak-Misak, seguido del segundo momento en donde se abordaron las narraciones acerca de las plantas con acción antiinflamatoria con el objetivo de aprovechar los saberes como medio para la enseñanza de los grupos funcionales de la química orgánica utilizando la narrativa.

Es importante aclarar que, para fijar la finalidad directa de las narrativas en el ámbito educativo, se hicieron una serie de modificaciones a los relatos, pero sin cambiar su significado, estas modificaciones se realizaron teniendo en cuenta cada dato suministrado por los representantes y aprovechándolas para los ejemplos de campo de la enseñanza de los grupos funcionales de la química orgánica que se presentan en las plantas mencionadas por los representantes entrevistados.

A través de las interpretaciones de esta fase, se guío el análisis de la importancia del aspecto investigador en la divulgación de la ciencia, teniendo en cuenta cada paso de la fundamentación y el diseño de la cartilla como estrategia de divulgación científica, basados en los datos del test de entrada realizado a los estudiantes como diagnóstico. Este test buscó evidenciar las nociones que tiene los estudiantes ante la cultura del pueblo Misak del Cauca-Colombia, sus acercamientos a las plantas con acción antiinflamatoria y los conocimientos de la nomenclatura de los grupos funcionales de la química orgánica.

5.3.2. Fase 2: Aplicación

Esta fase se realizó con el fin de brindarle al estudiante una cartilla denominada “DE LA PLANTA AL AULA DE CLASE” como estrategia de divulgación que le permitiera conocer acerca de la teoría de los grupos funcionales orgánicos y conocer las tradiciones de la cultura Misak. La validación de la comprensión en los que se esquematizan dichos resultados se realizó con instrumentos diferentes de recolección de información en cada implementación de la estrategia divulgativa (Galeano, 2004), debido a su contenido, entre los que se tiene dos pruebas de

comprensión lectora y una prueba de salida; utilizando la información suministrada en la cartilla para su aplicación teórica, los procesos abordados son:

- ✓ Comprensión lectora: Identificación los conocimientos adquiridos utilizando dos pruebas que profundizan en los conceptos ante la nomenclatura de los grupos funcionales orgánicos y las plantas con acción antiinflamatoria utilizadas por el pueblo Misak.
- ✓ Socialización de manera oral y gráfica, ante los conocimientos adquiridos por los estudiantes que permitió demostrar los aspectos positivos y negativos del proceso de lectura, esto se hace a partir de la modelización de las estructuras encontradas en la cartilla.
- ✓ Conclusión de la implementación: finalmente, la evaluación de la variabilidad de los conceptos adquiridos utilizando el test de salida, para concluir con la aplicación de los instrumentos.

Esta fase es fundamental para el análisis del valor sociocultural y la evidencia del aprendizaje unido a la pertinencia didáctica de la estrategia de divulgación, debido a la técnica y coherencia de los datos obtenidos, dado que brindaran la fiabilidad, a los resultados del trabajo (Schettini & Cortazzo, 2015). Esto significa que para realizar un buen análisis en la interpretación de los resultados se realiza un manejo de las tendencias en las respuestas de cada punto de las pruebas de comprensión lectora, seleccionando la variable que evidencie la moda y la eficacia en la configuración de los conocimientos por los estudiantes.

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

El análisis de los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación se realizó a partir de dos fases denominadas “fundamentación y diseño” y “aplicación”, en donde enfatizando en el aprovechamiento de las narraciones del pueblo Misak, se clasificaron los resultados a partir de tres nociones principales: el aspecto investigativo, el valor sociocultural y finalmente la pertinencia educativa y didáctica de la estrategia de divulgación, como evidencia del aprendizaje.

6.1. FASE DE FUNDAMENTACIÓN Y DISEÑO

Desde esta fase se logró recopilar aquellos saberes que se consideran como aprovechables para la enseñanza de la ciencia y de la química en específico, a su vez, generó que los estudiantes conocieran más sobre estas culturas y diseminar el hacer científico en la escuela, dado que, dentro de los aspectos importantes para la divulgación de la ciencia, la fundamentación como punto de partida, es un factor propicio para la investigación en el sentido de construir redes de intercambio y producción de conocimientos.

En esta primera fase de fundamentación y diseño, se llevó a cabo en la primera sesión un test de entrada (ver anexo 4-A) como diagnóstico para determinar los conceptos previos que tenían los estudiantes y consecutivamente para poder evidenciar los criterios previos que se tuvieron en cuenta al diseñar la cartilla (ver anexo 3) para la fase de aplicación. Se desarrolló con 28 estudiantes de grado once (1101) del Instituto Técnico Industrial en donde los primeros seis puntos del test hacen referencia a las nociones ante los saberes y existencia del pueblo Misak, relacionados al uso de las plantas con acción antiinflamatoria. En la primer y segunda pregunta se hizo alusión a la medicina de los pueblos indígenas. De las respuestas de estas preguntas se logró evidenciar que los estudiantes reconocen la existencia de la medicina ancestral y la importancia de no dejarla olvidar.

Opción	Noción de medicina ancestral y porque no se debe olvidar
A	Medicina antigua, no olvidarlo como saber auxiliar en cualquier caso
B	Medicina de la antigüedad que ayuda a mejorar nuestros saberes
C	Medina natural, complemento de la moderna
D	Medicina casera de los indígenas, no deben olvidarse porque son parte de la vida diaria
E	Conocimientos de los antiguos encargados de la salud, no se deben olvidar porque son parte de nuestra historia
F	Medicina que pasa en generaciones, saberes con los que se avanza en la salud
G	Sanar con productos naturales el alma, no se deben olvidar para no dejarse estafar y conocer si es fiable
H	Medicina espiritual, forma diferente de sanar

Tabla 2: Test de entrada: nociones de los saberes (elaboración propia)

Como se puede ver en la tabla 2: *Test de entrada: nociones de los saberes*, se generaron 8 opciones de respuesta en las que las tendencias de los estudiantes se dirigen a la noción en que conciben los saberes de la medicina ancestral como base de los conocimientos que tienen en la actualidad y complemento de la medicina moderna, esta tendencia se muestra en el *diagrama 5*.

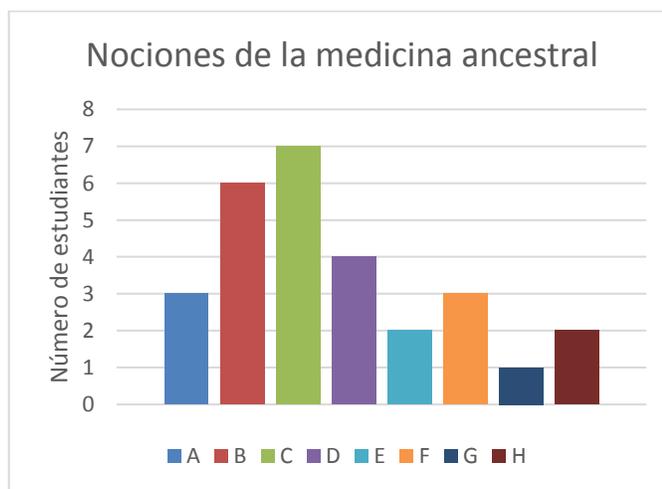


Diagrama 5: tendencias de los estudiantes por la noción de medicina ancestral.

Esto es una muestra de lo que se buscó exponer en la cartilla (ver anexo 3) al aprovechar los saberes del pueblo Misak a través de la fundamentación de avances, conceptos y saberes, dado que es importante para la divulgación porque es el primer paso para el investigador, ya sea docente o cualquier otro divulgador.

Es importante la participación de los profesores como investigadores en la selección y posible adaptación de los textos, entendiendo su pertinencia y adecuación a diferentes contextos como la química. En esta fase se necesitó seleccionar muy bien la información que se quiso divulgar sin llegar a dejar de lado el carácter científico. Por ello, uno de los resultados son los temas más específicos en la investigación después de haber seleccionado y desechado fuentes, según la importancia para esta investigación.

En esa medida la información relevante que se eligió, puntualiza en los trabajos de algunos científicos para exponer en la cartilla (ver anexo 3) la historia de los personajes que han marcado estas innovaciones de la ciencia como descubrimientos y avances referidos a la Fitoquímica y su aprovechamiento en la medicina, unido a las narraciones del pueblo Misak como saberes importantes entre los saberes de otros pueblos en la historia para el desarrollo y síntesis de algunos medicamentos, especialmente los de acción antiinflamatoria y como valor importante se comparte los saberes y conocimientos que posee el divulgador y autor del trabajo ante la química orgánica en este caso.

En la siguiente pregunta del test de entrada se hizo referencia al aprovechamiento que los estudiantes le atribuyen a los saberes, entre ellos se destacaron el aprovechamiento para la innovación y el desarrollo, conocer las raíces e informar bien a la comunidad, para el beneficio personal, la enseñanza y el estudio de ello, y como medicina más accesible.

Estudiante	Aprovechamiento de los saberes	Tendencia
3	En aplicar y modificar de las fórmulas que ellos conocían	A
12	Como base para nuevos descubrimientos	B
13	Para informar bien a las personas	C
16	En la supervivencia de regiones sin sistema de salud	D
18	Factores fundamentales para la mejora de la medicina	E
22	Para innovaciones industriales	F
25	Enseñar estos temas con textos prácticos	G
28	Analizar y estudiar su naturaleza	H

Tabla 3: Test de entrada: aprovechamiento de saberes (elaboración propia)

Según las interpretaciones resultantes desde la tabla 3: *Test de entrada: aprovechamiento de saberes*, se realiza un análisis de la tendencia en donde se muestran las opciones de respuesta más marcadas de esta pregunta como se muestra en el diagrama 6. En efecto, según las respuestas de los estudiantes se pudo evidenciar que constituyen los saberes como herramienta de divulgación en

donde se sugiere, tratar de hacer llegar a los estudiantes de forma a un tiempo riguroso y simple, la dinámica de la ciencia en la vida cotidiana.

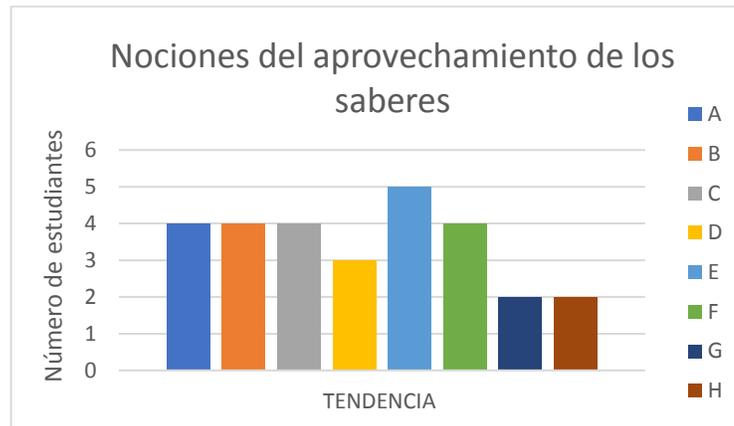


Diagrama 6: tendencias del N° de estudiantes ante el aprovechamiento de los saberes

Por otra parte, los contenidos de la cartilla (ver anexo 3) sirvieron para desmentir algunas afirmaciones, engaños y acciones que las personas les dan a las plantas. Muestra de que, con esta investigación científica y su propia divulgación, la sociedad, entre ella los estudiantes y docentes, puedan obtener herramientas y conocimientos necesarios para no caer en fraudes, ya sean medicinales, ideológicos y de casi cualquier área. La divulgación científica enseña a no ser crédulos por tradición o herencia y sí muy críticos y analíticos (Vonne, 2016).

En la tercera pregunta se quiso que los estudiantes argumentaran si conocen la comunidad Misak y que conocían de ella. Con las respuestas se evidencio que la totalidad de los estudiantes no conocían la existencia del pueblo Misak y no sabían nada sobre esta. Continuando con las preguntas del test, también se observó que todos los estudiantes reconocían las plantas como fuente de actividad medicinal. La mayoría de los estudiantes conocen la caléndula como planta antiinflamatoria (llamada por los estudiantes como canendula) y muchos afirmaron que la conocen por tradición de los abuelos (otras plantas mencionadas por algunos estudiantes son la marihuana y la Sábila, plantas que no se utilizan dentro del pueblo Misak para este fin, por ello no se tuvieron en cuenta para la investigación).

Como la divulgación tiene un carácter social y cultural, se pudo aprovechar los saberes transversales a la ciencia como lo son los saberes ancestrales, en este caso las narraciones indígenas del pueblo Misak, utilizando la narrativa como estrategia de enseñanza. Esto se pudo lograr al utilizar los saberes sin dejar perder

el objetivo de la divulgación que es informar a las personas y que tenga una pertinencia educativa, esto entre otros objetivos. Dado que todo miembro de una sociedad requiere conocer al menos los conceptos científicos básicos, antes de poder formarse una opinión informada y responsable sobre los temas en los que la ciencia está involucrada, como ejemplo de ello, la salud y la producción de medicamentos. Así los estudiantes pueden opinar sobre los temas abordados, entendiendo los fundamentos básicos que permiten interpretarlos.

Con base en la quinta pregunta del test dirigida a su facilidad por entender la química, La mitad de los estudiantes afirman que la química es de fácil entendimiento, haciendo énfasis en que depende del gusto que se le tenga; la otra mitad afirma que es difícil y confusa, como se muestra en la tabla 4:

Estudiante	Entendimiento de la química
3	Las formulas se me dificultan
8	Me gusta porque el profesor explica excelente
10	Es complicado poner en práctica los conceptos
11	Cuando no me llama la atención algo no comprendo
13	Es difícil porque hay que memorizar mucho
15	Hay unos temas fáciles y otros difíciles
17	Me esfuerzo para entender todo
19	Cuando pongo mucha energía y atención comprendo todo, pero cuando el tema es muy tedioso me da pereza y no entiendo nada
20	Cuando estudio mucho me va bien
21	Entiendo rápido con buenas practicas
24	Es difícil porque los cálculos deben ser perfectos
26	Me gusta por eso es fácil

Tabla 4: entendimiento de la química, pregunta 8 test de entrada (elaboración propia)

Siguiendo estas afirmaciones de la tabla 4 en donde se muestran algunas de las interpretaciones, se puede inferir que los estudiantes creen que a veces sienten que los profesores enseñan de una forma muy técnica que no se entiende y piensan que deberían enseñarla de manera aplicada para hacerla más propia y presten más atención, si se realiza de una forma más didáctica con más prácticas y herramientas. Por ello, se propuso al finalizar las pruebas de comprensión lectora, una actividad de socialización en donde se enfatiza en sus opiniones y demostrando a partir de esto una de sus nociones en la pertinencia educativa de la divulgación científica (ver página 57). Y principalmente la implementación de la cartilla tras su diseño.

Para realizar un buen diseño se tuvo en cuenta necesariamente que el texto no sobrepasará el límite del área en química, excepto con información cuya relevancia fue indicada en el propio texto ya que se utilizará solamente como herramienta para la enseñanza; se destacaron los avances que trae para las investigaciones en el campo estudiado; y finalmente, se expuso en el conjunto del conocimiento el texto ligado a los grupos funcionales orgánicos, la explicación del proceso de inflamación y las sustancias antiinflamatorias. Teniendo en cuenta el aprovechamiento de las narraciones del pueblo Misak que captan la riqueza y detalle de los significados en sus prácticas.

El escrito se basó en la recopilación de narrativas, dado que su inclusión en la educación debe considerarse en forma especial. De esta manera, la narrativa actuó como medio para abordar los contenidos científicos acerca de las plantas medicinales. Este dominio de la escritura requirió practicar, mucha lectura de textos del área y conocimientos de lenguaje formal. Así entonces, con la escritura del texto se logró mostrar los conocimientos como investigador en el área en términos de conocimiento de los avances ya realizados y reconocidos por otros investigadores, en términos de la historia del conocimiento en química, como un constructo epistemológico coherente (Fricke & De Oliveira, 2012, p. 98).

Y como se puede observar en las últimas preguntas del test, el estudiante debía exponer sus conocimientos con base en los principios activos de las plantas y a los grupos funcionales orgánicos. En donde, la totalidad de los estudiantes afirman no saber a que hace referencia el concepto de principio activo y por lo tanto no conocen los encontrados en las plantas antiinflamatorias, también afirman no conocer los grupos funcionales ni saber algo sobre ellos y su nomenclatura.

Estas preguntas son importantes para evidenciar al final del proceso los conocimientos adquiridos por los estudiantes al conocer más la realidad de los estudiantes y con ello dirigir el trabajo para la construcción del conocimiento continuo y activo. En pocas palabras, además de la formación de los docentes y discentes investigadores, también se favorece la creación de lazos efectivos entre la institución escolar y el ambiente científico. Así, se puede hacer acontecer en el cotidiano de las acciones pedagógicas el pensamiento freiriano, de ser la escuela espacio de reflexión, de crítica social y política y espacio de transformaciones reales (Da Silva, 2012 p92).

6.2. Fase de aplicación

La segunda fase se caracterizó por la aplicación de los instrumentos de comprensión lectora (ver anexo 4) como aspecto importante en la pertinencia educativa de la estrategia de divulgación, en donde se evaluó las nociones de los estudiantes acerca de los usos de las plantas a partir de las narraciones allí expuestas por los representantes del pueblo Misak, unido a las nuevas concepciones que poseen sobre grupos funcionales orgánicos y su nomenclatura después de la lectura de la cartilla (ver anexo 3).

En la primera prueba de comprensión lectora (ver anexo 4-B) los estudiantes debían exponer en la primera pregunta lo que entendían por inflamación y en la segunda pregunta de la prueba, su proceso mencionando las sustancias involucradas, como se muestra en la tabla 5.

Estudiante	Inflamación	Proceso de inflamación
4	Generación de prostaglandinas a encontrarse COX + Ácido graso	Es como cuando una ficha de ácido araquidónico se encuentra con la COX y se produce la prostaglandina
10	Es un proceso fisiológico que afecta a nuestro cuerpo y lleva a la lesión de tejidos.	La suma de las fichas de COX más ácido graso generan prostaglandinas que llevan a la inflamación.
19	Es un proceso fisiológico producido por las prostaglandinas	La combinación de la encima COX sumada al ácido graso como la llave en una puerta genera prostaglandinas que es lo que forma la inflamación
21	Es una señal de nuestro cuerpo para indicar que algo anda mal en él.	Es producida por la sustancia prostaglandina de la mezcla de ciclooxigenasa con ácido graso.
28	Cuando se genera hinchazón, enrojecimiento, calor y dolor como dicen los médicos griegos.	Se genera al combinarse la COX con los ácidos grasos generando prostaglandinas que son las que generan los síntomas

Tabla 5: 1° prueba de comprensión lectora: nociones de inflamación (elaboración propia)

La mitad de la cantidad de los estudiantes (14) relacionaron la respuesta de la primera pregunta haciendo referencia hacia términos físicos y la otra mitad hicieron referencia a la inflamación desde términos químicos, dirigiéndose a lo expuesto en la narrativa descrita en la cartilla. A partir de las analogías utilizadas en las narrativas, la mayoría de los estudiantes lograron explicar el proceso de inflamación. Con estas

respuestas se pudo resaltar que la lectura es un proceso fundamental en el aprendizaje de las ciencias, ya que no sólo es uno de los recursos más utilizados durante la vida escolar, sino que se convierte en el instrumento fundamental a partir del cual se sigue aprendiendo a lo largo de toda la vida dado que, cada estudiante tiene su propia interpretación de la lectura.

Por lo anterior, la lectura de la cartilla requirió de un acompañamiento por parte del docente y tesista para que el esfuerzo de comprensión que le supone no fuera desproporcionado con la información que consignaron. Esto conllevó a que el objetivo del aspecto investigador fuera logrado, en donde el estudiante a partir de sus conocimientos pudo establecer puentes que le permitieron comprender el texto y aprender a partir de la lectura. Una muestra de ello es que a partir de las pruebas escritas de los estudiantes se evidenció como su modo de redacción se modificó y corrigieron errores ortográficos, esto es debido a que realizaron actos de lectoescritura fortaleciendo sus capacidades gramaticales.

Además de reproducir varias de las narraciones que se encuentran en la cartilla (ver anexo 3) como muestra de la comprensión lectura, también todos los estudiantes con un alto nivel de certeza reconocieron las sustancias involucradas en este proceso por su estructura como se precisa en el quinto punto de la prueba, representadas por uno de los estudiantes en la imagen 1:

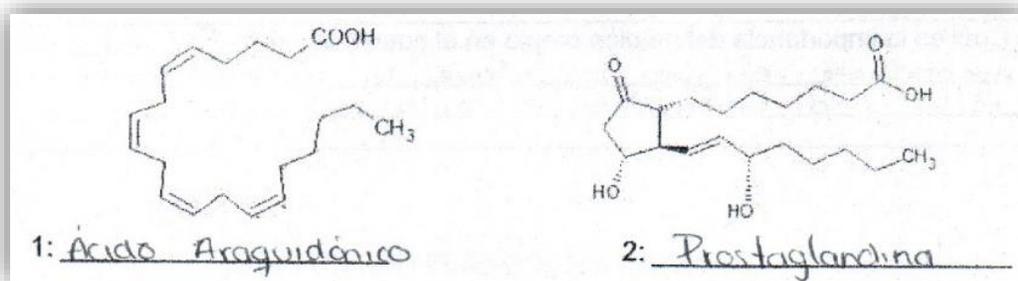


Imagen 1: Primera prueba de comprensión lectora, pregunta 5, estudiante 27.

