

## REFLEXIONES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN LA ETNOEDUCACIÓN CON ESTUDIANTES DE LA ETNIA TICUNA EN LA AMAZONÍA COLOMBIANA

**Ana Ides Castro Sánchez<sup>1</sup>**  
Sediana25@hotmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9509-0736>

**Estudiante de  
Doctorado en Educación  
Instituto Pedagógico Rural  
"Gervasio Rubio" (IPRGR)  
Venezuela**

**Yessenia Carolina Arenas Mateus<sup>2</sup>**  
yesseniarenas@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6956-0597>

**Estudiante de  
Doctorado en Educación  
Instituto Pedagógico Rural  
"Gervasio Rubio" (IPRGR)  
Venezuela**

**Mayerli Stella Valencia Arias<sup>3</sup>**  
mayerli.valencia@juancrismar.edu.co  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6100-007X>  
**Estudiante de  
Doctorado en Educación  
Instituto Pedagógico Rural  
"Gervasio Rubio" (IPRGR)  
Venezuela**

**Recibido: 14/01/2025**

**Aprobado: 12/03/2025**

### RESUMEN

La enseñanza de la química en contextos de etnoeducación es un reto que asume un maestro que no pertenece a un grupo étnico. Es por ello que, en este artículo se pretende reseñar una experiencia significativa pedagógica, que tuvo lugar en la región amazónica

<sup>1</sup> Formación docente en pregrado y postgrado. Desarrollo laboral en el área de la docencia. Doctorando en educación

<sup>2</sup> Formación docente en pregrado y postgrado. Desarrollo laboral en el área de la docencia. Doctorando en educación

<sup>3</sup> Formación docente en pregrado y postgrado. Desarrollo laboral en el área de la docencia. Doctorando en educación

de Colombia, con estudiantes de la media técnica de la comunidad indígena Ticuna, enfatizando en aquellos desafíos a los que se enfrentó el docente que hasta ahora iniciaba su ejercicio en pedagogía y que le sirvió para entender que el ser maestro, no es solo transmitir un conocimiento a un grupo de jóvenes, sino es sumergirse en la vida de cada uno de ellos y comprender que existen diferentes ritmos de aprendizaje y que lo que se enseña debe ser realmente significativo para el estudiante. Este trabajo se desarrolló bajo el enfoque cualitativo en la modalidad de reseña narrativa testimonial, puesto que tiene en cuenta experiencia vivida por uno de los autores del artículo. Inicialmente se dará a conocer el contexto en el que se llevó a cabo la práctica educativa, resaltando algunas características particulares tanto de los estudiantes, como de la región; seguidamente se expondrá cómo fue el proceso de enseñanza de la química en entorno etnoeducativo y finalmente se dará unas conclusiones enfocadas en el trabajo del docente allí realizado, así como también, el aprendizaje que se tuvo de aspectos culturales de la etnia Ticuna.

**Palabras clave:** enseñanza de la química, etnoeducación, etnia Ticuna.

## REFLECTIONS ON THE TEACHING OF CHEMISTRY IN ETHNOEDUCATION WITH STUDENTS OF THE TICUNA ETHNICITY IN THE COLOMBIAN AMAZON

### ABSTRACT

Teaching chemistry in ethno-education contexts is a challenge that a teacher who does not belong to an ethnic group takes on. For this reason, this article aims to review a significant pedagogical experience that took place in the Amazon region of Colombia, with technical students from the Ticuna indigenous community, emphasizing those challenges faced by the teacher who Until now he began his practice in pedagogy and that helped him understand that being a teacher is not only transmitting knowledge to a group of young people, but is also immersing himself in the life of each one of them and understanding that there are different rhythms of learning and that what is taught must be really meaningful for the student. This work was developed under the qualitative approach in the form of testimonial narrative review, since it takes into account the experience lived by one of the authors of the article. Initially, the context in which the educational practice was carried out will be made known, highlighting some particular characteristics of both the students and the region; Next, it will be explained how the chemistry teaching process was in an ethno-educational environment and finally, some conclusions will be given

focused on the work of the teacher carried out there, as well as the learning that was had about cultural aspects of the Ticuna ethnic group.

**Keywords:** chemistry teaching, ethnoeducation, Ticuna ethnic group.

## INTRODUCCIÓN

Hablar de etnoeducación en Colombia es hacer alusión a que existe una política educativa creada para atender y respetar las particularidades culturales, lingüísticas y sociales de los diversos grupos étnicos del país, incluyendo comunidades indígenas, afrocolombianas, raizales y palenqueras, entre otras. Este enfoque se basa en el reconocimiento de la diversidad cultural como una riqueza nacional y busca reflexionar en una educación que responda a las necesidades y contextos específicos de estas comunidades. De acuerdo al Ministerio de Educación Nacional (MEN) (1994), en el artículo 55, la etnoeducación “se entiende por educación para grupos étnicos la que se ofrece a grupos o comunidades que integran la nacionalidad y que poseen una cultura, una lengua, unas tradiciones y unos fueros propios y autóctonos”. También es importante resaltar acá que, la etnoeducación también tiene como base legal fundamental la Constitución política de Colombia (1991), en el artículo séptimo, en el cual se reconoce los derechos de los pueblos indígenas y afrocolombianos a una educación que respete y desarrolle su identidad cultural.

Al ser la etnoeducación una política estatal, tiene ciertos principios, como lo manifiesta Artunduaga (1997) y dentro de los cuales destaca, el reconocimiento de la

diversidad cultural y étnica, el cual argumenta sobre el respeto y la valorización de las diferentes culturas que coexisten en Colombia; la educación bilingüe y bicultural, que fomenta el uso y la enseñanza de las lenguas nativas junto con el español, respetando las prácticas culturales y los conocimientos tradicionales; la participación comunitaria, que involucra a las comunidades en la elaboración y gestión de sus propios proyectos educativos, asegurando que estos sean pertinentes y significativos y el principio de la interculturalidad, que busca el diálogo y la convivencia entre las diferentes culturas, promoviendo el respeto mutuo y el enriquecimiento cultural.

Con base a lo anteriormente dicho, el artículo aquí presentado hace referencia a una experiencia pedagógica de tipo etnoeducativo, específicamente en la enseñanza de la química a estudiantes de la media técnica pertenecientes a la etnia Ticuna, que se vivió en el Instituto Agropecuario José Celestino Mutis, ubicado en el municipio de Puerto Nariño, departamento del Amazonas Colombia. Este trabajo rescata inicialmente algunos aspectos importantes sobre la cultura de la etnia Ticuna, puesto que se debe traer a colación que al ser una experiencia muy significativa en el sentido de que la investigadora que la vivió, no conocía lo más mínimo a lo que se enfrentaría en su práctica pedagógica y que en realidad fue un proceso más de aprendizaje para el docente que de enseñanza para este grupo de jóvenes indígenas.

Para la construcción de este artículo, se hace una revisión de literatura para inicialmente dar a conocer el contexto, en segundo lugar se hace referencia a la enseñanza de la química de manera general y por último se reflexiona sobre cómo el

enseñar química en un contexto étnico, no es tarea fácil para el docente, cuando sus estudiantes no tienen ciertas bases académicas sobre el área en mención, puesto que en esa zona hay escasez de docentes profesionales o con el perfil para enseñar química.

En tercera instancia, se da a conocer cómo fue el proceso de la enseñanza de la química, reflejando la importancia que esta experiencia tuvo para el docente que sin pertenecer a una etnia indígena, pudo culminar esta práctica con gran satisfacción y con deseos de seguir preparándose profesionalmente para mejorar su praxis pedagógica y finalmente, se dan unas conclusiones de tipo reflexivo en donde el lector puede apreciar lo enriquecedor que fue para las investigadoras hacer parte de una experiencia pedagógica en un entorno regional y culturalmente muy diferente al que normalmente vivía y que le ayudó a entender que enseñar, es más que pararse frente a un tablero a transcribir fórmulas y ecuaciones sin ningún significado o fundamento que le ayude al estudiante a comprender el porqué de estas.