Respecto a la pregunta cuatro de la primera prueba, se evidenció que la mayoría de los estudiantes reconocen las plantas nombradas en esta primera parte del libro como lo son *Caléndula Officinalis*, *Árnica Montana* y *Salvia Officinalis*. La totalidad de los estudiantes entienden al principio activo como “sustancia química que contienen las plantas con acción medicinal que pueden ser beneficiosas o perjudiciales para el cuerpo” según lo expuesto por Fernández (1993).

Teniendo en cuenta las respuestas de las preguntas 7, 8 y 9 se pudo encontrar que comprenden cuales son los principios activos de las plantas responsables de la acción antiinflamatoria, las clases de terpenos según su composición isoprénica y nombran los más comunes en estas plantas como se puede ver en la imagen 2.

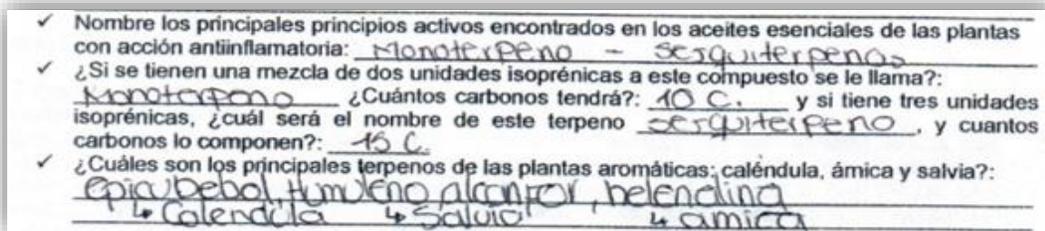


Imagen 2: 1° prueba de comprensión lectora, puntos 7, 8 y 9; estudiante 26.

Por otro lado, los estudiantes debían demostrar los conocimientos adquiridos sobre grupos funcionales a partir de los puntos 10 y 11 de la prueba. En los presentes puntos se pudo evidenciar que reconocen los grupos funcionales abordados en la primera parte de la cartilla (ver anexo 3), son: hidrocarburos, alcoholes, aminas, amidas y ácidos carboxílicos, distribuidos en un total de 31 ítems como se muestra en la imagen 3.

Estructura	Nombre		Estructura	Nombre	
CH ₄	metano	Alcanos	CH ₂ =CH ₂ -CH ₃	Propeno	Alqueno
	Pent-2-ino	Alquinos		Metilamina	Amina
	Metanamida	amida		N-Metil etanamida	amida
	Hex-3-en-ol	alcohol		etanamida	amida
	diethylamina	amina		diethylamina	amina
	Ácido butanoico	ácido carboxílico		n-Butanol	alcohol
	etanol	alcohol		ácido propanoico	ácido carboxílico

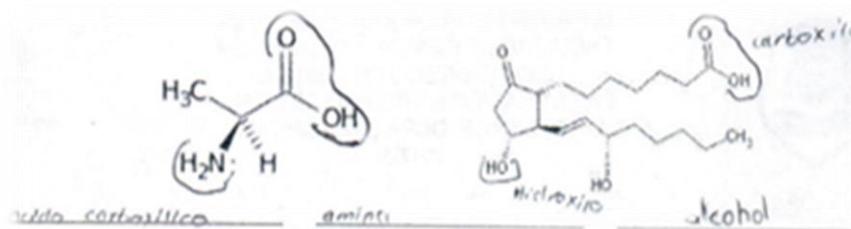


Imagen 3: Primera prueba de comprensión lectora, puntos 10 y 11, estudiante 16.

Con estas representaciones se demuestra que la mitad de los estudiantes lograron identificar la nomenclatura de los grupos funcionales que se mencionan en la primera parte de la cartilla con un alto nivel de certeza al responder entre 29 a 31 ítem correctamente. Un cuarto de la cantidad total de los estudiantes, lograron identificar con un nivel medio la nomenclatura de los grupos expuestos y la otra porción de los estudiantes tuvieron nociones vagas al realizar la actividad. Y que se les facilitó mencionar la nomenclatura de alcoholes y aminas como se muestra en el diagrama 7.

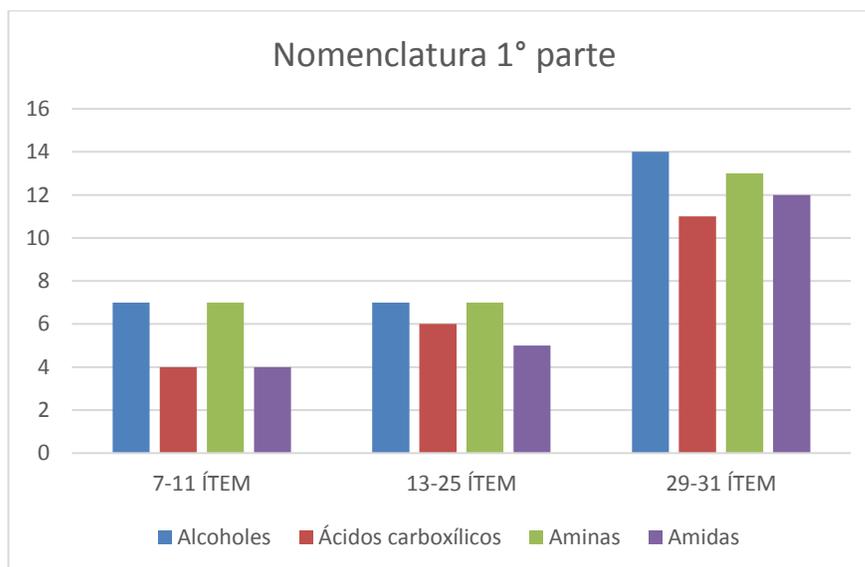


Diagrama 7: tendencia en las respuestas de nomenclatura (primera prueba)

Respecto a la segunda prueba de comprensión lectora (ver anexo 4-C) los estudiantes debían evidenciar sus conocimientos referidos a la segunda parte del libro en donde se retoman algunos grupos funcionales y el concepto de isomería en los principios activos de las plantas con acción antiinflamatoria en relación con las costumbres narradas por el pueblo Misak. En la primera pregunta de esta prueba se pretendió

que los estudiantes redactaran un ejemplo en donde se evidenciara la asociación de los saberes ancestrales al conocimiento científico

Estudiante	Saberes ancestrales y conocimiento científico
1	A partir de los descubrimientos de las culturas se toman saberes con el descubrimiento de la corteza del sauce para la aspirina
7	El eugenol de la canela como terpeno utilizado para dolencias odontológicas
10	Fueron fundamentales para los antiinflamatorios como el ibuprofeno

Tabla 6: 2° prueba de comprensión lectora: transversalidad (elaboración propia)

En estas interpretaciones, los estudiantes evidencian que la divulgación científica es una fuente de conocimientos para la superación de situaciones-problema del cotidiano de toda la población si se realiza desde la narrativa, dado que tiene un papel principalmente educativo, al entenderse como un proceso que resulta en la concientización crítica del conocimiento, provocando modificaciones de actitudes, intereses y valores. Una sociedad crítica es más creativa, la divulgación despierta la creatividad y entiende los problemas actuales. si entendemos la importancia de los conocimientos producidos por la ciencia como algo incuestionable para el mundo moderno, será el canal que posibilitará al público, la integración del conocimiento científico a su cultura, como se demostró en las interpretaciones de los estudiantes en la anterior tabla.

Fila A	Fila B	Grupo:
Propanoato de metilo <chem>CCC(=O)OC</chem>	<chem>CC(=O)OC</chem>	<u>Cetona</u>
<chem>CCCC=O</chem>	Propanona	<u>Cetona</u>
Pentanoato de etilo <chem>CCCCC(=O)OCC</chem>	<chem>CCC(=O)C</chem>	<u>Aldehido</u>
<chem>CCOC</chem>	Butanal	<u>Ester</u>
Metoxi etano	<chem>CCC(=O)OC</chem>	<u>Eter</u>
<chem>CC(=O)C</chem>	Dietil éter <chem>CCOCC</chem>	<u>Ester</u>
Butan-2-ona <chem>CCC(=O)C</chem>	<chem>CCCC(=O)OCC</chem>	

Imagen 4: nomenclatura de grupos funcionales, estudiante 21. punto 2.

La segunda pregunta de la prueba tenía como objetivo relacionar las estructuras con la nomenclatura correspondiente (imagen 4), en donde solo una cuarta parte de la cantidad total de estudiantes contestaron con cierta vaguedad al realizar la asociación estructura-nombre.

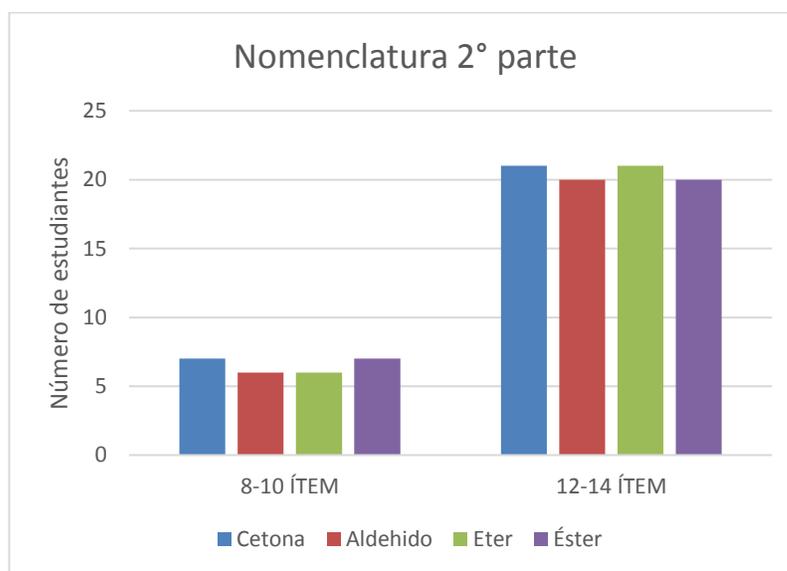


Diagrama 8: Tendencia por las respuestas de los estudiantes (prueba 2: nomenclatura)

Sin embargo, fue evidente que la mayoría de los estudiantes tienen un acercamiento a la nomenclatura orgánica y demás terminología científica por las tendencias en los estudiantes que contestaron acertadamente, a partir de lo expuesto en la cartilla (ver anexo 3), posibilitando un proceso articulado al aprendizaje.

Respecto a los últimos cinco puntos de la prueba, los estudiantes debían referirse a las nociones de isomería que habían adquirido a partir de la lectura de la cartilla, donde se expone su concepción de isómero e imagen especular unido a la importancia de conocer su acción como compuestos encontrados en las plantas medicinales. Por ello la pregunta que referencia la tabla siete, iba dirigida a la comparación que se hace entre la imagen especular del icono del tejido Misak y su compañero en el espejo, que en química este compañero puede ser inactivo o perjudicial al utilizarlo en la medicina.

Estudiante	Importancia de la isomería en los principios activos
11	Porque por tener propiedades diferentes no tienen la misma reacción química en el cuerpo
22	Es importante porque pueden ser toxico si no se utiliza el indicado
25	Porque pueden presentar moléculas parecidas con propiedades diferentes y tendrán acciones distintas en el organismo.
26	Porque cuando son inactivas hacen más lenta la acción de sus enantiómeros
28	Porque tienen diferente estructura y unos son medicinales y otros no

Tabla 7: 2° prueba de comprensión lectora: isomería (elaboración propia)

Este gemelo malvado es una de las narrativas que se utilizó en la cartilla y de las anteriores respuestas referentes a esta narrativa, se puede analizar que escribirla implicó una construcción entre lo que se escribe y la forma en que se expone. Por ello, para la narrativa fue importante tener presente el modo de su estructura lingüística, en donde se apoye el discurso científico para que el estudiante sienta más ameno el lenguaje científico y se apropie del contenido ya sea este químico o de cualquier otra área. Así el lenguaje científico puede adaptarse a la estructura de la narrativa para poder ser divulgarlo y que se alcancen conocimientos válidos y pertinentes.

La narrativa, entonces, se convirtió en un instrumento lingüístico de expresión y de construcción teórica, logrando “emplear el lenguaje de una forma más abierta” y como estrategia didáctica para el desempeño. Desde la aplicación de los instrumentos narrativos en la escuela, se enriquece ese acervo, que tuvo como papel social hacer la mediación entre el conocimiento científico y el público escolar. Por ello es tan importante tener muy claro todos los criterios abordados para el diseño de la estrategia divulgativa y tener en claro las finalidades que se buscaron.

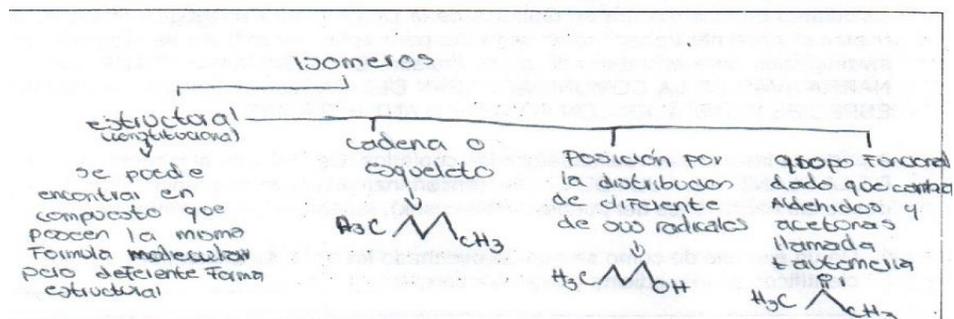


Imagen 5: tipos de isomería, estudiantes 25 (elaboración propia)

Según la tabla 8, la mitad de los estudiantes comprendieron a partir de las narraciones el concepto de isómero (ver imagen 5) y la importancia de conocer la isomería de los terpenos y en general de los principios activos y seguido de esto configuraron el concepto de imagen especular a partir de la simbología de los tejidos en las mochilas Misak siguiendo el ejemplo del símbolo del fogón como se muestra en las páginas 65 a 67 de la cartilla.

Estudiante	Importancia de la isomería en los principios activos
22	No tienen imagen especular la espiral y la doble espiral. Porque no se complementan
25	Porque no tienen concordancia al ponerlos frente al espejo, no se puede poner el zapato derecho en el pie izquierdo.

Tabla 8: 2° prueba de comprensión lectora: isomería y tejidos Misak (elaboración propia)

Es claro a partir de los resultados, que los estudiantes lograron entender, explicar e interactuar con los temas científicos de impacto a partir de la función social de la divulgación científica y la pertinencia educativa que tuvo como objetivo, enseñar a los estudiantes una postura crítica socioculturalmente por ello se toman como referencias narraciones de los pueblos indígenas, permitiendo a partir de la estructura de la narrativa enseñar cualquier tipo de contenido.

Con la cartilla (ver anexo 3) se encontró que la divulgación es más comprensible y amena, con las analogías precisas que llamaron la atención de los estudiantes y fueron mejor comprendidas las reacciones químicas. Cuando se despierta ese interés por la ciencia es más fácil su comprensión y, probablemente, estos estudiantes sean los próximos científicos de Colombia. Y para que lo anterior se cumpla, fue necesario demostrar en los escritos la gran pasión por la ciencia y para divulgar la química, buscando ampliar la comprensión de la realidad y contribuir al proceso colectivo de construcción del conocimiento. Se demostró que, como texto de fuente terciaria de investigación, como una de sus características, guio a los estudiantes a las fuentes primarias y secundarias de la información allí expuesta, muestra de su formación como futuros investigadores.

La cartilla generó a los estudiantes acceso a la ciencia como texto que llamo su atención y generó lectura. En esta medida, la cartilla se alinea a iniciativas de popularización de la ciencia, siendo así, un vehículo de divulgación y de debate de las investigaciones en el campo de la educación y enseñanza de la química. El proceso de producción de textos de divulgación enseñó que la aventura del conocimiento es posible, y es tarea que se debe desarrollar con mucha delicadeza

estabilidad y completitud en virtud, teniendo en cuenta algunos parámetros como el tiempo gastado en su preparación y su organización en torno a capítulos, que son cada uno de estos, una detallada discusión en torno al tema discutido en el texto. Y finalmente se utilizó para permitir el entendimiento de las informaciones por los estudiantes con un lenguaje capaz de ello.

Como última actividad del proceso, a cada grupo se le brindan los materiales para que construyan la molécula correspondiente. los estudiantes realizaron la socialización de los conceptos aprendidos teniendo en cuenta las descripciones del texto junto con la representación gráfica de una molécula determinada como se muestra en la tabla 10:

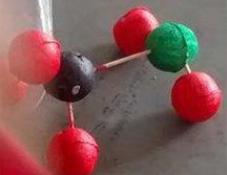
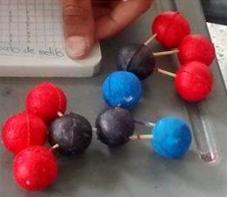
Grupo	Representación grafica	Explicación
1		Según los componentes de la molécula decimos que es una amina porque posee nitrógeno y no oxígeno está compuesta del grupo amino y su nombre es metil amina.
2		Según la lectura existen algunos compuestos con olores entre ellos los terpenos y los ésteres se caracteriza porque poseer un grupo carboxilo en la mitad de la cadena, su nombre es etanoato de metilo
3		Los ácidos carboxílicos se distinguen por su grupo carboxilo encontrado también en los ácidos grasos como el araquidónico que interfiere en la inflamación, este es el ácido etanoico.
4		Las cetonas se nombran con el sufijo “ona” por ello esta es llama propanona característica por tener el grupo carbonilo.
5		A diferencia de las aminas las amidas se caracterizan por tener además del grupo amino el grupo carbonilo siendo esta una metanamida.
6		En cuanto a los aldehídos su grupo carbonilo se encuentra al final de la cadena a diferencia de las cetonas esta se llamaría etanal.

Tabla 9: Representación gráfica de los grupos funcionales orgánicos (elaboración propia)

Como se pudo observar en las interpretaciones de sus conocimientos tienen un nivel más alto de certeza al realizar la didáctica propuesta, gracias al textos como herramienta que permiten el paso de la didáctica en el aula, actuando como eje orientador con el que se pueden plantear actividades para complementar el aprendizaje eficaz de los estudiantes. A partir de esto se evidenció que la finalidad de la estrategia de divulgación es importante en la medida en que los alumnos fortalecen la capacidad para establecer relaciones entre los conceptos que se expresan en el texto y los conocimientos adquiridos en las situaciones prácticas. Si se considera el lenguaje como el instrumento básico para aprender en cualquier área de conocimiento, el profesorado de ciencias también debe implicarse en la formación lingüística del alumno.

El enfoque comunicativo indicó que se parte de un modelo sociocultural de la enseñanza y aprendizaje, en el que se considera que el conocimiento es una construcción fundamentalmente social, que se realiza a través de un proceso interpretativo de los estudiantes, así, la divulgación científica contribuye a producir las condiciones de formación crítica del estudiante en relación con la ciencia y su formación como ciudadano apto para tomar decisiones y hacer elecciones bien informadas acerca de todos los aspectos de la vida en sociedad que lo afectan.

Finalmente se realizó el test de salida (ver anexo 4-D) en donde se pedía a los estudiantes que respondieran a 11 preguntas, las cuales se referían a los conocimientos adquiridos en las sesiones de aplicación y que se contrastan con las preguntas del test de entrada y se puede ver como la mayoría de las respuestas variaron radicalmente al demostrar el cambio en sus conceptos y saberes sobre la cultura e historia de los avances expuestos en la cartilla, demostrando uno de los aspectos que pretende lograr la divulgación científica.

Se evidenció que todos los estudiantes tuvieron nociones de la cultura Misak, reconocieron la importancia de su medicina y las prácticas que tienen con las plantas y específicamente las de acción antiinflamatoria. Conceptualmente lograron describir que es un principio activo y cuáles son los principales en las plantas con acción antiinflamatoria según las narraciones de los representantes indígenas y haciendo referencia a las plantas de la que se mencionan en la cartilla. Al igual que este, se evidenció con el concepto de grupo funcional, que conocen los grupos abordados en la cartilla como: los alcoholes, ácidos carboxílicos amina, amidas, aldehídos, cetona éter y éster y su respectiva nomenclatura como se evaluó en las pruebas de comprensión lectora.

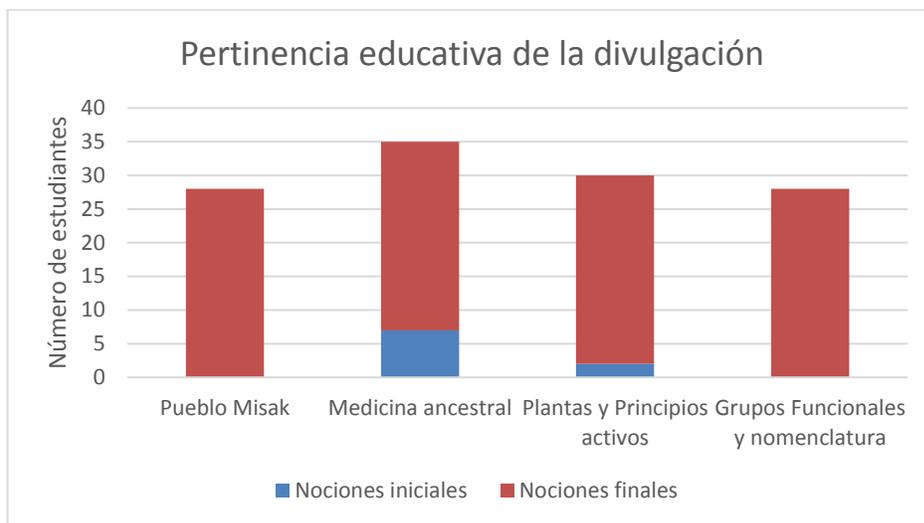


Diagrama 9: muestra de las variaciones de los conocimientos de los estudiantes a partir de la estrategia divulgativa, según el test inicial y final.

La variación de sus conocimientos fue evidente teniendo en cuenta las nociones que tuvieron en el test de entrada y sus respuestas más concisas en el test de salida por ello en el diagrama 9 se representa este cambio siguiendo el contraste del número de estudiantes que inicialmente tenían algunas nociones de los aspectos tratados en la cartilla y los adquiridos después de su aplicación.

Por último, en cuanto a la pertinencia de las didácticas propuestas con el libro. Se encontró que los estudiantes entienden mejor la química si el proceso de enseñanza se realiza con actividades que ellos mismos efectúen porque ellos crean las respuestas, en este caso la información de las moléculas, y de esta manera es más fácil que recuerden dichos conceptos.

Con estrategias divulgativas como la cartilla se logra combatir el desinterés en el área de ciencias en todos los estudiantes. Esto como muestra ante su pertinencia educativa y meta importante de la divulgación. Entre otras metas que se demostraron en la investigación son: Estimular la capacidad creativa y de innovación, en particular de los jóvenes; Contribuir a la mejora y actualización de la enseñanza de las ciencias; Estimular la difusión en acciones de inclusión social; Promover una mayor interacción entre ciencia, cultura y arte, valorizando los aspectos culturales y humanísticos de la ciencia como afirma BUENO (2002) (citado en SãoTiago, 2010).

7. CONCLUSIONES

En la presente investigación se logró realizar la recopilación de información acerca de investigaciones de los conceptos químicos referentes al proceso de inflamación, las bases químicas de las especies vegetales (árnica, caléndula, salvia, ruda y malva) con principios activos antiinflamatorios y de los saberes ancestrales en base a las narraciones del pueblo Misak del Cauca-Colombia, a través de entrevistas con algunos representantes que expone la importancia de la medicina ancestral enfatizando en sus costumbres y prácticas medicinales y por la consulta a partir de una fundamentación exhaustiva de referentes bibliográficos presentes en libros de texto y artículos científicos.

Se logró el diseño y construcción de la cartilla “DE LA PLANTA AL AULA DE CLASE” como medio y estrategia de divulgación en donde el carácter de las narrativas dirigidas a la enseñanza de los grupos funcionales orgánicos genero un aprovechamiento de los saberes del pueblo *Misak* del Cauca-Colombia a partir de las narraciones de esta comunidad y a su vez se articuló con la revisión científica presente en los libros de texto y artículos científicos. Constituyéndose este texto, de divulgación científica como una importante estrategia en la enseñanza de las ciencias y aprovechamiento de los saberes, al contextualizar los contenidos desarrollados en el aula.

La aplicación de la estrategia permitió la identificación y caracterización de los aspectos más importantes para la divulgación científica que contribuyen al aprovechamiento de los saberes del pueblo *Misak* como: el aspecto investigativo como punto de partida para la fundamentación y diseño; el valor sociocultural que conlleva a la modificación de las interpretaciones de los estudiantes para la toma de decisiones y la formación crítica en relación con la ciencia; y finalmente la pertinencia educativa y didáctica de la estrategia de divulgación, que evidenció el fortalecimiento en el interés por la ciencia, la estimulación de la capacidad creativa e innovadora y la comprensión conceptual y aplicativa del aprendizaje de los grupos funcionales orgánicos en estudiantes del Instituto Técnico Industrial de Zipaquirá.

De esta manera se logra ver estas formas de conocimiento como una estrategia vista desde la divulgación científica. la cartilla denominada “DE LA PLANTA AL AULA DE CLASE” diseñada y aplicada como producto de la investigación como

factor esencial para el aprovechamiento de aspectos importantes inmersos en la sociedad para la enseñanza de las ciencias.

8. RECOMENDACIONES

Para investigaciones futuras basadas en el tema abordado en el presente trabajo y lograr un estudio detallado de las narraciones de los pueblos indígenas es indispensable, no obstante, ser complementada con un conocimiento amplio acerca de la cultura, puesto que, para una mejor investigación, el investigador se debe apropiarse de las tradiciones de la cultura compartiendo lugares y tiempos con los pueblos investigados. La investigación está abierta a modificarse con el aprovechamiento de los saberes de otros pueblos ya sea en el área de la química o cualquier otra. Además de aprovechar las lenguas propias de los pueblos para mayor complementación.

En la adaptación de los textos de divulgación como en este caso la cartilla es importante analizar no sólo las características textuales más superficiales, como lenguaje, uso de analogías y metáforas y posibles inconsistencias, sino también, percibir la visión de naturaleza de la ciencia de cada texto e identificar valores éticos, morales, culturales y políticos que están inmersos.

Es recomendable que la investigación no se vea como un hacer por reivindicar los saberes entre los dos lenguajes. Desde Foucault, los discursos son actos de violencia en el cual se termina por desplazar al otro. En este caso entre ciencia y cultura ancestral se reconocen en que el científico, analiza la estructura más predominante en educación que es la positivista, mientras que la cultura ancestral, y en general, manejan un lenguaje sin rotular, además, configuran sus signos desde sus emociones y sentidos entre todo su entorno. La identidad de ese contexto sólo es evidente si otro discurso acepta los significados de ellos.

Esta investigación tan sólo deja planteados algunos de los aspectos de la divulgación científica que se centran en el aprovechamiento de las narraciones indígenas y está abierta a complementarse con aspectos que afirman mucho más el valor de su pertinencia en la enseñanza de la ciencia. Así, el trabajo se deja abierto a futuras profundizaciones.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adúriz-Bravo & Revel C. (2014), ¿Qué historias contar sobre la emergencia de enfermedades? El valor de la narrativa en la enseñanza de las ciencias, Julio - diciembre de 2014 / ISSN 0121- 3814 pp. 47 – 59, TED, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Albores, M. et al., (2016) Grupos Funcionales. Nomenclatura Y Reacciones Principales, material de apoyo para el grupo inductivo de química orgánica, Universidad Nacional Autónoma de México
- Bonet-Martí, J. & Biglia, B. (2009), La construcción de narrativas como método de investigación psicosocial. Prácticas de escritura compartida 1 Volumen 10, No. 1, Art. 8, Barcelona.
- Bonfil, M. (2001). La importancia de la divulgación científica. No es un entretenimiento Periódico de la Dirección de Humanidades de la UNAM)
- Caamaño, C. (2012). La narrativa en la enseñanza. Artículo y conferencia la narración y la educación. Uruguay.
- Calvo M. (2003) la química y la vida cotidiana, Asociación Española de Periodismo Científico. calvo.m@apmadrid.es publicado pp.417-420 en “Didáctica de la Química y Vida Cotidiana”. Unizar. España.
- Castro, Díaz, Serna, Martínez, Urrea, Muñoz y Osorio (2013), Cultivo y producción de plantas aromáticas y medicinales, 2edi. Rionegro: Universidad Católica de Oriente, 98p, colección Ciencia Tecnología y salud, Antioquia, Colombia.
- Chapela, A. (2014), Entre ficción y ciencia: El uso de la narrativa en la enseñanza de la ciencia EDUCACIÓN QUÍMICA, Universidad Nacional Autónoma, México.
- Da Silva, M. (2012). A pesquisa científica e a metodologia de história oral no universo juvenil: memória e identidade. Educação científica e cidadania abordagens teóricas e metodológicas para a formação de pesquisadores juvenis. pp. 85-96. Brasil.

- De Assis, J. & Alves, L. (2012). Aspectos fundamentais da produção e da divulgação científica. Educação científica e cidadania abordagens teóricas e metodológicas para a formação de pesquisadores juvenis. pp.111-124 Brasil.
- Fernández, G. (2011). Nomenclatura en Química Orgánica, pp. 5-120. Academia de Minas de Oviedo.
- Fernández, M. (1993), Principio antiinflamatorio de teucrium buxifolium schreber tesis doctoral, Universidad Complutense. pp. 1-385. Madrid.
- Fricke, A. & De Oliveira, A. (2012) A importância da escrita acadêmica na formação do jovem pesquisador. Educação científica e cidadania abordagens teóricas e metodológicas para a formação de pesquisadores juvenis, pp. 97-111. Brasil.
- Gádamer H. (1993). Verdad y Método. Ediciones Sígueme S. A. Polígono El Montalvo. Salamanca. 1993.
- Galeano, M. (2004). Diseño de proyectos en la Investigación Cualitativa. Editorial Universidad EAFIT. Medellín.
- Giere, R. N. (1992). La Explicación de la Ciencia. Un Acercamiento Cognoscitivo. Colección Ciencia Básica. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México
- Hernández, Fernández & Baptista (2003), Metodologías de investigación, (3ª edición), México, Mc Graw-Hil.
- Hurtado, J. (2000). Metodología de la Investigación. Editorial Sypal. Caracas.
- López, J. (1998). Las civilizaciones aborígenes en la época prehispana. Academia de ciencias de Cuba Llul. Vol. 21.
- Marcos A. & Calderón F. (2002), Una teoría de la divulgación de la ciencia publicado por Redalyc y la Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia, vol. 3, núm. 7, pp. 7-40, Universidad El Bosque Colombia
- Marín, J. (2009). La función de la narrativa en la ciencia y en la investigación pedagógica hallazgos No. 17 pp. 143-158 USTA Bogotá, D.C
- Márquez, C. & Prat, À. (2005). Leer en clase de ciencias. Innovaciones didácticas. enseñanza de las ciencias 23 volumen (3), pág. 431–440

- McMurry, J. (2012). Química Orgánica. Octava edición, pp. 74-740. Editorial Cengage learning. México.
- Mendoza, R. (2010). Salto para o futuro. Divulgação científica e educação, Apresentação da série, Secretaria de Educação a Distância, Ministério da Educação. Brasil.
- Molina A. 2010. Consideraciones sobre la enseñanza de las ciencias y el contexto cultural. Asociación Colombiana para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología EDUC y T. Revista EDUC y T. 2010. Vol. 1. Enero-Junio
- Mueller, S. & Cássia do Vale Caribé (2010). La comunicación científica para el público no científico: historia breve, Londrina, v. 15, n. esp, p. 13 – 30. Brasil.
- Muñoz, C. (2015). Leer y escribir textos de divulgación científica: un camino a la inclusión pp. 1-7. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Bogotá, D.C.
- Pérez Grajales H. (2006). El discurso narrativo. Comprensión y producción de textos educativos. (pp. 151-162) Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá.
- Quer. (2011). La narrativa cualitativa, diseño y desarrollo, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ribeiro, P. & Borges, M. (2015). Caracterização dos textos de divulgação científica inseridos em livros didáticos de biologia, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Investigações em Ensino de Ciências – V20(2), pp. 126-137. Rio de Janeiro.
- SãoTiago, S. (2010). Salto para o futuro. Divulgação científica e educação, Textos de la serie divulgación científica y educación. Secretaria de Educação a Distância, Ministério da Educação. Brasil.
- Schettini, P. & Cortazzo, I (2015). Análisis de datos cualitativos en la investigación social, procedimientos y herramientas para la interpretación de información cualitativa. Universidad de la plata. Argentina.
- Soares, A. & Guiomar, M. (2012). Ciência e processo de construção do conhecimento científico. Educação científica e cidadania abordagens teóricas e metodológicas para a formação de pesquisadores juvenis. Brasil.

- Sobreira, T. & Chupil, H. (2016). livro didático, os meios de divulgação científica e a evolução do homem. vol. 5, n.6, p.1-12. Brasil.
- Sparkes Andrew; Devís José, (2006), investigación narrativa y sus formas de análisis: una visión desde la educación física y el deporte, University of Exeter, reino unido y universidad de valencia, pp. 1-9. España.
- Suárez, D. (2007). Docentes, narrativa e investigación educativa. La documentación narrativa de las prácticas docentes y la indagación pedagógica del mundo y las experiencias escolares. En I. Sverdllick, (Ed.), La investigación educativa: Una herramienta de conocimiento y acción. Vol. 6, No. 16, (págs. 71 - 110) Buenos Aires.
- Tombe, M. T. (2008). la expresión de afectividad en la familia Misak en el espacio del nachak-fogon. Trabajo de grado para optar al título de Psicóloga. pp. 1-119. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Santander de Quilichao, Colombia.
- Toro, D. (2013). Oralitura y tradición oral. Una propuesta de análisis de las formas artísticas orales, lingüística y literatura, ISSN 0120-5587 No. 65, 2014, pp. 239-256. Universidad de Antioquia. Colombia
- Unizar. (2003). química en acción: una experiencia de divulgación de la química Madrid. decanato@quimica.uah.es publicado en "Didáctica de la Química y Vida Cotidiana" pp. 81-83. Universidad de Alcalá, Facultad de Química. España.
- Villarreal, O. & Rodríguez, J. (2013). El estudio de caso como metodología de investigación científica, pp. 6-18. Universidad del país vasco.
- Von Baumbach, F. (2011) La escuela debe recuperar las voces narrativas indígenas, entrevista a: Gabriela Álvarez. ORETAPE. Revista iberoamericana de Educación. ISSN: 1681-5653 n.º 56/1, pp. 1-5. Argentina.
- Vonne Lara. (2016). ¿Por qué es importante la divulgación científica? Tomado de hipertextual.com. México.
- Zuluaga, (1995). El legado de las plantas medicinales en la sabana de Bogotá, Fundación Herencia verde. Colombia-

ANEXOS

Los anexos del presente trabajo de grado comprenden, el formato de las entrevistas realizadas, un resumen de la transcripción de 57,31 minutos de grabaciones en video de donde fue obtenido el registro fotográfico que comprende 4 de las fotografías más dicientes del presente trabajo y la cartilla en donde se recopilan las narrativas, titulada: “DE LA PLANTA AL AULA DE CLASE: enseñanza de los grupos funcionales de la química orgánica desde las narraciones del pueblo Misak-Misak” y por último los instrumentos utilizados para la aplicación de la cartilla.

✓ **Anexo 1:** Formato de entrevista

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INVESTIGACIÓN II: TRABAJO DE GRADO DIRECTOR: DORA LUZ GÓMEZ 2017-1</p> <p style="text-align: right;"></p> <p style="text-align: center;">Entrevista de contextualización para diseño de narrativas</p> <p>Datos del entrevistador:</p> <p>Nombre: Leidy Carolina Álvarez Pachón Estudiante de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional sede Bogotá, que realiza el presente trabajo como requisito para optar por el título de pregrado, el cual requiere la investigación para el trabajo de grado titulado: DIVULGACIÓN CIENTÍFICA A PARTIR DE LAS NARRATIVAS DE LA COMUNIDAD MISAK DEL CAUCA-COLOMBIA, BASADAS EN ALGUNAS ESPECIES VEGETALES CON ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA.</p> <p>Datos del entrevistado:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Se le pide al entrevistado que identifique su nombre, su lugar de residencia, profesión y situación actual en el desempeño de su trabajo.2. Se requiere que el entrevistado contextualice ante las vivencias de la comunidad a la que hace parte, a partir de las siguientes preguntas.<ul style="list-style-type: none">• ¿Qué es para usted la medicina ancestral?• ¿Qué significa para usted las plantas y que hace por ellas?• ¿Que conoce sobre la chagra?

- ¿A qué tipo de métodos medicinales se remiten los pobladores de la comunidad?
- ¿Sabe usted a que persona o personas se debe remitir una persona que presenta una emergencia médica?
- ¿A qué hace referencia el indígena Misak cuando se refiere al médico propio?
- ¿Esta persona a la que se asigna la labor, utiliza la medicina alternativa (en la que se requieran las plantas) para suministrarle a las personas que lo requieren?
- ¿Qué plantas son características de uso tradicional con fines medicinales en la comunidad?
- Ante una dolencia que tenga que ver con procesos inflamatorios ¿Qué plantas se utilizan en la comunidad, como y para que se utilizan?
- ¿Podría hablarnos de alguna experiencia personal ante alguna enfermedad, en la que se le haya suministrado un tratamiento con estas plantas? ¿cuál es nombre de estas plantas en el lenguaje Misak?
- ¿Qué tratamiento se les hace a las plantas para suministrarlas?
- Un padecimiento común en las mujeres son los dolores menstruales ¿sabe que tratamientos naturales se manejan para tratarlos?, podría hablar sobre como antiguamente la mujer cuidaba de este ciclo (su higiene, dolencias, complicaciones, etc.)?
- ¿Conoce de algunos otros relatos referentes a enfermedades, en los que se tenga en cuenta el arcoíris, el sol, la luna u otros factores sanadores? ¿Qué relatos de la mitología de la comunidad conoce que tengan que ver con el tratamiento de enfermedades?
- ¿Cree usted que el hecho de utilizar plantas medicinales en la comunidad hace parte de la identidad de Misak?
- A su parecer ¿creé usted que es importante que en la comunidad trasciendan este tipo de saberes? ¿Por qué?

Se agradece al entrevistado por su colaboración y se le pide que firme el presente documento como garantía de la realización del trabajo y de la aceptación por parte de él, para que se realizara la entrevista (al entrevistado se le aclara que esta información solo será utilizada para fines académicos ligados al trabajo de investigación universitario y que no se utilizará para otros fines).

Cordialmente:

Leidy Carolina Álvarez Pachón

Estudiante: Universidad Pedagógica Nacional.

Firma:

Entrevistado: _____ Fecha: _____

➤ **Anexo 2:** Resumen de la transcripción de entrevistas



C: podrías presentarte por favor

J: Juan Bautista Muelas, aunque me cuestiono por qué ese nombre es proveniente de la evangelización, pero mi nombre a fin a sus raíces es Mutauta, hago parte de la Universidad Externado de Colombia, realizo investigaciones junto a la independencia de antropología, donde trabajo las interacciones multiculturales para generar procesos de diálogos entre pares. vengo de la cultura Misak que se encuentra situada en el Resguardo de Guambia, ubicado al nororiente del Municipio de Silvia (Yastau en Wam,

lengua Misak) y de Popayán (Yautu) capital del departamento del Cauca, llamada “Kauka”, madre de los bosques y los espíritus de las aguas para el Misak o mejor llamados Misak-Misak por su conexión con la naturaleza.

C: ¿Qué significa para el pueblo Misak la medicina ancestral?

J: “El nombre Misak-Misak, se encontró tras la relación del ser con el otro, con la piedra, con la nube (Patakalu), con la planta y como lo son todos los componentes de la naturaleza y así poder resaltar su importante interacción con el universo Misak”

“La identidad nace a partir de la relación con todo lo que nos rodea ratificando su nombre de Misak-Misak como misión de origen. Para conocer el porqué de la naturaleza y sembrar la placenta en el fogón para reafirmar el origen”

“La enfermedad no es solo fisiológica. Se debe hablar de la enfermedad del agua o del alimento, debo sanar primero eso para luego si sanarme. No pensar individual en mi cuerpo- porque estamos relacionados con los alimentos, las nubes¹⁰, la lluvia, el sol, la luna porque también se enferman y tiene necesidades, por ello se deben atender para que estén sanos, esto lo hacen los mayores a partir del refresco o la armonización “

C: ¿Sabe usted a que persona o personas se debe remitir una persona que presenta una emergencia médica?

J: “El médico propio para el Misak es llamado m̄repik, (su nombre cambia según a que se dedican: atender partos, fracturas o si son videntes), trabaja con las plantas, porque a partir de esto es que se genera sabiduría, la misma naturaleza enseña”.

“No hay que meter la mano en una fuente de agua porque el arco puede enfermar, produce inflamaciones, ya que se pega el koshimboto espíritu del aroiris, como fibrillas (como nailon) se introducen en la piel, la espina es colorida y se mueve”

C: ¿Qué plantas son características de uso tradicional con fines medicinales en la comunidad?

J: “Ejemplos de plantas son: masu, el kunsu y el silu, aunque a algunas de las plantas no se les sabe el nombre o es adaptada al territorio por occidente, ya que existe palabras que no tienen traducción en español o no existen, un ejemplo de ello es la caléndula”

“La ciencia no es lo único que nos garantiza vivir”

“la escuela como derivado de atención social es un obstáculo, ya que dejan de lado algunos saberes importantes para la comunidad que deja en desventaja los saberes adyacentes a la escuela

C: A su parecer ¿creé usted que es importante que en la comunidad trasciendan este tipo de saberes? ¿Por qué?