### **¿EN QUÉ CONTEXTO SE ENSEÑA LA QUÍMICA?**

Es relevante conocer y reconocer lo importante que tiene el contexto en el que se lleva a cabo un proceso pedagógico, así como lo manifiesta Centeno (1996), quien afirma que es valioso tener en cuenta el contexto en el que se está enseñando, pues es un aspecto que ayuda en gran manera a que los estudiantes logren mejor receptividad de lo que están aprendiendo. El autor en mención dice “el contexto educativo definido como

el entorno físico cognitivo o afectivo en el que se lleva a cabo una acción educativa, es uno de los aspectos más trascendentales al momento de planificar y poner en práctica un currículo.” Complementando esta idea, cuando se habla de contexto no solo es el espacio físico en el que se desarrolla la práctica pedagógica, sino otros aspectos, como por ejemplo, sus presaberes de acuerdo a su idiosincrasia o cultura, su familia, sus costumbres, su forma de evaluar y el mismo currículo que tiene un plantel educativo y es interesante decir también, que el contexto no lo debe saber el estudiante, es el docente quien debe conocerlo en su totalidad para que su trabajo sea más fácil y productivo.

Otros autores como Gonzalvez, y Marlin (2016) aseveran que, es imprescindible conocer el contexto educativo por parte del docente, pues de él depende cómo va a desarrollar los planes o actividades con un grupo de estudiantes, porque así se identifican las condiciones en que ellos llegan al aula para iniciar su proceso de aprendizaje. Este desempeña un papel fundamental en la enseñanza de la química por varias razones: en primera lugar, ayuda a que el contenido sea relevante y significativo para los estudiantes, al vincular la enseñanza con situaciones de la vida real o experiencias personales de los estudiantes y aún más cuando se trata de una población estudiantil de tipo étnico, ya que facilita su comprensión y retención de lo que se está enseñando; el contexto promueve la adaptación, en el sentido que, cada entorno de aprendizaje es único, y el contexto proporciona información importante sobre las necesidades, intereses y habilidades del estudiantes.

Siguiendo la anterior idea también se tiene que, conocer el contexto, como lo expresan PÉrgola y Galagovsky (2020), puede servir como fuente de motivación, dado que los estudiantes están más comprometidos y dispuestos a aprender cuando pueden ver la aplicación práctica de lo que están estudiando en su vida cotidiana o para su futuro, así mismo, cuando el aprendizaje está sujeto al contexto, se promueve la transferencia de conocimientos y habilidades a situaciones del mundo real y los estudiantes pueden aplicar lo que han aprendido en el aula para resolver problemas, tomar decisiones y enfrentar desafíos en su vida personal y profesional.

En relación a lo anterior y habiendo reflexionado sobre la importancia del contexto en entornos educativos, a continuación se da a conocer algunos aspectos tanto del contexto geográfico como cultural en el que ocurrió la experiencia. Se trata de una población denominada Puerto Nariño, que está ubicado a orillas de un afluente del río Amazonas, Loretoyaco ("río de laureles del agua"). En la figura 1. se puede apreciar en un mapa del departamento la ubicación de este municipio.

**Figura 1.**  
*Ubicación geográfica de Puerto Nariño- Amazonas*



Adaptado de <https://acortar.link/xJjZTU>

Puerto Nariño dista de la capital Leticia a 87 kilómetros, su extensión es de 1874 km<sup>2</sup>; es el segundo municipio más importante del departamento del Amazonas. De acuerdo a un informe dado por Betancour (2014), para acceder a este lugar se hace por vía fluvial en donde se recorren 87 kilómetros desde Leticia, aunque también existen senderos en donde se puede llegar al lugar desde otras comunidades cercanas. La mayor parte de sus casas son construidas de manera elevada como estrategia de prevención de posibles inundaciones en épocas de lluvias. En el casco urbano hay una población aproximada de 1900 habitantes, en su mayoría pertenecen a la etnia indígena Ticuna y una minoría pertenece a la etnia Cocama y Yaguas. En cuanto a la agricultura se refiere, es cultivada en chagras, entendiéndose por este término como el espacio en donde se cultivan los alimentos, pero más que un espacio físico la chagra es considerada según Rem Visión Amazonía (2021) como:

Un escenario privilegiado para preservar la cultura, y la soberanía alimentaria de los pueblos indígenas amazónicos es la chagra (espacio donde cultivan sus propios alimentos). Por ello se trabaja fuertemente en transmitir a niños y jóvenes dichos saberes ancestrales, para que perduren en el tiempo y continúen siendo característicos de su identidad como pueblos indígenas amazónicos en Colombia. (p.1)

Continuando con las características del contexto, se resalta aquí una de las principales actividades económicas de esta comunidad indígena y es el ecoturismo que actualmente hace de Puerto Nariño uno de los principales destinos turísticos de colombianos y extranjeros, resaltando que por sus pequeñas calles no transita ningún tipo de automóvil ni motocicleta, por lo que la población es llamada “el pulmón del

mundo”. En la figura 2 se puede apreciar una fotografía del lugar. El ecoturismo según Anzola y Rodríguez (2022), “está asociado con el desarrollo del turismo alternativo que pretende contribuir en actividades que beneficien al turista y al medio ambiente”

**Figura 2.**

*Vista de una parte de Puerto Nariño.*



*Nota: Tomado de página web “Sitios turísticos Colombia.com  
<https://acortar.link/xJjZTU>*

Un aspecto importante a tener en cuenta en lo que se refiere a la gestión de residuos sólidos, el municipio de Puerto Nariño está cumpliendo con la legislación dada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2008), regulada a través de la Ley 1252 de 2008, quien es la que establece la normatividad en temas de medio ambiente, específicamente al manejo de residuos sólidos, destacando el artículo dos numeral tre, relacionado con ecosistemas o zonas de reservas naturales, que establece:

Prohibir la generación, almacenamiento o eliminación de residuos o desechos peligrosos en ecosistemas estratégicos o importantes del país, en áreas protegidas o de sensible afectación ecológica, zonas de influencia de humedales o zonas de protección, o recarga hídrica dulce o en mares u océanos. (p.1)

También se tiene la normatividad referida a la conservación de recursos naturales, atendiendo la Ley 2 de 1959, Sobre Economía Forestal de la Nación y Conservación de Recursos Naturales Renovables (Art. 1). En esta ley, se resalta el artículo primero, literal g, referido a:

Zona de Reserva Forestal de la Amazonía, comprendida dentro de los siguientes límites generales: Partiendo de Santa Rosa de Sucumbió, en la frontera con el Ecuador , rumbo Noreste hasta el Cerro más alto de los Picos de la fragua; de allí siguiendo una línea de 20 kilómetros al Oeste de la Cordillera Oriental hasta el alto de las Oseras; de allí en línea recta, por su distancia más corta, al río Ariari, y por éste hasta su confluencia con el río Guayabero o el Guaviare, por el cual se sigue aguas abajo hasta su desembocadura en el Orinoco: luego se sigue la frontera con Venezuela y el Brasil hasta encontrar el río Amazonas, siguiendo la frontera Sur del país hasta el punto de partida. (p.2)

## ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

La enseñanza de la química es un proceso que implica mucho más que la transmisión de conocimientos sobre elementos, compuestos y reacciones químicas; es un ejercicio educativo que busca desarrollar en los estudiantes una comprensión profunda de los principios fundamentales de la química y su aplicación en el mundo que

les rodea, y este proceso involucra varios aspectos clave: en primer lugar se tiene la comprensión conceptual, esto hace referencia a que la enseñanza de la química debe centrarse en que los estudiantes comprendan los conceptos básicos y fundamentales de la química, como la estructura atómica, las reacciones químicas, la energía, y la periodicidad, entre otros. Es importante que los estudiantes no solo memoricen hechos, sino que entiendan cómo y por qué ocurren ciertos fenómenos químicos.