J: “En el páramo con la tierra y el agua vive el Pishimisak es el dueño de todo, enseña y enferma a quien no le hace caso; con sus ruidos musicales canta, silba y llora; da poder y ordena cómo vivir, dice a través del sueño cómo curar a las enfermedades”



C: podrías presentarte por favor

P: Nombre: Pastora Terapuez Vengo del resguardo indígena rancumbale de los Pastos, represento a la mujer y a la juventud por las autoridades indígenas de Colombia. Me encuentro aquí en la ciudad de Bogotá en la Universidad del Externado, estudio Trabajo Social, estoy en octavo semestre.

C: Háblame de las plantas medicinales que utilizas para el tratamiento de la inflamación:

P: La idea fundamental es hablar sobre las plantas medicinales ya que estas plantas medicinales para nosotros son un legado que nos han dejado nuestras abuelas como abuelos. Porque anteriormente la mayoría de las medicinas ancestrales eran con nuestras plantas, ósea, ellos trataban todas las enfermedades realmente con las plantas y se curaban y para nosotros y para mí personalmente las plantas son muy sagradas. También para la mujer es muy importante la chagra, la chagra es como para nosotros el botiquín donde se encuentra todas las plantas medicinales. Cuando hay una enfermedad de algún golpe, alguna inflamación o de enfermedades más difíciles nos reunimos con algunos médicos tradicionales y tratamos la enfermedad y seguimos la sanación de la persona.

Para nosotros las plantas las cultivamos y pues no hemos dejado de seguirlas y de cuidarlas de tratarlas porque hacen parte de la vida y de la salud del ser humano. Entonces que hago yo acá, el hecho de que yo no esté en mi territorio y que me encuentre aquí en la ciudad pues yo traigo mis plantas, sino las encuentro aquí frescas, yo las seco con el calor del sol de la mañana por ahí a las siete. El sol también apoya la sanación, debe ser por la mañana entonces se coloca las plantas desde las siete hasta las diez de la mañana. Colocamos las plantas las ponemos a secar y luego las traemos secas, luego las sacamos las trituramos y sacamos los extractos de las plantas, sacamos pomadas, aceites y también hacemos purgantes naturales donde limpia la sangre, el hígado, los riñones, todas las vías urinarias. Para hacer un tratamiento para problemas más graves se hace principalmente los purgantes para que limpien el organismo, sino se limpia el organismo no se va sanar rápido y va ser más difícil, es como la casa descuidada, si nosotros limpiamos la casa como nuestro cuerpo va ser mejor el tratamiento y más rápido la sanación.

Entonces los abuelitos nos enseñaban el tratamiento, yo por ejemplo recuerdo que una de mis hermanas tuvo un pequeño problema, allá nosotros creemos que en el kjuèche que es el arcoíris. Entonces ese día mi hermana salió muy acalorada y se fue a dar un baño en un pozo y por la tarde le dio un piquiña en la vista y al día siguiente su ojo, el iris del ojo lo tenía totalmente blanco, el iris no era negro sino blanco y las abuelas cogieron todas las plantas y siguieron con el tratamiento de la vista de la niña y ellos dijeron que no tenía que entrar medicina occidental, que si entraba medicina occidental la vista de la niña la iba a perder, su color natural del ojo y su visión

la iba a perder. Entonces cogieron todas las plantas, yo lo recuerdo desde niña porque yo realmente me preocupaba porque mi hermana iba a perder la vista y entonces dijimos que era injusto y entonces los abuelos hicieron un tratamiento como de tres meses y la niña se salvó.

Entonces yo desde niña cada día me di cuenta sobre la importancia de las plantas que si se puede sanar, que si se puede curar. Ya no podíamos acudir a un médico especialista, sino que teníamos la especialización, ya que los pueblos indígenas tenemos la sanación y que podemos creer, porque realmente yo lo viví. Desde el momento en que yo viví eso dije que yo las amo, que yo camino con ellas, yo hablo con ellas y el agradecimiento que me dan las personas que se sanan y cuando voy por ahí siento la persona que está enferma ando con mis cremas mis pomadas y voy ahí y digo mira yo tengo mi pomada, venga le sobo, mira que tal cosa, te lo voy aplicando, si tienes dolores de cabeza, inflamación, ósea voy sanando.

Y tengo una mano sanadora que es calientica y aunque haga frío mi mano siempre está así. Pues yo creo que por naturaleza me he designado ese paso de mantener la sanación en nuestras manos y saber cuándo las personas están enfermas, que le está pasando a la persona, sin que la persona me diga yo ya la analizo. Y eso pues me satisface mucho, entonces hay muchas plantas que actualmente son como la caléndula, el tabaco es sagrado, la suelda consuela para las personas que se fracturan un huesito entonces ella se le aplica y va soldando. La malva alta. Otra planta es la flor de cannabis es muy buena, se sacan unas gotas especiales para las personas que sufren de cáncer de insomnio de muchas cosas esa plantita es sagrada, de hecho, todas las plantas son sagradas. La yerba mora es para inflamaciones. Ósea hay una gran cantidad de plantas y todas prestan un servicio y eso es muy bueno y entonces pues para mí es muy importante y eso es la vida. Entonces yo trabajo y ando con las plantas y lo importante es la sanación, la alegría de la gente cuando me dice me sane pastora, estoy bien, estoy contento y ya me llaman y me dice que queremos cremas.

Soy partera he recibido partos aquí en Bogotá actualmente estoy realizando un parto también que está en días la señora va a tener a la bebecita. Hago sanación con antelación. El tratamiento de la partera yo lo hago con unos 3 0 4 meses de antelación antes de la fecha que va a tener su niño, es que yo hago baños a vapor con plantas que alimenten el útero y para el momento de dar a luz el útero este sanito, tranquilo, entonces no sangra mucho la persona y el parto es rápido y no hay maltrato tampoco con la paciente ni con el nuevo ser que nace. Se sigue eso y luego de tener él bebe se recoge a la madre se enchumba al niño como a la madre y se limpia internamente con plantas para que no le quede residuo de sangre ni nada y al niño también se le da otros alimentos para que cuando él ya llegue a recibir sus alimentos de sal ya pueda comer al niño y no le siente mal, entonces desde el principio ya uno empieza a darle gólicas de esencias de plantas para que el niño no sufra ni la madre tampoco. Por ejemplo el llamo de lo pujos cuando el niño se pone rojo, rojo y se les sale el ombligo. Si se hace con antelación el niño no va sufrir ni la madre le va a dar sobreparto ni nada de eso, pero tiñe que estar allí uno con las plantas. Por eso yo amo mis plantas de lo que me ha heredo mis abuelos, mis abuelas y pues me siento feliz de poder actuar de esa manera con las personas.

El recorrido de lo que hemos hablado de las plantas son: hay varias como la caléndula, el tabaco, la suelda consuela, la malata, el cannabis, la yerba mora y la ruda son plantas calientes y son muchas y son desinflamatorias. Por ejemplo, sirven para las coyunturas de los huesos y para la inflamación también por ejemplo cuando la mujer va tener el periodo menstrual y le da cólicos, se le inflama mucho el vientre entonces uno se le aplica. El tabaco no espera tomar es para sacar las cremas y se aplica externamente y la ruda es muy fundamental con la canela para tomarla en esos días incluso algunos días para que le llegue el periodo y no hay cólicos pues son plantas calientes y son desinflamatorias. Lo importante son ellas.



C: podrías presentarte por favor

R: el mayor Rafael Mosquera de la comunidad Wanano del departamento del Vaupés (fue necesaria la intervención de un traductor para obtener los resultados de la entrevista en español, este cargo lo ocupo su yerno Helver Quevedo de la comunidad kuevo)

C: ¿Hay una persona en específico que maneje las plantas medicinales o todo el mundo posee ese conocimiento en cuanto a las plantas?

T: El mayor dice que depende del conocimiento que haya en cada comunidad que generalmente siempre hay una persona o dos que conoce del manejo de las plantas en las comunidades pero que

hay plantas de uso general que es conocida por todos los miembros de la comunidad, pero en específico digamos siempre hay una o dos personas que conocen mucho más el asunto de las plantas.

C: ¿No sé si el Taita es una de esas personas que conocen sobre las plantas?

T: El mayor dice que en cuanto al tema de plantas medicinales que él conoce las básicas, pero él se especializa en el asunto de los rezos y de la sabiduría es decir del conocimiento ancestral. Ese es el énfasis que él tiene.

C: conoce algunas plantas para poder tratar esas anti inflamaciones.

T: El mayor dice que el uso medicinal de las plantas se combina con el rezo para que tenga un mayor efecto. Entonces inicialmente se reza la inflamación de la persona en tres ocasiones, luego entonces se complementa con las plantas medicinales que pueden ser plantas cultivadas en el patio de las casas o pueden ser plantas silvestres. Entonces dependido de la inflamación se mira efectivamente si a través del rezo se calma la inflamación o si se acude con un complemento con la planta medicinal con el rezo y se mira en una segunda etapa si es la planta que se cultiva hace efecto y si no se acude con las plantas silvestres

C: ¿porque son tres momentos o qué diferencia hay en esos momentos?

T: el primer momento es para mirar si efectivamente a través del rezo la inflamación tiene alguna mejoría y si tiene mejoría en el segundo rezo se enfatiza a que esa mejoría vaya a tener el efecto deseado y para asegurar que la inflamación culmine su proceso se reza la última vez, con la ayuda si es necesario de las plantas. Efectivamente se conoce el nombre, pero solamente el tradicional que no es traducible en español, traducido sería como hojas que calman. Hay dos una que es una hoja y la otra que es de un arbusto entonces sería hojas que calman la inflamación, pero entonces en términos del castellano no sería traducible.

C: ¿Entonces cómo serían los nombres tradicionales?

T: El mayor dice que hay una hoja que traduce "la escama del pez prarocuy" es un pez nativo del amazonas y la otra pues no tiene traducción.

C: ¿Y esas hojas como hacen para tratarlas, ósea para podérselas dar a las personas que las necesitan?

T: Hay dos formas, una que es machándola y sacando el sumo y la otra es acercándola al fuego para que ella misma con el calor del fuego suelte el zumo y se da en la parte afectada o la hoja calentada se masajea en el área afectada. Él dice que es una planta de arbusto tiene la hoja ancha y que no da flores de jardín

C: ¿Ya saliendo del contexto otra pregunta sería como ustedes ven la transversalidad entre los saberes indígena con el conocimiento científico ósea como esa unión?

T: Él dice que está bien que esa transversalidad es conveniente siempre y cuando allá una complementariedad entre las dos medicinas. Es decir que cuando una medicina no funciona entonces la otra la ira complementando su efecto y servirá de apoyo para que de alguna forma allá pues ese equilibrio de esas dos medicinas pues en el ejercicio de la atención de la salud.

C: ¿Ósea que ustedes también recurren a la medicina occidental si no lo pueden tratar?

T: Generalmente en el territorio hay poco cubrimiento en la cobertura en la cuestión de la salud, es decir desde lo occidental es casi nulo. Entonces a lo primero que nosotros recurrimos es a la medicina tradicional cuando ya es un proceso de salud y de afección de alguna forma digamos tiene otras circunstancias de atención que se recurre a la medicina occidental. Y es lo que el abuelo dice que cuando la medicina tradicional no sirve pues se recurre a la medicina occidental. Pero generalmente el cubrimiento de salud se da en la cabecera municipal del territorio y pues se sabe que todas las comunidades recurren a la salud tradicional.

C: ¿Y allá ustedes tienen como unas escuelas en donde existen solo pues para los habitantes de una sola comunidad o ellos va a las escuelas occidentales?

T: Generalmente se trata de que encada comunidad, cuando hablamos de comunidad se trata del asentamiento no de la población identitaria si no del asentamiento en cada comunidad. Generalmente existe una escuela entonces el abuelo dice que efectivamente se enseña el conocimiento de occidente. Pero también se enseña el conocimiento propio generalmente, la gran mayoría de los docentes son docentes indígenas entonces se aprende del conocimiento de lo propio, pero también se complementa con el conocimiento de occidental.

C: ¿Digamos esto de las plantas se aprende dentro de una escuela o es tradición oral o como se hace para que no se pierda ese saber con la medicina de las plantas?

T: El mayor dice que existen etapas de aprendizaje y que generalmente digamos ese aprendizaje no se da en la escuela en los primeros momentos. Por ejemplo, los niños de primero y segundo no se les enseñan porque ellos no tienen la capacidad retentiva del aprendizaje. Que esto se da en etapas posteriores que están un poco más crecidos y que será desde el infante de ochos años para adelante que es donde él tiene la retentiva y que puede digamos ir aprendiendo el aprendizaje. Y pues el aprendizaje no se da en la escuela solo se da en otros espacios que no son propiamente de la escuela.



C: podrías presentarte por favor

M: maima María Rubiela Taquinas del putumayo cercano al departamento del amazonas (comparte sus experiencias a través de la medicina y ceremonia de Yagé – Ayahuasca)

C: ¿cómo es el manejo de las enfermedades en la comunidad?

M: Nosotros los tratamos a través de las plantas y de la medicina de la ayahuasca y dependiendo de la enfermedad que tenga cada paciente también. Hay pacientes que se les puede dar ayahuasca y también con plantas, se les pueden dar dependiendo de la enfermedad de la persona. Por ejemplo, con la medicina del yagé no se les puede dar a mujeres que están con el periodo, ni a mujeres embarazadas, ni tampoco a personas que estén tomando medicina occidental y personas que estén bajas de defensas. Entonces a esas personas no se les puede dar el yagé a pesar de que el yagé limpie las enfermedades. A estas personas

se les puede dar yagé por ejemplo cuando la persona esta bajita de defensas se pone primero un tratamiento para darle la medicina, igual a la mujer que esta con el periodo se espera que se le pase y a la mujer embarazada se espera que tenga su bebe, por ahí después de dos meses y él bebe también se le puede dar después de tres meses una góticas. Y a esas personas que no se les puede dar yagé y que están enfermas se les puede tratar con otras plantas, eso es lo que hacemos con nuestra medicina ancestral.

C: ¿Qué tipos de enfermedades son las que más frecuentes que se encuentran en la comunidad o porque más acuden?

M: Pues las que más acuden son personas adultas y niños. Los adultos siempre son con sus malestares en sus cuerpos con colesterol y triglicéridos altos. Pero también llegan con una gran cantidad de enfermedades y es ahí cuando toca tratarlas a todas una por una. Pues nosotros nacemos ya con ese don y cuando crecemos buscamos a los médicos y ellos nos enseñan. Realmente no enseñan, nos dan guías y nos dan la medicina a través de la medicina aprendemos. La misma planta no enseña. los médicos quiénes son los abuelos, desde muchos años han venido con la medicina ancestral a sanar. Los abuelos van muriendo y siguen los seguidores y así es como hemos venidos.

C: ¿podrías nombrarme las plantas que más utilizan y cuáles son?

M: yo utilizo más que todo el yagé y otras plantas dependiendo de cada persona, no le puedo dar la misma medicina a una mujer embarazada que a una persona con colesterol es diferente, entonces yo la trato diferente, con otras plantas se revuelve y se cocina o también se le puede dar cruda, por ejemplo una persona con fiebre no le puedo dar una planta cocinada porque lo voy acabar de matar, toca darle plantas frescas. dependiendo de la enfermedad que tenga, pueden ser infusiones, otras cocinadas y otras crudas. La infusión es hervir el agua y se echa la planta, se le tapa y se le deja un momentico y se toma. El yagé se toma cocinado y crudo también, hace el mismo efecto. Simplemente nosotros las cocinamos para que dure más tiempo si no se cocina menos tiempo dura menos de un mes y se llena de hongos. Por eso toca cocinarla. Hay una planta que se llama Desvanecedora, desvanece cualquier inflamación no tiene flor y es del amazonas. Uno no siente nada es como tomar agua y después va desvaneciendo lo que tenga de dolor. Hay una planta que le decimos Corazón, pero está en la montaña en el amazonas es en forma de un corazón para los dolores menstruales.

C: ¿Tú que opinas de esa transversalidad con el saber indígena y el conocimiento científico, ósea que para que la ciencia pueda crecer necesita unos conocimientos previos en este caso será los saberes ancestrales y tú que opinas de esa unión?

M: Lo que pasa es que el creador del universo nos dio a cada uno su sabiduría y entonces la colonización tiene su sabiduría de hacer sus operaciones diferentes y es valiosa porque nosotros hacemos operaciones espirituales. Por ejemplo, un herido que toca cogerle puntos pues nosotros no lo hacemos porque no tenemos los aparatos los occidentales si lo tiene, poseen las herramientas.

C: ¿Ósea que ustedes acuden a la medicina occidental?

M: Claro que si, a una herida grave acudimos a esa medicina, pero al resto de enfermedades nosotros las curamos. "solo utilizamos la medicina occidental cuando se tienen casos graves como operaciones que en las comunidades no se pueden realizar", "Las personas de la ciudad deben tomar conciencia y reconocer los saberes ancestrales a través de la interculturalidad. Porque el saber nace desde la comunidad y se niega al tener los saberes prestados ósea los de occidente"

- ✓ **Anexo 3:** Cartilla de narrativas “De la planta al aula de clase” (documento 2)

<p>DE LA PLANTA AL AULA DE CLASE</p> <hr/> <p>ENSEÑANZA DE LOS GRUPOS FUNCIONALES DE LA QUÍMICA ORGÁNICA DESDE LAS NARRACIONES DEL PUEBLO MISAK-MISAK</p> <p>Álvarez Pachón Carolina UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL</p>	<p>DE LA PLANTA AL AULA DE CLASE</p>  <p>Fuente (Bolaños, 2009)</p> <p><i>La química orgánica basada en las plantas con principio antiinflamatorio utilizadas por los indígenas Misak-Misak del Cauca-Colombia.</i></p> <p><i>Divulgando ciencia</i></p>
--	---

De la planta al aula de clase

*Elaborado por: Leidy Carolina Álvarez Pachón
Director: Dora Luz Gómez Aguilar*

*Correcciones por: Velandia David
Edición de estilo por: Zabala Oscar*

*Fotografía por: Garavito Esteban
Moléculas en Chemscketch por: García Edna
Gráficos del autor*

*Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Química
Bogotá
2017*

PRESENTACIÓN

Esta cartilla se elabora a partir de la recopilación de las narraciones de algunos representantes de determinados pueblos indígenas del sur de Colombia, especialmente del pueblo Misak ubicado en el nororiente de Cauca.

La recopilación de estas narraciones procede de encuentros con mayores pertenecientes a los pueblos indígenas. Uno de ellos y uno de los representantes más importantes para este trabajo es el representante del pueblo Misak, Juan Bautista Muelas, aunque él se cuestiona por qué ese nombre proveniente de la evangelización, aclara que su nombre a fin a sus raíces, es Mutauta, hace parte de la Universidad Externado de Colombia, realiza sus investigaciones junto a la independencia de antropología, donde trabaja las interacciones multiculturales para generar procesos de diálogos entre pares; que, en base a sus experiencias y sabiduría se busca enseñar la nomenclatura de algunos grupos funcionales representativos de la química orgánica, los cuales hacen parte de los principios activos antiinflamatorios de las plantas utilizadas en esta comunidad, para la sanación natural.

Desde otro punto de vista, las narraciones de otros pueblos indígenas son un apoyo para contrastar las sabidurías de nuestros pueblos, por esta razón, al avanzar

en el contenido del libro se encontraran narraciones de representantes indígenas como: Pastora Tarapué del resguardo indígena de Rancumbale de los pastos (estudiante de la Universidad Externado de Colombia); el mayor Rafael Mosquera de la comunidad Wanano del departamento del Vaupés (fue necesaria la intervención de un traductor para obtener los resultados de la entrevista en español, este cargo lo ocupo su yerno Helver Quevedo de la comunidad kuevo) y la maima María Rubiela Taquinas del putumayo cercano al amazonas (comparte sus experiencias a través de la medicina y ceremonia de Yagé – Ayahuasca).

La estructura de este documento contempla dos momentos en donde inicialmente se realiza un acercamiento a las creencias y prácticas medicinales de la cultura Misak-Misak, seguido de algunas experiencias que hacen parte de la sabiduría en la comunidad a partir de relatos acerca de las plantas medicinales y su relación con la enseñanza de la nomenclatura de grupos funcionales en química orgánica

El objetivo de este libro es aprovechar a través de las narraciones de los pueblos indígenas, sus saberes ancestrales como medio para la enseñanza de los conocimientos científicos específicamente en la enseñanza de los grupos funcionales de la química orgánica. De este modo, se realiza como estrategia didáctica del trabajo de investigación titulado

“Divulgación científica a partir de las narrativas de la comunidad Misak-Misak del Cauca-Colombia, basadas en algunas especies vegetales con acción antiinflamatoria” para optar por el título de licenciatura en química de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.

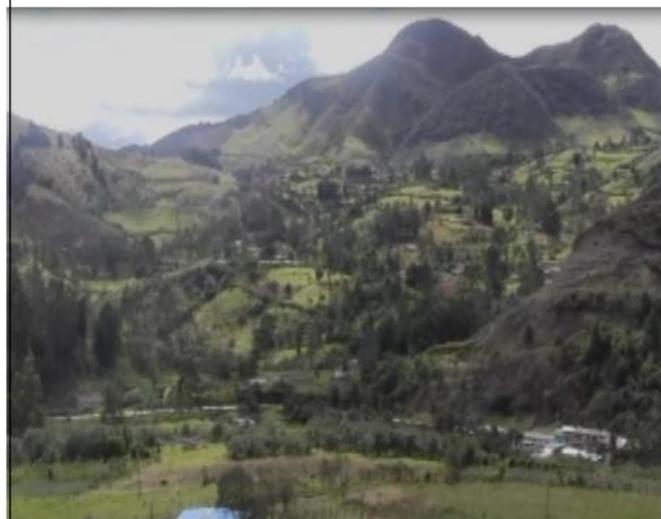
Es importante aclarar que, para fijar la finalidad directa de las narrativas en el ámbito educativo, se hicieron una serie de modificaciones a los relatos, pero sin cambiar su significado, estas modificaciones se realizaron teniendo en cuenta cada dato suministrado por las personas suministradas y aprovechándolas para dar explicaciones ante los grupos funcionales de la química orgánica que se presentan en las plantas mencionadas por los representantes entrevistados.



CONTENIDO

	Pág.
La medicina Misak	7
Las plantas y su efecto antiinflamatorio	11
Inflamación versus plantas	16
Aminas y amidas	18
Ácidos carboxílicos	21
Alcoholes	24
Los dolores menstruales en la comunidad	27
Los dolores de parto en la comunidad	34
De la planta al laboratorio	45
Me huele a química	51
Ésteres	54
Aldehídos y cetonas	56
El Aroiris	58
Los colores de la naturaleza	61
El gemelo malvado	68
Referencia	77

LA MEDICINA MISAK-MISAK



*“Generalmente en territorio se acude a la medicina tradicional y solo algunas veces se acude a la medicina occidental porque respetan la complementariedad”
Helver Quevedo, 2016.*

Colombia, es un país que se caracteriza por su amplia diversidad en culturas indígenas, todas tan importantes en la historia del territorio; una de ellas es la cultura Misak que se encuentra situada en el Resguardo de Guambia, ubicado al nororiente del Municipio de Silvia (Yastau en Wam, lengua Misak) y de Popayán (Yautu) capital del departamento del Cauca, llamada “Kauka”, madre de los bosques y los espíritus de las aguas para el Misak o mejor llamados Misak-Misak por su conexión con la naturaleza.



“El nombre Misak-Misak, se encontró tras la relación del ser con el otro, con la piedra, con la nube (Patakalu), con la planta y como lo son todos los componentes de la

naturaleza y así poder resaltar su importante interacción con el universo misak”. (Juan Bautista Muelas, 2016)



Mayores rodeando el fogón (Cardona & Muñoz, 2015)

Para los Misak-Misak, “hijos del aroiris y del agua” es importante “El Nachak” que es un espacio amplio donde se encuentra el fogón (fogata), allí, se reúne la familia para la preparación de los alimentos, es en este lugar donde se inicia la formación del Misak, la educación de los niños, afianzando el respeto a los mayores-Kuarik¹ y a su autoridad y el aprendizaje de la lengua Wam como su lengua oficial; es esta la primera escuela de la vida, allí tienen lugar las narraciones orales que brindan los

¹ Se refiere a los mayores como base de la educación familiar

mayores y alrededor de estas un mundo nuevo de aprendizaje. (Tombe, 2008)

Para el misak la vida proviene de dos lagunas, la Ñimbe, como laguna hembra y Piendamó, laguna macho, ya que de la unión de estas lagunas es de donde ellos provienen, por ello son llamados “hijos del agua”. Las lagunas generan vida al hacer contacto con la tierra.

Estas enseñanzas están ligadas con la formación y socialización de los niños misak para la vida y para la interacción con el entorno natural; “Esta naturaleza tiene cuerpo de misak, tiene cordilleras en donde corren los ríos y sus ojos que miran a la tierra, son las lagunas”. Por ello es fundamental estudiar todo lo que la naturaleza brinda en pro a fortalecer el conocimiento.

“En el páramo con la tierra y el agua vive el Pishimisak es el dueño de todo, enseña y enferma a quien no le hace caso; con sus ruidos musicales canta, silba y llora; da poder y ordena cómo vivir, dice a través del sueño cómo curar a las enfermedades”. (Juan Bautista Muelas, 2016)

La naturaleza sana con los recursos indispensables para la vida que ella ofrece y que están basados en el poder curativo del sol, las plantas y el aroiris²; todo para transformar la forma de vida del Misak-Misak.

² El arco iris es llamado aroiris o arco por el pueblo misak.

LAS PLANTAS



fuelle (Bolaños, 2009)

La naturaleza sana, el médico cura. (Hipócrates, 360 a. de c.)

Cerca de las viviendas del pueblo Misak se encuentra “el Yatul” que es el espacio donde los primeros años de vida los niños y niñas wampia³ aprenden a trabajar y cuidar las plantas. En este huerto se siembran diferentes cultivos alimenticios y medicinales, dado que son estas últimas las que nos interesan para la presente investigación, resaltamos la importancia que poseen al hacer parte de la sabiduría, como afirma *Rafael Mosquera*, 2016: *“Hay plantas en la comunidad de las que todos conocemos sus propiedades”*, esto es debido a que los saberes de los mayores cumplen un papel significativo en la tradición oral y se evidencia en cada generación.



³ Al resguardo que se encuentra ubicado en la zona de guambia es denominado wampia para el pueblo Misak.

“Las plantas medicinales son un legado que nos dejan nuestros abuelos, debido a que ellos trataban las enfermedades con las plantas sagradas, en la chagra se encuentran las plantas medicinales (es como un botiquín) en donde se sigue la sanación de la persona, allí se cuidan las plantas”. (*Pastora Tarapués*, 2016)

La sanación realizada por el m̄repik ⁴-médico es importante en la totalidad de su proceso. Se constituye con la implementación de rezos y la administración de medicina compuesta de plantas con acciones benéficas para la salud. La efectividad de la sanación está dada por el poder que ejerce la relación realizada por los mayores entre el rezo y la planta.



⁴ En la comunidad la pronunciación de este término varía al convertir la “o” en una “e”, por lo tanto, se escucharía “m̄rebik”.

“El saber de los mayores esta dado por combinar el poder de las plantas domesticas o silvestres y los rezos por tres momentos, un primer momento se genera para ver si tiene mejoría inmediata y continuar con el segundo rezo para enfatizar en el efecto deseado y finalmente en el tercer rezo se culmina el proceso con la ayuda de las plantas”. (Rafael Mosquera, 2016)

Las plantas medicinales que se utilizan en la comunidad contienen sustancias químicas que se conocen como “principios activos”; estos ejercen una acción beneficiosa o perjudicial sobre el organismo vivo. Los beneficios de estas plantas se conocen gracias a las experimentaciones que los mayores realizaron antiguamente, evidenciando el poder curativo de cada planta, aunque no se tenga mucha información de las plantas de la región

“Existen algunas plantas de las cuales se les sabe su nombre tradicional o que no es traducido al español una traducción puede ser, por ejemplo: la escama del pez pirarucu (pez característico del Amazonas), se diferencian por su forma, estas plantas son arbustivas de hoja ancha que no dan flor generalmente”. (Rafael Mosquera, 2016)

La luz y energía del sol es imprescindible para la vida y la salud, se ha demostrado en varias investigaciones la importancia de los rayos del sol sobre el cuerpo y de la misma manera es importante para las



plantas, ya sea para su proceso de fotosíntesis o para otros procesos fisiológicos. En el pueblo Misak-Misak, el sol es un factor importante en los procesos de preparación a los que se someten las plantas para su sanación y tiene lugar en un determinado horario para poder extraer finalmente sus principios activos.

“Se tratan primero dejándolas secar con el calor del sol de la mañana entre 7 y 10 ya que el sol también aporta a la sanación, y este es el horario de la sanación”. (Pastora Tarapué, 2016)

La sanación con las plantas medicinales tiene finalidades diferentes, dado que, según la composición de la planta se le pueden atribuir una variedad de usos teniendo en cuenta el padecimiento que se quiere tratar, por ello, uno de los usos importantes y bien sabidos que se atribuyen en el pueblo Misak a algunas plantas es dirigido al tratamiento de las inflamaciones, debido al carácter antiinflamatorio de determinadas especies que son características por su composición, principalmente constituida por terpenos, que por supuesto más adelante explicaremos que son y cómo actúan.

“Ejemplos de plantas son: masu, el kunsu y el silu, aunque a algunas de las plantas no se les sabe el nombre o es adaptada al territorio por occidente, ya que existe palabras que no tienen traducción en español o no existen, un ejemplo de ello es la caléndula”. (Juan Bautista Muelas, 2016).

Inflamaciones vs plantas



Una inflamación es un proceso fisiológico, quiere decir que afecta nuestro cuerpo y que conlleva a la lesión de los tejidos generando alteraciones del flujo sanguíneo. En toda respuesta inflamatoria existe un estímulo que puede ser: mecánico, físico o químico (García B, 2008), en respuesta de este el organismo tratándose de defender, como si se tratase de una guerra, constituye un mecanismo de defensa donde actúan fenómenos vasculares (vasos o conductos sanguíneos) y celulares que tienen como finalidad eliminar o neutralizar la lesión y recuperar, del ataque de guerra, la función del tejido afectado, impidiendo que sucesivamente continúe la lesión por el desencadenamiento de una serie de reacciones que en su inicio, muestra cambios en el flujo sanguíneo, ¡ganando el enemigo la batalla!, y

16

conduciendo a la formación del edema local. Pero como en toda guerra larga ahí desquite, en esta zona van a actuar los mediadores de la inflamación, que se forman o liberan en respuesta al estímulo nocivo; ¡suelen ser de acción potente pero fugaz!

Estos mediadores son responsables de la evolución del proceso inflamatorio y son capaces de desencadenar otros mecanismos implicados y/o atraer distintos tipos de células sanguíneas a la zona. Por lo tanto, la inflamación es una respuesta de defensa del organismo, en la que intervienen una serie de alteraciones acompañadas y potencializadas por la liberación de un conjunto de sustancias que modulan el proceso. De esta manera, tenemos un panorama más claro para abordar profundamente nuestra batalla con la inflamación.

Recordando un poco de historia de los médicos griegos antiguos, tenemos a Celso que en el siglo I definió los síntomas de la inflamación como tumor, calor, rubor y dolor y un quinto signo añadido por Galeno como imponentia funcional, esto se refiere a que las funciones normales en los tejidos se alteran (García, 2008). Clínicamente estos signos son llamados también como edema o eritema.

El calor y enrojecimiento se manifiestan con la dilatación de los vasos y del incremento sanguíneo, por esto, el dolor se debe a la estimulación local de los receptores térmicos, mecánicos y químicos de la zona dañificada y

17

el edema por su parte, es un incremento de fluidos y proteínas, por ende, a estos fluidos se le suelen llamar exsudados que están formados por agua, electrolitos, fibrina, eritrocitos y leucocitos, estos componentes dependen del grado de intensidad de la inflamación y del agente causal.

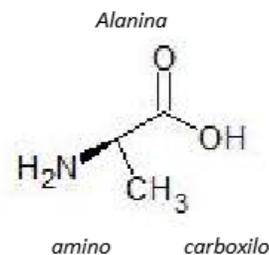
La inflamación se genera como consecuencia de la acción de unas sustancias creadas por nuestro cuerpo llamadas *prostaglandinas*, ellas son las que avisan al sistema nervioso a partir de un proceso homeostático, que se ha generado una agresión al cuerpo por un agente extraño ya sea físico, químico o biológico; en pocas palabras actúa como mensajero. (Fernández, 1993) Pero ¿De dónde vienen las prostaglandinas?, muchas de las reacciones que se generan en nuestro cuerpo son controladas y aceleradas por enzimas. Las enzimas son moléculas muy grandes, compuestas por cadenas de aminoácidos llamadas proteínas, importantes para nuestro cuerpo.

Aminas y Amidas

Los aminoácidos son moléculas orgánicas, que como podemos observar en la molécula del Alanina, se caracterizan por poseer en su estructura un grupo amino⁵

⁵ Molécula derivada del amoniaco, NH₃

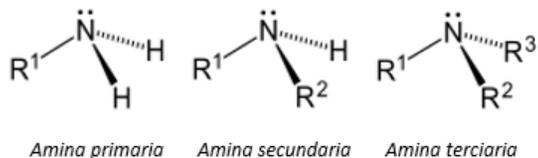
compuesto por nitrógeno e hidrogeno (-NH₂) que también es propio de aminas y amidas (otros de los grupos funcionales importantes de la química orgánica) y un grupo carboxilo compuesto por carbono, oxígeno e hidrogeno (-COOH) característico de los ácidos carboxílicos que retomaremos más adelante.



Por otro lado, las aminas y amidas se diferencian por los radicales que las componen y por lo tanto tendrán nombres diferentes, las aminas pueden ser primarias si el grupo amino posee un solo radical (R¹), secundarias si poseen dos radicales (R¹ y R²) y terciaria si todos los radicales del grupo amino están sustituidos (R¹, R² y R³), por ejemplo si tenemos un radical etil o etilo que hace referencia a la cadena de dos carbonos (C₂H₅) unido al grupo amino su denominación según la IUPAC⁶ (instituto encargado de establecer los nombres universales de las sustancias) será etilamina como amina primaria, al

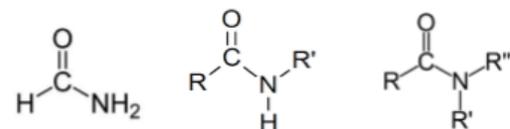
⁶ Unión Internacional de Química Pura y Aplicada por sus siglas en ingles

realizar una segunda sustitución con el mismo radical su nueva denominación es dietilamina como amina secundaria y para una tercera y última sustitución se denotará entonces como trietil amina haciendo referencia a una amina terciaria.



En el caso de una amida, además de poseer el grupo amino posee un grupo carbonilo (C=O) y al igual que las aminas también puede ser primaria, secundaria o terciaria y respectivamente se atribuye su nombre denominando primero los sustituyentes con la letra "N" (mayúscula) haciendo referencia al radical que está unido al nitrógeno seguido de la denotación de los demás radicales. Por ejemplo, si se tiene una cadena de un carbono como la amida primaria más pequeña que podemos encontrar, se denominará metilamida y si uno de los hidrógenos unidos al nitrógeno es sustituido por un radical metil se debe nombrar como N-Metilmetanamida siendo esta una amida secundaria y si finalmente se genera otra sustitución del grupo etil por el único hidrogeno unido al nitrógeno se denominara N-Etil, N-Metilmetanamida, por sus radicales en orden alfabético.

20



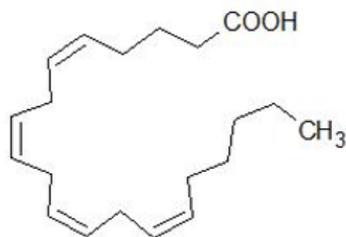
Amida primaria Amida secundaria Amida terciaria

Las aminas y amidas se pueden encontrar en los alimentos. Se consideran una importante base energética para el cuerpo humano. Se pueden encontrar como vitaminas o analgésicos por lo que son tan importantes para la salud.

Ácidos carboxílicos

Volviendo a nuestro tema de interés, en la inflamación encontramos que una de las enzimas producida por el cuerpo humano es la llamada *ciclooxigenasa* más conocida como COX y es la encargada de producir las prostaglandinas a partir del *ácido araquidónico* que es un derivado lipídico insaturado, precursor de la síntesis de eicosanoides (ácidos grasos de 20 carbonos), por ello, este ácido en su composición tendrá a un extremo el grupo carboxilo (COOH) y al extremo contrario el grupo metilo o metil.

21



Ácido Araquidónico

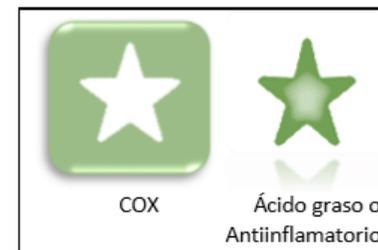
En la nomenclatura de la química orgánica establecida por la IUPAC, podemos nombrar a un ácido carboxílico teniendo en cuenta su denominación inicial según el número de carbonos que lo componen y la terminación en "oico", característico para ácidos carboxílicos, así entonces, un ácido conformado por dos (2) carbonos se denominará como ácido etanoico, que es el que conocemos tradicionalmente como ácido acético.

Ya vimos de donde vienen las prostaglandinas, pero también debemos entender cuál es su proceso de producción en nuestro organismo. Empecemos por recordar la COX, esta es inactivada por el antiinflamatorio que es el único encargado de dicho trabajo.

Este antiinflamatorio actúa como si fuera una ficha de un juego de niños en donde se deben juntar algunas piezas y cada una de ellas encaja en un solo lugar. Así actúan los

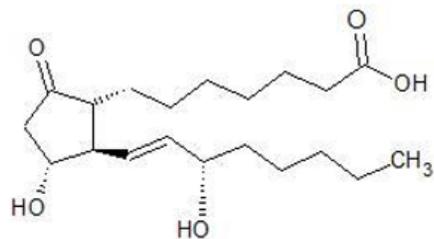
antiinflamatorios al unirse a la COX como si fueran dos fichas que encajan perfectamente una en la otra.

Este principio es el que se tiene en cuenta en la industria para sintetizar las sustancias utilizadas en la fabricación de los medicamentos que actúan en nuestro cuerpo en un lugar determinado, así cada compuesto tendrá una actividad distinta al unirse con su ficha en la que encajara perfectamente, de la misma manera que actúa el antiinflamatorio es como los ácidos grasos se unen perfectamente a la enzima COX para producir las prostaglandinas, como si este ácido tomara el rol de la única llave que puede encajar en la cerradura que vendría siendo la COX.



Las prostaglandinas, la enzima ciclooxigenasa-COX y los antiinflamatorios de origen natural como los derivados de terpenos son las principales moléculas que nos interesan para abordar la medicina Misak dirigida a la acción

antiinflamatoria de las plantas y a partir de estas podemos aprender los principales grupos funcionales que existen en la química orgánica, así, cuando veamos la molécula de las prostaglandinas podremos diferenciar cada uno de los grupos que la componen como la tenemos ahora en la siguiente representación.



Prostaglandina E1

Alcoholes

Como se identificó en el ácido araquidónico, su grupo funcional principal va dirigido al grupo carboxilo (COOH), en las prostaglandinas se puede observar este mismo grupo funcional seguido de algunos radicales como el grupo hidroxilo (OH) particularmente encontrado en los alcoholes. Si el grupo principal de las prostaglandinas se refiriera al OH su terminación al igual que todos los

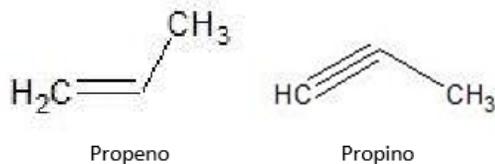
alcoholes tendría que ser "ol" como por ejemplo el etanol (Alcohol compuesto por dos carbonos: C₂H₅OH), aunque a este también se le puede denominar con el nombre de alcohol etílico encontrado principalmente en las bebidas alcohólicas como los vinos y la cerveza, cuando este grupo OH se encuentra como radical se denomina "Hidroxil".



Etanol

En el caso de la prostaglandina el grupo principal es el ácido, por lo tanto, su nombre será "ácido 7-[3-hidroxi-2-(3-hidroxi-oct-1-enil)-5-oxo-ciclopentil] heptanoico", un poco largo ¡Es verdad!, por ello lo podemos encontrar con su nombre comercial, Alprostadil®, aunque se encuentran variedad de prostaglandinas no solo la que estamos abordando.

Es importante tener muy claro que, al encontrar un compuesto hidrocarburo con insaturaciones, es decir, dobles o triples enlaces, su terminación para el grupo principal alcano cambiará del sufijo "ano" a "eno" o "ino" para los alquenos y alquinos respectivamente como sucede con el propeno: CH₃-CH=CH₂ o el propino: CH₃-C≡CH.



Por otro lado, si por ejemplo estos compuestos actúan en otra estructura como radical su terminación pasará a ser enil o inil ubicando el número del carbono en el que se encuentra, un ejemplo de ello es el radical “3-hidroxi-oct-1-enil” de la prostaglandina por ser una cadena de ocho carbonos con un grupo OH en su carbono tres y el doble enlace en su carbono principal (1), haciendo referencia a la nomenclatura que estamos exponiendo.

De esta manera podemos tener claro cómo se nombran las estructuras que intervienen en el proceso de la inflamación y antiinflamación para lograr entender cada una de las estructuras que se abordaran a continuación a partir de las narraciones del pueblo Misak.

Los dolores menstruales en la comunidad Misak

Una de las inflamaciones más comunes que se padece en el pueblo Misak es la provocada con la llegada de la menstruación en la mujer Misak —Ishuk Misak⁷. Para la comunidad en general la primera menstruación en la niña es muy importante como cambio vital, sus padres inician los preparativos para realizar el Pishau eseka (proteger la salud desde la primera menstruación) comprendida en una dieta de cuatro días de mazamorra de maíz blanco y maíz tostado, papa y huevo, todo sin sal para prevenir el sangrado abundante y para evitar el mal olor del periodo a la niña se le aísla del sol en una casita junto a la vivienda, construida con caña de maíz y paja, en estos días debe tejer cuatro mochilas y Puchikangas (hilar lana), la madre la acompaña todos los días para aconsejarla sobre el papel que debe asumir como portadora de vida (Dagua H, 2015). El mērepik (mērebig) médico propio, le realiza una limpieza a la nueva mujer con plantas medicinales calientes que sirven para alejar los malos espíritus.

“El médico propio para el Misak es llamado mērepik, (su nombre cambia según a que se dedican: atender partos, fracturas o si son videntes), trabaja con las plantas,

⁷ Mujer guambiana, dadora de vida y base de la familia.

porque a partir de esto es que se genera sabiduría, la misma naturaleza enseña". (Juan Bautista muelas, 2016)

Teniendo en cuenta que la niña está pasando por un estado llamado pape, energía negativa de riesgo y desequilibrio y que para el pishimisak es de sumo disgusto este estado en su territorio, se le aconseja que no debe preparar alimentos, cargar niños recién nacidos, no sembrar, cosechar o acercarse a los animales, ni frecuentar lagunas, pues corre serio peligro de enfermarse.



Finalmente, la niña arroja al río sus tejidos, sin mirar atrás renovándose para trabajar y participar de una minga

preparada por ella. Actualmente este proceso no se practica muy a menudo en la comunidad, pero por otra parte es sabido que en esta etapa las niñas y mujeres wampia pasan por dolores menstruales que son tratados con plantas aromáticas.

No todas las plantas aromáticas poseen los principios activos que tienen efecto antiinflamatorio, algunos ejemplos de las plantas utilizadas por el pueblo Misak son las pertenecientes a la familia Asteráceae como las plantas llamadas comúnmente árnica y caléndula.

"Muchas de estas plantas son Caléndula, la hoja de tabaco con la que se hacen cremas ella no se toma, suelda consuelda para las inflamaciones provocadas por las fracturas, ella va soldando y otras como malva alta, flor de cannabis, yerbamora o ruda que esta última mezclada con canela en infusión evita los dolores menstruales ya que ambos son potentes antiinflamatorios, todas estas plantas se usan porque son plantas calientes ". (Pastora Tarapués, 2016)

El conocimiento del mθrθpik aporta al desarrollo histórico del pueblo Misak como saber tradicional de las propiedades de las plantas, generando diferencias entre los usos de las plantas ya que no todas poseen propiedades medicinales, algunos de estos saberes se están perdiendo, puesto que se está remplazando este saber práctico Trurap⁸ por el consumo de los

⁸ Práctica de la medicina propia.

medicamentos sintéticos administrados por los médicos de occidente (así se les denomina a los pobladores de las ciudades que no pertenecen a las comunidades indígenas) generando un alejamiento de las prácticas del m̄θr̄θpik; estos medicamentos son clasificados por la cultura Misak como medicamentos “fríos” ya que generan frío en el cuerpo por la energía que producen, por ello en la medicina Misak se le llaman a las especies utilizadas con fines medicinales como plantas calientes que tienen un beneficio para la salud y son suministradas por los mayores o el m̄θr̄θpik.

Cuando no se tiene en cuenta las enfermedades naturales tratadas en la comunidad como, por ejemplo: el susto, los brotes por arco, la fiebre, etc. Que deben ser tratadas e intervenidas por el m̄r̄epik, dado que si un poblador Misak se remiten a consulta con un médico occidental, para estos padecimientos solo formulará una cantidad de medicamentos asociados a diferentes enfermedades, disminuyendo el malestar hasta que se termine el efecto de la medicina y muchas veces las reacciones de estos en la cosmovisión del Misak pueden ser peores o causar enfermedades adversas a su consumo, generando dependencia en la comunidad y por ende se empezará a olvidar la medicina propia (Trurap) basada en plantas alimenticias y espirituales.

El pueblo Misak reconoce los beneficios que brinda la medicina occidental, pero creen que es necesario establecer el equilibrio en su consumo puesto que causa

30

daños biológicos colaterales al organismo que la medicina tradicional no causa; “solo utilizamos la medicina occidental cuando se tienen casos graves como operaciones que en las comunidades no se pueden realizar”, esto afirma la Maima María Rubiela Taquinas después de suministrar en una ceremonia su medicina compuesta por la ayahuasca, el yagé.

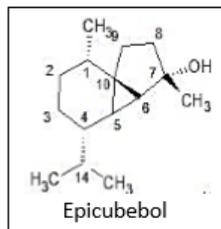


Ella cuenta que para las comunidades indígenas colombianas en general las plantas medicinales garantizan equilibrio en los niveles de la salud cultural, espiritual y física.

Como vimos anteriormente la caléndula, se caracteriza por su actividad antiinflamatoria de uso externo, esta especie es perteneciente a la familia Asteráceae. Las flores de esta planta se usan por su propiedad del

31

extracto polifenólico (se refiere a un alcohol aromático -con anillo bencénico-). Los principales componentes con acción antiinflamatoria de esta especie son llamados aceites esenciales que contienen grupos terpénicos como los sesquiterpenos: aloaromadentrol y epicubebol (compuestos por 15 carbonos), esta especie contiene además carotenoides triterpenos (compuestos por 30 carbonos), ácidos fenólicos, alcoholes y taninos triterpenoides pentacíclicos. Más adelante explicaremos que son estos compuestos terpénicos de las plantas y cuáles son sus beneficios.



Caléndula, Familia: asteráceas,
Especie: *officinalis*, fuente:
Vademecum

La caléndula junto a una gran variedad de especies vegetales medicinales nativas, son parte de los estudios generados en Colombia como lo hacen los autores: García en su obra, flora medicinal de Colombia (1997); Molano en su libro plantas y recetas mágicas (2001) y Pérez Enrique que publica, plantas útiles de Colombia (1996), entre otros; quienes exponen los beneficios medicinales de las plantas que se han utilizado en el país tradicionalmente.

Uno de estos estudios, es el presentado en un documento nombrado como: Vademécum colombiano de plantas medicinales, expedido por el Ministerio de Protección Social y realizado por el Departamento de Farmacia de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, institución que conformó un grupo de trabajo con personas conocedoras del tema quienes revisaron diferentes bases de datos nacionales y extranjeros de especies incluidas en el "listado de plantas medicinales aprobadas con fines terapéuticas" del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), la cooperación del Instituto Alexander Von Humboldt y la Universidad Nacional para una totalidad de 119 plantas descritas, entre las cuales 37 especies de diferentes familias reportan actividad antiinflamatoria y solo 5 serán abordadas en el presente trabajo, estas especies sobresalen por su característico contenido elevado de terpenos, como: Árnica, Caléndula, Malva, Ruda y Salvia.

Los dolores de parto en la comunidad Misak



Continuando con los usos de las plantas calientes como lo afirma Pastora Tarapué, puede utilizarse como antiinflamatorio bucofaríngeo, de piel, mucosas, coyunturas y en los partos. En cuanto a los dolores de la gestación Pastora es una reconocida partera en su comunidad e incluso en la ciudad de Bogotá, y sabe cuáles son las plantas que se pueden utilizar para evitar estos dolores posparto. Durante el embarazo también es importante acudir al mθrθpik-médico propio, para que realice la limpieza y refrescamientos requeridos.

Tradicionalmente en el nacimiento del bebé, la madre se coloca de cuclillas agarrándose de un laso ayudada de la partera y un familiar. Esta posición facilita y acelera el trabajo de parto, parte del trabajo de la partera es

estimular la respiración de la madre que va a dar a luz durante las contracciones. Además, como portadora de un conocimiento ancestral, crea un ambiente de confianza y familiaridad brindándole seguridad en el nacimiento rodeándola en su hogar de sus parientes más cercanos. Cuando el bebé nace -Srθ Misak⁹-, la partera rápidamente estimula y limpia las vías de respiración, corta el cordón umbilical y lo desinfecta, finalmente el bebé es recibido en una ruana de lana de ovejo y se le entrega a la nueva madre. (Dagua H, 2015)

Es importante que la madre reciba masajes y ayuda para la expulsión de la placenta, la cual junto con el cordón umbilical se entierra al lado del Nachak, simbolizando la unión del nuevo ser con la familia y la madre tierra.

“La identidad nace a partir de la relación con todo lo que nos rodea ratificando su nombre de misak-misak como misión de origen. Para conocer el porqué de la naturaleza y sembrar la placenta en el fogón para reafirmar el origen” (Juan Bautista Muelas, 2016)

El recién nacido debe recibir cuidado y protección de los padres. La madre debe amamantarlo durante los dos primeros años (a menos que haya un nuevo embarazo), para su nutrición, desarrollo y para crear desde ese momento en adelante, vínculos afectivos de unidad familiar.

⁹ Recién nacido dentro del pueblo Misak

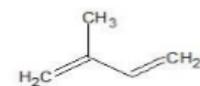
“Unos tres o cuatro meses antes del trabajo de parto, hago algunos lavados con plantas que ayudan a desinflamar la zona abdominal con baños de vapor, para que no haya sangrado abundante y sea rápido y se limpia internamente con plantas para que no queden residuos de sangre y baje la inflamación”. (Pastora Tarapués, 2016)

Estas plantas que se utilizan se caracterizan por tener entre sus componentes a los aceites esenciales, se constituyen de sustancias liposolubles (se disuelven en grasa) y muy volátiles (con olores fuertes). Estos aceites no los debemos confundir con los aceites vegetales que extraemos de las plantas para cocinar en nuestros hogares. Los aceites esenciales son mezclas de terpenos volátiles, mono y sesquiterpenos, y otros compuestos no terpénicos.

Las plantas medicinales contienen sustancias químicas que se conocen como principios activos; estos ejercen acción farmacológica beneficiosa o perjudicial sobre el organismo vivo. Los principios antiinflamatorios provienen de distintas fuentes, pero los principales son aquellos que se encuentran en los ácidos orgánicos y los terpenoides presentes en los aceites esenciales de las plantas. Posiblemente los estudios fitoquímicos más antiguos realizados en todo el reino vegetal se refieran a los aceites esenciales en los que se encuentra una gran riqueza en compuestos de naturaleza terpénica, especialmente los monoterpenos y sesquiterpenos que

poseen actividad antiinflamatoria. Otros compuestos son los flavonoides, glucósidos, saponinas, ácidos, fenoles y taninos.

Los terpenos o terpenoides son compuestos naturales de las plantas, se encuentran ampliamente distribuidos en 94 órdenes del reino vegetal. En 1887 Wallach¹⁰ propone que están formados por la condensación de la molécula de isopreno.



Isopreno

El nombre del isopreno, según la IUPAC vendría siendo 2-metil-1,3-butadieno; dado que en su carbono 2 se encuentra el radical metil y posee dos insaturaciones desde los carbonos 1 y 3, por ende, el sufijo será dieno, haciendo alusión a las dos insaturaciones del grupo alqueno.

El origen de la biosíntesis de terpenos está en el isopentenil pirofosfato (IPP), formado a través del ácido mevalónico; cada terpeno posee un nombre diferente según las unidades de condensación para cada uno de los

¹⁰ Químico y profesor universitario alemán galardonado con el Premio Nobel de Química del año 1910 por su contribución en el desarrollo de la química orgánica e industrial, especialmente de los perfumes y de los aceites esenciales. Se dedicó a la investigación química de los terpenoides

derivados, esto quiere decir que si se tienen dos (2) unidades isoprénicas condensadas se llamara monoterpeno y tendrá 10 carbonos, con tres (3) unidades condensadas tendrá el nombre de sesquiterpenos de 15 carbonos, con cuatro (4), diterpenos y así se irá aumentando el número para formarse sesterterpenos, esteroides y carotenoides respectivamente aumentando su unidad condensada. (Fernández, 1993)



Salvia, Familia: Lamiaceae,
Especie: officinalis, fuente:
Vademecum,

Ejemplo de estos monoterpenos y sesquiterpenos son los encontrados en la planta aromática llamada Salvia, el cineol, el alcanfor, el humuleno y cariofileno respectivamente (ver tabla 1). Otros aceites esenciales que contiene son el α y β tujona, taninos y ácido rosmarínico. Importantes por la actividad antiinflamatorio de sus extractos clorofórmico y n-hexanoico de las hojas.

Ya vimos a que se refieren estos compuestos terpénicos, pero ¿Cuáles son esos compuestos que nos ayudan a tratar las inflamaciones? Algunos glucósidos monoterpénicos parecen ser activos en la inflamación crónica, fundamentalmente en procesos inflamatorios alérgicos. Los primeros sesquiterpenos fueron obtenidos, junto a los monoterpenos, de los aceites esenciales de las plantas, que se obtienen de la deshidrogenación de los sesquiterpenoides (Fernández, 1993). Los primeros terpenos fueron obtenidos del aceite de pino o aguarrás que en inglés vendría siendo "turpentine" y de ahí su nomenclatura.

Tipo de terpeno	Estructura	Nombre
Monoterpenos		Alcanfor
		Cineol
Sesquiterpenos		Humuleno
		Cariofileno

Tabla 1: ejemplo de monoterpenos y sesquiterpenos encontrados en la planta aromática Salvia

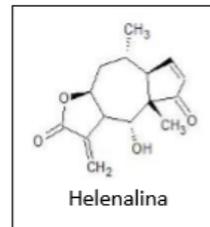
Las lactonas sesquiterpénicas han demostrado actividad antiinflamatoria e incluso se han establecido algunos criterios de la relación estructura/actividad, que apuntan a que estas lactonas no poseen un mecanismo único de acción sobre la cadena del ácido araquidónico y otros fenómenos que ocurren en la inflamación. La diversidad de estructuras terpénicas que se presentan, se explica por la elevada reactividad de los carbocationes implicados en los procesos biosintéticos.

Un carbocatión es un átomo de carbono cargado positivamente y tiene sólo seis electrones en su capa de valencia, en vez de ocho electrones como propone la regla del octeto. Para asegurar una máxima estabilidad los carbocationes buscan completar el octeto y lograr tener una carga eléctrica neutra, por ello tienden a ser muy reactivos con los iones OH⁻ o iones de halógeno.

Los componentes volátiles de las esencias de numerosas especies son mayoritariamente estudiados por la espectrometría de masas y la cromatografía de gases que son métodos de análisis químico. Los componentes mayoritarios de los aceites esenciales para los géneros con efecto antiinflamatorio son unas veces monoterpenos y otras sesquiterpenos, dependiendo de la especie botánica estudiada, pero se encuentran mayormente los sesquiterpenos como constituyente importante en el proceso antiinflamatorio.

40

Un ejemplo de los sesquiterpenos son los encontrados en la planta aromática llamada árnica de la familia Asteraceae donde sus principales constituyentes son las sesquiterpenlactonas helenalina y 11 α , 13-



dihidrohelenalina. El aceite esencial de raíces, rizomas o flores está constituido por ácidos grasos, timol y sus derivados. La planta se emplea en inflamaciones postraumáticas de golpes, esquinces, contusiones, dolores musculares y por picaduras de insecto especialmente de hormiga.



Árnica, Familia: Asteraceae,
Especie: Senecio, Formosos,
fuente: Vademecum,

41

Al poner un emplasto de las plantas sobre la lesión provocada por el insecto estos compuestos terpénicos neutralizan la acción del ácido fórmico como principal componente del veneno liberado en la picadura de la hormiga. Este ácido es llamado así dado que la primera vez que se encontró fue en la hormiga (del latín *formiga*).

Para realizar el emplasto es importante seguir un buen proceso al manipular las plantas y así obtener sus beneficios, el proceso se inicia al aprovechar las cualidades de los rayos del sol, para continuar con el proceso estas plantas se pueden tratar a partir de dos formas una es triturándola para sacar el sumo y el otro método es acercar la planta al fuego para extraer sus líquidos. Algunas plantas se deben hervir para su preservación.



Mamá Misak junto al fogón

La maima María asegura no se debe suministrar plantas calientes o hervidas a una persona que tiene fiebre debido a que deben mantener su equilibrio corporal.

“Luego de obtener el extracto se pueden hacer aceites, pomadas o purgantes naturales que limpian sangre y riñones ya que primero se debe limpiar para poder sanar, es como cuando se tiene la casa descuidada no se tiene armonía y si se limpia se puede llegar a la sanación”.
(Pastora Tarapués, 2016).

Dentro del pueblo Misak es de gran relevancia la relación entre la sanación espiritual y la corporal, siendo esta relación vital para la comunidad, de ello parte la cosmovisión Misak-Misak y Juan Bautista Muelas lo confirma:

“La enfermedad no es solo fisiológica. Se debe hablar de la enfermedad del agua o del alimento, debo sanar primero eso para luego si sanarme. No pensar individual - en mi cuerpo- porque estamos relacionados con los alimentos, las nubes¹¹, la lluvia, el sol, la luna porque también se enferman y tiene necesidades, por ello se deben atender para que estén sanos, esto lo hacen los mayores a partir del refresco o la armonización”.

Por ello al igual que se cuida la salud de alma y cuerpo también se cuidan las semillas por miles de años. De esta

¹¹ En el pueblo Misak se manifiestan dos tipos de nube: la de páramo: Cusek y la que avisa el aguacero: shek)

relación se hace conveniente su tangibilidad teórica desde las vivencias para encontrar y sustraer complementariedad dentro del pensamiento científico, recoge de la investigación y la praxis, elementos teóricos apropiados que contribuirán a explicar y profundizar en el mundo del saber indígena, entonces, lo académico-científico como complementario a la sabiduría ancestral aprovecha los conocimientos como ejes dado que como afirma Juan Bautista Muelas “La ciencia no es lo único que nos garantiza vivir”.



Es inconcebible separar la unidad cuerpo naturaleza.
(Taminango, 2011)

DE LA PLANTA AL AULA DE CLASE



*Se debe tener en cuenta la importancia de los saberes
ancestrales para lograr la medicina occidental (Maima
María, 2016)*

En el pueblo Misak generalmente se tienen escuelas en los asentamientos de las comunidades en donde la mayoría de los docentes son indígenas de la comunidad, pero el aprendizaje de los saberes de las plantas medicinales se genera en otros espacios que no es propiamente la escuela, así lo afirma Rafael Mosquera.

La búsqueda de transmitir la cultura propia, que a través de siglos se ha adaptado a las condiciones del entorno y a las condiciones sociales y políticas, choca con la necesidad de adaptarse a las cambiantes condiciones del mundo contemporáneo, tecnológico, con valores económicos y globalizantes, que conllevan a un riesgo de desaparición de los pueblos originarios.

“la escuela como derivado de atención social es un obstáculo, ya que dejan de lado algunos saberes importantes para la comunidad que deja en desventaja los saberes adyacentes a la escuela”. (Juan Bautista Muelas, 2016)

La educación que respeta la cultura de origen, busca preservar la cultura propia y formar en ella a las nuevas generaciones, al tiempo que promueve el desarrollo de las habilidades necesarias para la vida en la comunidad y para entrar en relación con el mundo global. Esto conduce a una contradicción con el propósito contemporáneo de la educación: desarrollar al máximo las potencialidades individuales, dar prelación a las metas y anhelos individuales por encima de los colectivos.

“Las personas de la ciudad deben tomar conciencia y reconocer los saberes ancestrales a través de la interculturalidad. Porque el saber nace desde la comunidad y se niega al tener los saberes prestados ósea los de occidente” (María Taquinas, 2016)

Reclamar la primacía de una educación propia no sólo busca criar, formar o capacitar a los niños y jóvenes para que reproduzcan el modo de vida y modalidades de pensamiento y acción intercultural, sino también hacer posible el diálogo, la comprensión, el reconocimiento y respeto de la multiculturalidad. Lo cual exige aprender a aceptar y/o rechazar lo conveniente e inconveniencias de decir la interculturalidad, sin hegemonías; y finalmente nos lleva a hacer parte de la causa común de defensa de los elementales del planeta, es decir la transculturalidad. (Peno, 2005). A partir de lo vivo entre ello “las plantas”.



Construcción del conocimiento (Peno, 2005)

La historia de las plantas medicinales cuenta con una larga trayectoria en la cual se han acumulado saberes, experiencias y prácticas transmitidas por las generaciones. El conocimiento tradicional se está perdiendo poco a poco por razones internas o externas como la pérdida de territorio y la muerte de los sabedores y ancianos sobre todo las mujeres como guardianas y transmisoras del conocimiento de las plantas medicinales y las practicas medicas de las comunidades. (Taminango, 2011)

El conocimiento tradicional sobre las plantas medicinales ha sido parte fundamental para el cuidado de la salud y tal como la Organización Mundial de la Salud lo reconoce, en la actualidad más del ochenta por ciento (80%) de la población mundial sigue utilizando la medicina tradicional como principal recurso para el cuidado de la salud y dentro de la medicina tradicional las plantas son el principal elemento empleado y estos conocimientos son aprovechados para el desarrollo y la innovación farmacológica.

En cuanto a los medicamentos suministrados por la medicina occidental, uno de los antiinflamatorios más importantes descrito en 1899 por el farmacólogo alemán Dreser Heinrich¹², es el ácido acetilsalicílico o más

¹² Estudió Química en la Universidad de Heidelberg y fue profesor de la Universidad de Bonn, trabajo desde 1897 se en la compañía Bayer siendo el responsable del lanzamiento comercial de la aspirina y la heroína.

conocido comercialmente como Aspirina®, pero, ¿de dónde viene la aspirina?, así como hemos venido hablando de los principios activos de las plantas, la industria farmacéutica ha sintetizado muchos fármacos basados en los efectos de los principios activos de las plantas, el ácido salicílico es muestra de ello.



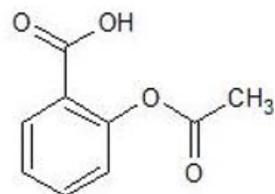
Este principio activo fue aislado de la corteza del árbol de sauce en 1828 por Johann Buchner¹³, quien describió la sustancia como amarga y amarillenta con forma de agujas cristalinas que llamó salicina. Antes aislado por los italianos Brugnatelli y Fontana, pero no lograron demostrar que la sustancia era la causante de los efectos farmacológicos de la corteza del sauce. (Edelsztein, 2011)

El ácido acetilsalicílico fue sintetizado por primera vez por el químico francés Charles Frédéric Gerhardt¹⁴ en 1853,

¹³ Profesor de farmacia de la Universidad de Múnich, se destacó por el desarrollo de la aspirina.

¹⁴ Nació en Estrasburgo. profesor titular de química en 1844En 1838 en Montpellier, conocido por su trabajo en la reforma de la notación de fórmulas químicas (1843 - 1846). su trabajo con los anhídridos carboxílicos y síntesis del ácido acetilsalicílico, aunque en una forma inestable e impura.

pero este tenía un sabor amargo y otros efectos secundarios del ácido salicílico como la irritación de las paredes del estómago, pero fue gracias al farmacéutico alemán Hoffmann Félix¹⁵ que, en 1897, buscando un alivio para los dolores del reumatismo crónico de su padre consigue sintetizar con alta pureza el ácido acetilsalicílico. (Lorenzo, 1998)



Ácido acetilsalicílico

En la molécula de este ácido se pueden observar el grupo funcional principal del ácido carboxílico y el grupo éster proveniente del salicilato que veremos al hablar de los aromas característicos de algunas sustancias que hacen parte de las plantas aromáticas y que harán parte de los grupos funcionales principales que generalmente se enseñan en las aulas de clase.

¹⁵ obtuvo de forma pura el ácido acetilsalicílico, un principio activo cuyas primeras y más conocidas indicaciones lo muestran como analgésico, antipirético y antiinflamatorio. Recibe el nombre de Aspirina por la firma farmacéutica Bayer comercializada desde 1899.

Me huele a química



Muchas sustancias están dispersas en el aire originando olores, algunos de ellos provenientes de las plantas como de algunas flores, maderas y frutas; en general los aromas son la suma de cientos de sustancias diferentes que se perciben en la comunidad Misak debido a su gran biodiversidad de plantas en este resguardo.

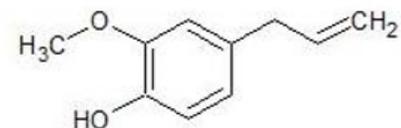
Todas las plantas que conocemos tienen un olor peculiar y huelen al compuesto químico que emanan. Los aceites esenciales son los principales responsables del aroma y sabor de numerosas especies, empleadas generalmente en la industria de la alimentación y la perfumería como el sándalo y las violetas a las cuales se atribuye el aroma de los grupos mono y sesquiterpenos (de sabor amargo), como habíamos visto antes los monoterpenos están formados por dos unidades isoprénicas y pueden ser

acíclicos, mono o bicíclicos. Un ejemplo de estos aromas son los terpenos que dan el olor característico de la planta de cannabis; por otro lado, las lactonas aportan notas de aroma de durazno, coco, nuez y miel. También pueden incluirse lactonas como la nepetolactona, de olor peculiar atractivo para el gato doméstico. Estos son algunos ejemplos de compuestos terpénicos que se encuentran en las especies con actividad antiinflamatoria.



El eugenol es otro buen ejemplo de las sustancias con actividad antiinflamatoria y principalmente anestésica, esta sustancia es un aceite de color amarillo pálido que se encuentra en la canela o en el clavo, un procedimiento que se hace en la comunidad para evitar el dolor y la inflamación de las encías, se trata de poner un poco de clavo o canela sobre la zona afectada que como ya habíamos visto también es usada para aliviar los dolores menstruales como lo afirma "Pastora tarapué", el eugenol es utilizado en los procesos odontológicos como cemento dental, mezclado con óxido de zinc, esta mezcla posee un olor peculiar que seguramente todos conocemos, el olor característico a "dentista".

52



Eugenol

El eugenol se identifica por contener en su estructura un grupo Hidroxilo característico de los alcoholes, dado que su grupo principal es un fenol, por eso la nomenclatura es 2-metoxi-4-alil-fenol, también posee en su estructura un grupo éter (R¹-O-R²) por ello de su radical Metoxi. En la nomenclatura de los éteres se debe mencionar el prefijo del radical (cadena: R¹) unido al sufijo "oxi" seguido de la denominación de la cadena más larga. Por ejemplo, si se tiene la fórmula CH₃OCH₂CH₃, la nomenclatura determinada para este compuesto es metoxietano o metil etil éter.

El eugenol también es encontrado en algunos aceites florales como el aceite de jazmín, su olor lo debe básicamente a un compuesto de la familia de las cetonas, concretamente la cis-jazmona o 3-metil-2-[(2Z)-pent-2-en-1-il]ciclopent-2-en-1-ona, es el principal componente del aceite de jazmín. Atrae algunos insectos y repele a otros.

Este aceite es utilizado para tratar las inflamaciones de tipo bucofaríngeo al igual que las plantas utilizadas en la

53

comunidad como la caléndula y la malva alta de la familia Malvaceae que contiene mucilago por naturaleza urónica, taninos, antocianinas (malvina), flavonoides y leucocianinas. La hidrolisis del mucilago proporciona galactosa, arabinosa, glucosa, ramnosa y ácido galacturónico.



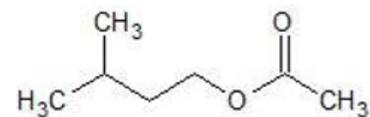
Malva, Familia: Malvaceae,
Especie: Malachrasp, fuente:
Vademecum,

Existen compuestos importantes en el mundo de los aromas de las plantas. La mayoría de los ésteres, aldehídos y cetonas de más de 4 átomos de carbono tienen aromas frutales.

Ésteres

Los ésteres son compuestos formados por un ácido y un alcohol, donde se genera la sustitución del grupo OH por un grupo OR unido al grupo carbonilo o pueden ser formados a partir de la degradación oxidativa de los ácidos grasos. La nomenclatura característica para los ésteres se define por el sufijo "ato" en la notación para la cadena principal y finalmente denotando los radicales.

Muchos de los ésteres alifáticos de bajo peso molecular tienen olores característicos a fruta como a banano el acetato de 3-metilbutilo, a manzana el butanoato de etilo y si es roja a acetato de butilo, a frambuesa el octanoato de heptilo, a piña el butanoato de metilo, a naranja el acetato de octilo y otros aromas afrutados como el hexanoato de etilo, acetato de hexilo, hexil 2-metilbutanoato y el propanoato de butilo.



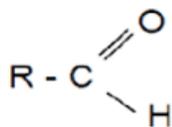
Acetato de 3-metilbutilo

La principal sustancia vinculada con el olor herbal es el alcohol cis-3-hexen-1-ol. Estos ésteres se utilizan en la fabricación de aromas y perfumes sintéticos.

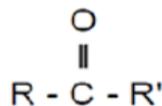
Como ya tenemos noción de algunas moléculas de las cuales provienen los aromas de las plantas, nos resulta interesante exponer otras moléculas representativas que producen los olores que percibimos a diario llamadas aldehídos y cetonas.

Aldehídos y cetonas

Dentro de los aldehídos se destacan el benzaldehído con olor característico a almendras, el cinamaldehído responsable del olor a canela y el componente importante de los cítricos el decanal. Por otro lado, dentro del grupo de las cetonas se destacan la 2-heptanona que se produce en algunos alimentos, tales como el pan blanco y la metil-2-piridilcetona responsable del olor de las palomitas de maíz.



Aldehído



Cetona

Es importante tener en cuenta que el grupo carbonilo en los aldehídos siempre se encuentra en los extremos a diferencia del grupo carbonilo de las cetonas que se le

puede encontrar en medio de la cadena, por ello su nomenclatura cambia.

Al tener una molécula con un grupo característico aldehído se nombra con el sufijo "al" seguido de la mención de la cadena principal. El sufijo para una cetona es "ona" seguido de la mención de la cadena haciendo referencia del carbono en el cual se encuentra el grupo carbonilo más cerca al primer carbono. Por ejemplo, una molécula de un aldehído se constituye por una cadena de cuatro (4) carbonos, su nombre es "butanal" pero, por lo contrario, al tener una cetona del mismo número de carbonos con el grupo carbonilo en el carbono dos, se llamará 2-butanona.

Dentro de las cetonas y aldehídos se encuentra una gran variedad de aromas como hemos visto que hacen que recordemos e identifiquemos la naturaleza, pero no solo ello hace que reconozcamos el entorno, también son los colores de la naturaleza, el ejemplo más puntual para este reconocimiento en el pueblo Misak es el Arco iris más conocido en esta cultura como Aroiris, debido a su significado espiritual y características representativas para la cosmovisión Misak.

EL AROIRIS



Pintura: Laguna del aroiris. Autor: Taita guámbiano Juan Bautista Ussa. Colección de Luis G. Vasco. (Dagua H, 2015)

“Del agua nació el Kθsrθmpθtθ-aroiris, alumbrando todo con su luz”

El Kθsrθmpθtθ¹⁶ es la manifestación de la fuerza salvaje de la naturaleza conocida como amigiken por el médico-mørepik; si el aroiris es macho (alto y brillante) sus colores son: rojo, azul, morado, verde y amarillo y su coloración va en orden contraria si es hembra (claro y bajo). (Bolaños, 2009) No lleva negro, porque si así fuera quedaría unido a la tierra, por ello su permanencia en un solo punto no es fija “camina” y cuando va a caer el aguacero se redondea, a través de él, el agua (pi-urek) pasa de la laguna a la ciénaga regando el bien y el mal con su espíritu.

“No hay que meter la mano en una fuente de agua porque el arco puede enfermar, produce inflamaciones, ya que se pega el koshimboto espíritu del aroiris, como fibrillas (como nailon) se introducen en la piel, la espina es colorida y se mueve”. (Juan Bautista muelas, 2016)

El espíritu del aroiris anda en las lagunas como su dueño, si las reglas de comportamiento frente a las aguas y los montes son cumplidas puede favorecer a quien lo necesite, si de lo contrario no se cumplen, el aroiris puede atacar a las personas; para evitar que se genere la fuerza de lo bravo¹⁷ y prevenir enfermedades, se ofrece sacrificios de animales domésticos al kθshimbθtθ¹⁸

¹⁶ En la comunidad la pronunciación de este término se escucharía “kesrémpete”

¹⁷ Hace referencia a la fuerza de lo divino, el poder agresivo de su enfado

¹⁸ Denominación del espíritu del aroiris. La pronunciación de esta palabra puede ser “kječembuete”

especialmente sangre de ovejas y marranos, y se le mantiene manso con la ofrenda de la hierba alegre (Kashag) y de maíz molido (Pishingal chulepa con puléh).

Los mayores (abuelos de la comunidad) dicen que no de cualquier parte se debe tomar agua ni comer los animales del monte porque tienen pelos de distintos colores que se mueven y que si se comen causan enfermedades, estos pelos son llamados, kal. Kθsrθmpθtθ es la madre de kθsrek pusrik (pelos de Sierpi, serpiente de los grandes cenagales se encuentra enroscada alrededor de la laguna) y es con ellos con los que se manifiesta el koshimboto en la piel o tejidos de las personas. Al generar estas interpretaciones del pueblo misak se pueden asociar con los beneficios de las plantas, una de estas experiencias nos la brinda Pastora Tarapués quien cuenta: *“Mi hermana acalorada se bañó en un pozo, ese mismo día en la tarde se le generó una piquiña en la vista y al día siguiente tenía el iris blanco, así que las abuelas tomaron las plantas y le hicieron el tratamiento que duro 3 meses, salvando la vista de niña sin la medicina occidental esto como prueba de que las plantas son totalmente sanadoras; este accidente fue por El kjeche (arcoíris), que estaba en ese momento en el pozo”.*

En otros pueblos indígenas también se hace presente este espíritu, como en la comunidad indígena de Rancumbale y es llamado “Kjeche”, similar que en el pueblo Misak, este espíritu se manifiesta en las aguas y representa la fuerza de lo bravo igual de colorido a sus ropas.

60

Los colores de la naturaleza Misak



En el Nachak se les enseña a los niños el significado de los colores que se recrean con el entorno a través de narraciones, cuentos e historias. Estos colores los asocian con los colores de la naturaleza; entre ellos se encuentran los variados colores de las plantas, importantes para diferenciarlas y muchos de los pigmentos que se utilizan son derivados de los terpenos de los que hemos venido hablando los cuales son extraídos de las plantas.

Uno de sus usos es para dar los colores característicos de la indumentaria de del pueblo Misak que está encaminada a mantener la memoria y en ella la identidad. La memoria no es solo la palabra, también se hace presente por medio de las imágenes, los Misak preservan su razón ancestral por medio del color.

61



Guía de los mayores

En las mujeres la falda negra o anaco (Lusik) hace alegoría a la tierra y se encuentra ajustado a la cintura por el chumbe (Ports), el anaco tiene implícito en las cintas el lugar y vereda de donde proviene la mujer. Los colores como el rojo a veces se presentan en forma de líneas que atraviesan las faldas y estos las usan para no olvidar que por sus tierras se ha derramado sangre indígena. (Tombe, 2008)

En los hombres se puede apreciar las bufandas con colores como el naranja, marrón y el café, que representan el fuego que debe existir en el interior del planeta. También es el fuego que debe existir en el hogar, donde alrededor de la fogata la familia se desarrolla en el dialogo. La palabra en el fuego garantiza la memoria y la identidad étnica y cultural.



Indumentaria Misak

El color blanco en el tampalkuari (sombbrero), los collares en las mujeres y las camisas de los hombres significa pureza; es el color de los sitios sagrados y es usado por quienes han contraído compromiso y se relacionan con el espíritu.

El turi (ruana) de color azul violáceo, o tonos morados, representan el cielo y significa libertad. En cuanto al sombrero tejido, tiene un espiral y esto habla de un tiempo en el cual convergen todos los tiempos, ¡el presente! Sin el pasado no existe presente, sin el presente no existe futuro, en él siempre se debe preservar la cultura Misak. El sombrero es tejido con fibras vegetales de hoja de Pindo o de caña brava raspada varios días antes de utilizarla, se cortan en varias cintas y se lavan dejándolas

al sereno, hasta que queden secas y blanqueadas. Finalmente es tejido por los hombres de la comunidad y obsequiado a las mujeres

Otro componente importante de la indumentaria utilizado por hombres y mujeres es la jigra de color blanco o mochila (Wasr). Son tejidas por las mujeres de la comunidad y obsequiadas a los hombres, la jigra se teje a mano y la mochila con aguja. Las jigras encierran un panorama donde se pueden encontrar implícitas características de la cosmogonía Misak.

El uso de las mochilas está determinado por el género, las mujeres la llevan reposando la cincha (correa) sobre los hombros hacia la espalda y los hombres la llevan terciada sobre un solo hombro.



64

Figuras representativas tradicionales			
Fogón	Espiral	Doble espiral	La bandera
Familia	Montañas	Planta	Tulpa
Basadas en la imaginación		Adoptadas de otras culturas	
Fogón y espiral			

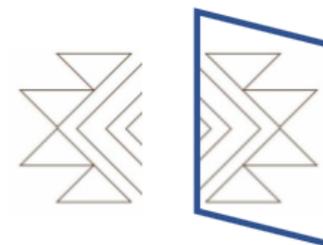
Representaciones tomadas de iconografía (Cardona & Muñoz, 2015)

65

Las mochilas son adornadas con diferentes figuras simples o complejas, estos motivos se clasifican en tres grupos: los tradicionales, los derivados de la imaginación y los adoptados de otras culturas. Entre las figuras tradicionales se pueden diferenciar por las representaciones del fogón, el espiral, la bandera, las montañas, el agua y el bastón de mando, en estas representaciones está implícita la cosmovisión, es decir, la percepción de todo aquello que sucede alrededor en el mundo físico, en cuanto a hechos sociales y naturales de donde se hacen las abstracciones figurativas. Estas figuras tradicionales son la representación simbólica de un pensamiento que intenta preservar la identidad cultural Misak. (Cardona & Muñoz, 2015)

En las mochilas se representa el fogón por medio de un rombo con triángulos a su alrededor. El espiral se ve como la forma de pensar del guambiano en cuanto a tiempo y a la vida en forma del pasado que se puede ver y se encuentra frente al Misak así se puede direccionar la vida en forma de espiral.

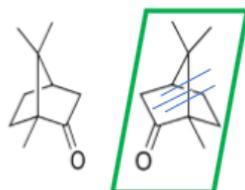
Como se muestra en algunas de las figuras representativas tradicionales en los tejidos del pueblo Misak, la simetría es un factor muy importante, dado que les brinda una mayor perfección y belleza a los diseños. Esta simetría se caracteriza por que al poner la mitad de la figura frente a un espejo proyectará el reflejo de la imagen opuesta para finalmente complementarse.



En los terpenos encontrados en las plantas con acción antiinflamatoria también se pueden presentar esta simetría llamada isomería¹⁹ óptica, si recordamos el antiinflamatorio es la ficha que encaja perfectamente en el molde de la COX, pero que pasaría si el antiinflamatorio tuviera una imagen en el espejo, es como si tuviéramos nuestro pie izquierdo y quisiéramos ponernos en él nuestro zapato derecho ¿No encajaría muy bien, verdad? por ello es tan fundamental conocer la distribución en el espacio del antiinflamatorio para que llegue a su destino, la COX, como el zapato en el pie correcto.

¹⁹ Denominado de esta manera en 1830, significa "de iguales proporciones"

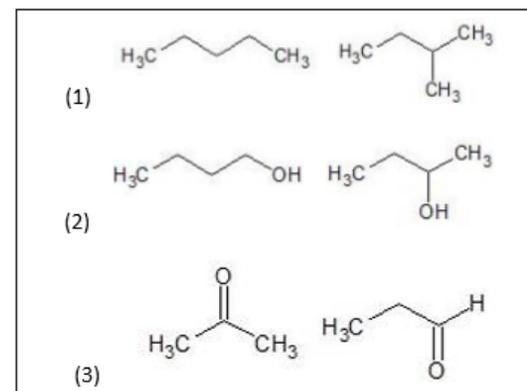
El gemelo malvado



En las estructuras químicas de los principios activos de las plantas se pueden presentar moléculas muy parecidas, pero con propiedades diferentes y por lo tanto tendrán acciones distintas en el organismo, a esto se le denomina isomería. La isomería es la propiedad de algunos compuestos químicos que, poseen igual fórmula molecular, es decir su molécula la conforman los mismos átomos y en igual cantidad, pero presentan estructuras químicas distintas. Un ejemplo de ello es el etanol o alcohol etílico que ya habíamos nombrado y el dimetil éter, estos compuestos son isómeros dado que la fórmula molecular para ambos es C_2H_6O .

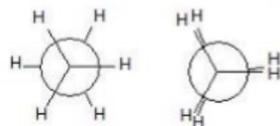
En química orgánica existen dos tipos básicos de isomería: *la isomería estructural* y *la espacial*. En esta primera *isomería estructural* o constitucional se pueden encontrar aquellos compuestos que poseen la misma fórmula molecular pero diferente fórmula estructural, es decir su

distribución al enlazarse sus componentes es diferente. Se pueden presentar tres tipos de isomería estructural: isomería de cadena o esqueleto que varía en su distribución (1), isomería de posición por la distribución diferente de sus radicales (2) y finalmente isomería de grupo funcional dado que cambia el grupo funcional: como en los aldehídos y cetonas o llamada tautomería donde generalmente cambia de posición el hidrógeno (3) como se muestra en el siguiente diagrama de moléculas.

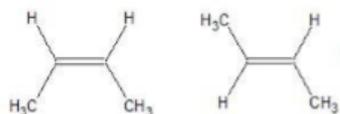


En cuanto a la segunda isomería denominada *espacial* o *estereoisomería*, se presenta en aquellos compuestos que tienen fórmulas moleculares idénticas y sus átomos presentan la misma distribución en un plano, pero su disposición en el espacio es distinta, o sea, difieren en la

orientación espacial de sus átomos. Esta isomería se puede presentar de dos formas: la isomería conformacional y la configuracional. En esta primera, una molécula formada por dos átomos de carbonos tiene una rotación libre porque poseen enlace sencillo y se reconocen gracias a la proyección de Newman²⁰.



Y finalmente, la forma configuracional en donde los isómeros se pueden convertir uno en otro por simple rotación de enlaces simples o no. Pueden ser isómeros geométricos (*cis-trans*) o isómeros ópticos (enantiómeros).



Forma *cis* (Z) Forma *trans* (E)

La geometría *cis* y *trans* se presenta en ciclo alcanos y en alquenos, se emplea *cis* para las posiciones unidireccionales de los grupos y *trans* para las

²⁰ Proyección creada en 1952 por el químico estadounidense Melvin Spencer Newman, de la universidad estatal de Ohio

orientaciones opuestas. Dado que los enlaces dobles no rotan libremente se genera otra notación Z y E.

La isomería óptica o enantiomería se genera cuando un compuesto tiene un átomo de carbono asimétrico o *Quiral*, es decir, un átomo de carbono que presenta sus cuatro sustituyentes diferentes formando un tetraedro, estos principios de estructuras tridimensionales de las moléculas orgánicas fueron propuestos por Van't Hoff y Le Bel²¹.

Estos compuestos se caracterizan por desviar la luz polarizada en diferentes direcciones, si la luz se desvía a la derecha (en sentido de las manecillas del reloj) se representa con el signo positivo (+) y es denominado isómero dextrógiro representado con la letra "D"; si el otro isómero óptico desvía la luz hacia la izquierda (en sentido contrario con las manecillas del reloj) se representa con el signo negativo (-) a este se le conoce como isómero levógiro representado con la letra "L". Aunque también pueden representarse con la nomenclatura R - S que sigue las reglas propuestas por Cahn-Ingold-Prelog²², utilizada para determinar la

²¹ Estos principios fueron propuesta por Joseph Achille Le Bel y Jacobus Henricus van 't Hoff cada uno por su lado en 1874

²² Las reglas de Cahn-Ingold-Prelog, desarrolladas por los químicos Robert S. Cahn, Christopher Ingold y Vladimir Prelog en un artículo donde se establecen las normas del CIP y que se publicó en 1966 usadas en química orgánica, para estereoisómeros tales como enantiómeros y diastereoisómeros o en el caso de los alquenos en la notación Z/E.

configuración absoluta de los carbonos quirales según la importancia de los sustituyentes.

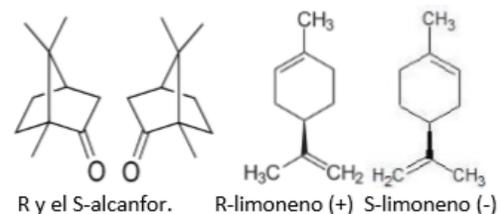
Esta isomería óptica es la más común entre los terpenoides y suelen aislarse de las plantas formas isoméricas, unidas en parejas. Suelen ser alicíclicos como el anillo ciclohexano. La estereoquímica de los terpenos es, frecuentemente, difícil de determinar, y desde el punto de vista analítico, debe recordarse que la isomerización y reordenamiento estructural dentro de la molécula, puede ocurrir de forma rápida, e incluso, en condiciones suaves. (Fernández, 1993)

Si un compuesto posee más de un carbono quiral se denominan diastereoisómeros como el 3-bromo-butanol, por otro lado, se puede presentar la mezcla racémica y formas meso que se refiere a la mezcla equimolecular de isómeros, dextro y levo, inactivos ópticamente (no desvía el plano de la luz polarizada).

Como habíamos visto en los diseños de los tejidos de la comunidad Misak y su imagen en el espejo (imagen especular) es una representación que también se genera en las moléculas de los terpenos encontrados en las plantas aromáticas con un carbono completamente asimétrico o quiral (de la palabra griega *chiros* "manos"), quiere decir que la imagen en el espejo no se puede superponer, igual que nuestros manos y pies, dado que no tenemos dos pies izquierdos o dos derechos. Un ejemplo de estos isómeros es el terpeno llamado

limoneno, sustancia que se caracteriza por proporcionar el aroma a limón, es una molécula con enantiomería que presenta un carbono quiral por lo que se puede presentar de dos formas distintas como R-limoneno y S-limoneno. Otro ejemplo de ello es el monoterpene denominado alcanfor²³ encontrado como mezcla racémica en la planta llamada Salvia que ya habíamos mencionado antes con sus terpenos importantes.

Fórmulas estructurales



R y el S-alcanfor. R-limoneno (+) S-limoneno (-)

Pero ¿Cuál es la acción de estos terpenos y su imagen en el espejo? Un ejemplo claro son los enantiómeros del aminoácido triptófano, donde el L-triptófano tiene un sabor amargo y nutritivo mientras que el D-triptófano es

²³ El alcanfor al igual que el almidón, fueron unas de las sustancias en aparecer en uno de los primeros libros de la sistematización de la nomenclatura de los compuestos orgánicos, se inició un largo proceso que se remonta al año de 1787 cuando Guyton de Morveau, Lavoisier y otros químicos publicaron el método de nomenclatura química en donde se presentaron las bases de la nomenclatura inorgánica y se incluyeron 80 ácidos orgánicos con nombres comunes que actualmente se siguen empleando entre ellos los éteres y alcoholes.

dulce o los azúcares digeribles por nuestro cuerpo de tipo D y los no digeribles de tipo L, así también sucede con los principios activos de plantas y medicamentos. Si recordamos la enzima COX y la analogía con el juego de niños, es claro que solo una ficha encaja en determinado lugar debido a su forma tridimensional y de ello también depende la actividad que tendrán los terpenos sobre la inflamación, de lo contrario podría no ser efectivo o generar efectos adversos dado que el que actúa puede ser la molécula de su imagen en el espejo.

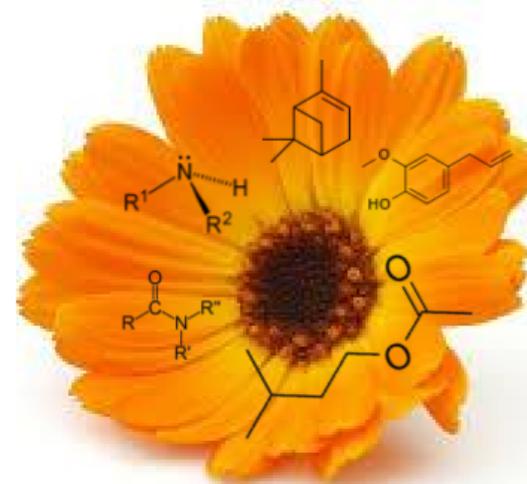
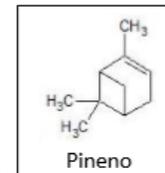
Entre las aplicaciones de los terpenos se encuentra su importante acción antiinflamatoria, pero no de ambos enantiómeros, por ejemplo, en la planta aromática llamada Ruda se encuentran el R y S-Limoneno, pero únicamente con actividad medicinal el R-limoneno que se encuentra en varias plantas.



Ruda, Familia: Rutaceae,
Especie: *Graveolens* L., fuente:
Vademecum,

74

De la ruda también se obtiene un extracto rico en aceites esenciales como furanocumarinas (rutamarina xantoxantina,) y metilcetona, los terpenos: pineno, limoneno, cineol, fenol, lignanos y rutina. Otro importante ejemplo de antiinflamatorio es el muy conocido comercialmente como ibuprofeno en específico el S-ibuprofeno ya que su imagen especular el R-ibuprofeno es inactivo y hace más lenta la acción de su enantiómero. (Edelsztejn, 2011)



75

Con estos ejemplos puntuales podemos evidenciar la importancia de conocer las estructuras y de esta manera podemos distinguir cuales son los principios activos eficaces, además diferenciar un alcohol de un aldehído y por otro lado conocer mucho más de los pueblos indígenas de nuestro país y algunas de las actividades culturales de una cultura tan importante como la comunidad Misak.

De este mundo lleno de estructuras químicas, principios activos, medicamentos, plantas, ciencia y culturas indígenas solo sabemos un poco; y para ello nos sirve informarnos y tomar una posición crítica entre la información que nos suministran y los conocimientos que adquirimos ya sea en nuestros hogares, comunidades o incluso en el aula de clase.

REFERENCIAS

- Bolaños, H. (2009). *Orientaciones educativas y lenguajes expresivos de la cultura Misak para el fortalecimiento de la educación: unidades de aprendizaje*. Popayan: Universidad del Cauca, Grupo de Estudios en Educación Indígena y Multicultural, UNICEF.
- Cardona, j., & Muñoz, s. (2015). *Iconografía de las mochilas Misak, tejiendo tradición, Análisis iconografico en manifestaciones objetuales indígenas* . Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Dagua H, A. y. (2015). *Historia y tradición guambianas, Guambianos: hijos del aroirís y del agua*. Bogotá, Colombia: comité de historia cabildo del pueblo guambiano y Universidad Nacional de Colombia.
- Edelsztein, V. (2011). *Los remedios de la abuela, mitos y verdades de la medicina casera*. Buenos Aires: Colección ciencia que ladra. Grupo editorial siglo XXI.
- Fernández, M. (1993). principio antiinflamatorio de *teucrium buxifolium schreber*. *redalyc*, 25-147.
- García B, P. (2008). *Inflamación*. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina,

Universidad. España:
Rev.R.Acad.Cienc.Exact.Fís.Nat. (Esp) Vol. 102,
Nº. 1, pp 91-159, IX Programa de Promoción de la
Cultura Científica y Tecnológica.

García, M. y. (2008). *Inflamación aguda y patologías
pulpares*. Cuba: POLICLÍNICA UNIVERSITARIA,
BELKIS SOTOMAYOR ÁLVAREZ.

Lorenzo, M. G. (1998). *Sana Que te Sana, Culito de Rana:
Historia de la Medicina*. Madrid: editorial la torre.

Peno. (2005). *EL SISTEMA EDUCATIVO MISAK MISA*.
Guambía: Uniculturas. Univalle.

Taminango, C. (2011). *Segundo encuentro internacional
de culturas andinas. Memorias*. Pasto, Narño:
Mados.

Tombe, M. T. (2008). *la expresión de afectividad en la
familia Misak en el espacio del nachak-fogon*.
Santander de Quilichao, Colombia: Trabajo de
grado para optar al título de Psicóloga.
Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

✓ **Anexo 4:** Instrumentos de comprensión lectora
 Anexo 4-A: test de entrada



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
 FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
 DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
 INVESTIGACIÓN II: TRABAJO DE GRADO
 DIRECTOR: DORA LUZ GÓMEZ
 2017-1



TEST DE ENTRADA Y CONTEXTUALIZACIÓN

Datos del diseñador:
 Nombre: Leidy Carolina Álvarez Pachón
 Estudiante de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional sede Bogotá, que realiza el presente trabajo como requisito para optar por el título de pregrado, el cual requiere la investigación para el trabajo de grado titulado: DIVULGACIÓN CIENTÍFICA A PARTIR DE LAS NARRATIVAS DE LA COMUNIDAD MISAK DEL CAUCA-COLOMBIA, BASADAS EN ALGUNAS ESPECIES VEGETALES CON ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA

1. Responda las siguientes preguntas con el fin de realizar una caracterización de la población:
 Nombre: _____
 Edad: _____ Genero: _____ Lugar en el que reside (ciudad): _____

2. En esta sección se requiere que responda con toda sinceridad a las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Qué es para usted la medicina ancestral?: _____
- ✓ A su parecer ¿creé usted que es importante que las personas no dejen olvidar estos saberes? ¿Por qué?: _____
- ✓ ¿De qué manera cree que podrían aprovecharse estos saberes?: _____
- ✓ ¿Conoce la comunidad Misak del Cauca-Colombia? Sí ___ No ___ ¿que conoce de esta?: _____
- ✓ ¿Qué plantas conoce que son utilizadas para el tratamiento tradicional de las inflamaciones y porque las conoce?: _____
- ✓ ¿Sabe que es un principio activo? (marque con una X): Sí ___ No ___ Si respondió sí, Explíquelo: _____
- ✓ ¿Sabe cuáles son los principales principios activos de las plantas antiinflamatorias? Explíquelos. _____

- ✓ ¿Es para usted de fácil entendimiento la ciencia y en especial la química y porque?: _____
- ✓ ¿Cuál cree que podría ser la solución para un mejor entendimiento de la química?: _____
- ✓ En cuanto a química, ¿Sabe que es un grupo funcional? ¿cuáles conoce?: _____
- ✓ ¿Sabe que es la divulgación científica? Explíquela: _____

Se agradece al encuestado por su colaboración y se le pide que firme el presente documento como garantía de la realización del trabajo y de la aceptación por parte de él, para que se realizara la encuesta (se aclara que esta información solo será utilizada para fines académicos ligados al trabajo de investigación universitario y que no se utilizará para otros fines).

Cordialmente:
 Leidy Carolina Álvarez Pachón
 Estudiante: Universidad Pedagógica Nacional.

Firma: _____

Encuestado: _____ Fecha: _____

Anexo 4-B: Primera prueba de comprensión lectora



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
INVESTIGACIÓN II: TRABAJO DE GRADO
DIRECTOR: DORA LUZ GÓMEZ
2017-1



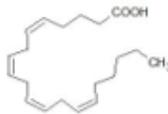
PRIMERA SESIÓN DE COMPRENSIÓN LECTORA

Nombre: _____

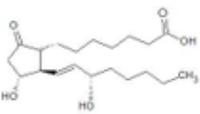
Datos del diseñador:
Nombre: Leidy Carolina Álvarez Pachón
Estudiante de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional sede Bogotá, que realiza el presente trabajo como requisito para optar por el título de pregrado, el cual requiere la investigación para el trabajo de grado titulado: DIVULGACIÓN CIENTÍFICA A PARTIR DE LAS NARRATIVAS DE LA COMUNIDAD MISAK DEL CAUCA-COLOMBIA, BASADAS EN ALGUNAS ESPECIES VEGETALES CON ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA.

A partir de las lecturas realizadas de los capítulos: "La medicina Misak" y "Las plantas y su efecto antiinflamatorio" del libro DE LA PLANTA AL AULA DE CLASE (enseñanza de los grupos funcionales de la química orgánica desde las narraciones del pueblo Misak-Misak), responda las siguientes preguntas:

- ✓ Explique que es una inflamación: _____
- ✓ ¿Cuál es el proceso de formación de una inflamación? (mencione las sustancias involucradas): _____
- ✓ ¿Sabe que es un grupo funcional? ¿cuáles conoce?: _____
- ✓ ¿Cuáles son las plantas que se utilizan generalmente por los Misak para tratar las inflamaciones?: _____
- ✓ Nombre las siguientes moléculas según la lectura



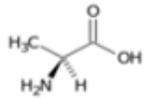
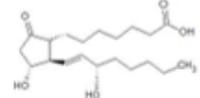
1: _____



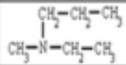
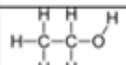
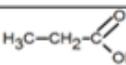
2: _____

- ✓ Explique que es un principio activo: _____
- ✓ Nombre los principales principios activos encontrados en los aceites esenciales de las plantas con acción antiinflamatoria: _____

- ✓ ¿Si se tienen una mezcla de dos unidades isoprenicas a este compuesto se le llama?: _____ ¿Cuántos carbonos tendrá?: _____ y si tiene tres unidades isoprenicas, ¿cuál será el nombre de este terpeno _____, y cuantos carbonos lo componen?: _____
- ✓ ¿Cuáles son los principales terpenos de las plantas aromáticas: caléndula, árnica y salvia?: _____
- ✓ Marque con un círculo los grupos funcionales aprendidos y escriba el grupo al que pertenece

- ✓ Nombre las siguientes sustancias según la nomenclatura IUPAC o complete su estructura en la tabla y frente escriba a que grupo funcional pertenece:

Estructura	Nombre	Estructura	Nombre
CH ₄			Propeno
	Pent-2-ino		
			N-Metil etanamida
	Hex-3-en-ol		
			dietilamina
	Ácido butanoico		n-Butanol
			

Se agradece al encuestado por su colaboración en esta primera prueba y se le pide que firme el presente documento como garantía de la realización del trabajo y de la aceptación por parte de él.
Firma de Encuestado: _____ Fecha: _____

Anexo 4-C: Primera prueba de comprensión lectora



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
 FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
 DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
 INVESTIGACIÓN II: TRABAJO DE GRADO
 DIRECTOR: DORA LUZ GÓMEZ
 2017-1



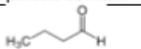
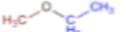
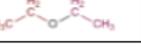
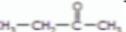
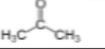
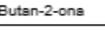
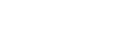
SEGUNDA SESIÓN DE COMPRENSIÓN LECTORA

Nombre: _____

Datos del diseñador:
 Nombre: Leidy Carolina Álvarez Pachón
 Estudiante de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional sede Bogotá, que realiza el presente trabajo como requisito para optar por el título de pregrado, el cual requiere la investigación para el trabajo de grado titulado: DIVULGACIÓN CIENTÍFICA A PARTIR DE LAS NARRATIVAS DE LA COMUNIDAD MISAK DEL CAUCA-COLOMBIA, BASADAS EN ALGUNAS ESPECIES VEGETALES CON ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA

A partir de las lecturas realizadas de los capítulos "De la planta al laboratorio" y "El Aroiris" del libro DE LA PLANTA AL AULA DE CLASE (enseñanza de los grupos funcionales de la química orgánica desde las narraciones del pueblo misak-misak), responda las siguientes preguntas:

- ✓ De un ejemplo de cómo se han aprovechado los saberes ancestrales con los conocimientos científicos en la medicina y explique porque: _____
- ✓ Utilizando una flecha, una la estructura con su nombre respectivo de la fila A con la fila B y escriba a que grupo funcional pertenece cada estructura.

Fila A	Fila B	Grupo:
Propanoato de metilo 		_____
Pentanoato de etilo 	Propanona 	_____
Metoxi etano 	Butanal 	_____
	Dietil éter 	_____
Butan-2-ona 	_____	_____

- ✓ ¿Qué propiedades tienen los terpenos además de la acción antiinflamatoria? _____
- ✓ ¿Qué es un grupo funcional? ¿cuáles conoce?: _____
- ✓ ¿A que se refiere el termino isómero?: _____
- ✓ ¿Por qué es importante tener claro el tipo de isómero en los principios activos de las plantas?: _____
- ✓ ¿En cuáles de los símbolos de las mochilas Misak no se puede encontrar su imagen especular (en el espejo)? ¿Por qué?: _____
- ✓ Realice un diagrama donde se mencionen los tipos de isomería abordados en la lectura

- ✓ Escriba los nombres de algunos isómeros importantes entre los terpenos y en que plantas se encuentran: _____

Se agradece al encuestado por su colaboración en esta tercera prueba y se le pide que firme el presente documento como garantía de la realización del trabajo y de la aceptación por parte de él.

Cordialmente: Leidy Carolina Álvarez Pachón.
 Estudiante: Universidad Pedagógica Nacional.

Firma: de Encuestados: _____ Fecha: _____

Anexo 4-D: test de salida



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
INVESTIGACIÓN II: TRABAJO DE GRADO
DIRECTOR: DORA LUZ GÓMEZ
2017-1



TEST DE SALIDA

Nombre: _____

Datos del diseñador:
Nombre: Ledy Carolina Álvarez Pachón
Estudiante de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional sede Bogotá, que realiza el presente trabajo como requisito para optar por el título de pregrado, el cual requiere la investigación para el trabajo de grado titulado: DIVULGACIÓN CIENTÍFICA A PARTIR DE LAS NARRATIVAS DE LA COMUNIDAD MISAK DEL CAUCA-COLOMBIA, BASADAS EN ALGUNAS ESPECIES VEGETALES CON ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA.

En esta prueba final se requiere que responda las siguientes preguntas según lo aprendido en sesiones anteriores:

- ✓ ¿Qué es para usted la medicina ancestral?: _____

- ✓ A su parecer ¿creó usted que es importante que las personas no dejen olvidar estos saberes? ¿Por qué?: _____

- ✓ ¿De qué manera cree que podrían aprovecharse estos saberes?: _____

- ✓ ¿Conoce la comunidad Misak del Cauca-Colombia? Sí ___ No ___ ¿que conoce de esta?: _____

- ✓ ¿Qué significan las plantas para el pueblo Misak y que hacen por ellas? _____

- ✓ ¿Qué plantas conoce que son utilizadas para el tratamiento tradicional de las inflamaciones y porque las conoce?: _____

- ✓ ¿Qué es un principio activo?, Explíquelo: _____

- ✓ ¿Cuáles son los principales principios activos de las plantas antiinflamatorias? Explíquelos.

- ✓ ¿Cuál cree que es la importancia de conocer las prácticas medicinales del pueblo Misak?:

- ✓ ¿Cuál cree que podría ser la solución para un mejor entendimiento de la química?:

- ✓ En cuanto a química, ¿Sabe que es un grupo funcional? ¿cuáles conoce?: _____

Se agradece al encuestado por su colaboración en todo el proceso de aprendizaje y se le pide que firme el presente documento como garantía de la realización del trabajo y de la aceptación por parte de él, para que se realizara la encuesta

Cordialmente:
Ledy Carolina Álvarez Pachón
Estudiante: Universidad Pedagógica Nacional.

Firma: _____
Encuestado: _____ Fecha: _____