En segundo lugar, la enseñanza de la química debe estar contextualizada, es decir, el docente debe conectar los conceptos químicos con situaciones del mundo real que sean relevantes para los estudiantes, esto no solo facilita el aprendizaje, sino que también hace que los contenidos sean más interesantes y aplicables, ayudando a los estudiantes a ver la química como una ciencia útil y práctica en su vida diaria.

Un tercer aspecto relevante para la enseñanza de la química es el desarrollo de habilidades científicas, esto se logra cultivando en el estudiante ciertas habilidades científicas como lo son el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la experimentación y la capacidad de realizar y analizar investigaciones. Según manifiesta Reyes y García (2014), las habilidades científicas se refieren a un conjunto de capacidades que permiten al estudiante, llevar a cabo actividades relacionadas con el método científico y la investigación en ciencias, estas habilidades son esenciales para el desarrollo de competencias en el ámbito científico y educativo y son cruciales para formar estudiantes capaces de enfrentar y resolver problemas complejos en diversas áreas u otras disciplinas del conocimiento.

Para autores como Izquierdo (2014), la enseñanza de la química, debe abordarse desde una perspectiva que va más allá de la simple transmisión de conocimientos científicos; sino que, debe estar orientada hacia la comprensión profunda de los conceptos fundamentales, promoviendo un aprendizaje significativo en el estudiante y esto implica que él no solo memorice fórmulas y hechos científicos, sino que desarrolle una verdadera comprensión de cómo funcionan los procesos químicos en el mundo que lo rodea. Este autor, en otras palabras, plantea una visión de la enseñanza de la química que se centra en la formación integral del estudiante, promoviendo un aprendizaje que sea a la vez significativo, contextualizado y orientado al desarrollo de competencias clave como la comprensión conceptual y el pensamiento crítico.

## ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN ENTORNO ÉTNICO.

Como ya se mencionó al iniciar este artículo, la etnoeducación está relacionada con el proceso educativo en comunidades o pueblos pertenecientes a una etnia o población indígena; ahora bien, la etnoeducación en la enseñanza de la química se centra en integrar los conocimientos y prácticas culturales de las comunidades indígenas con el conocimiento científico convencional, este ejercicio pedagógico promueve un diálogo de saberes que permite al estudiante indígena, aprender química de una manera que respete y valore su identidad cultural y su cosmovisión, de la misma manera, la

etnoeducación busca contextualizar los contenidos científicos en las experiencias y prácticas culturales, facilitando así un aprendizaje más significativo y relevante.

La enseñanza de la química en comunidades indígenas, según Molina et.al (2006), se orienta en un enfoque intercultural que busca integrar los saberes tradicionales de estas comunidades con el conocimiento científico occidental. Esta perspectiva promueve una educación basada en el respeto a la idiosincrasia de las comunidades indígenas y que al tiempo facilite la comprensión de conceptos químicos desde un contexto culturalmente relevante; este enfoque no solo enriquece la educación científica, sino que también fortalece la identidad cultural de los estudiantes indígenas.

Enseñar química en contextos étnicos es un reto para el docente, y más a un cuando la experiencia que se tiene en pedagogía es muy escasa, como es el caso de la autora de esta investigación, quien por primera vez tuvo la oportunidad de ejercer como docente en una plantel educativo denominado Instituto Agropecuario José Celestino Mutis ubicado en el municipio de Puerto Nariño Amazonas, con una población de ciento noventa y cuatro (194) estudiantes, pertenecientes a la comunidad indígena de la etnia Ticuna.

Inicialmente el mayor reto al que se enfrentó la docente investigadora, fue el poder distinguir físicamente a los estudiantes puesto que sus rasgos fisionómicos eran muy parecidos, al igual que la dificultad para aprenderse los nombres y apellidos de ellos, en su mayoría en lengua materna. El segundo reto asumido, fue el poder enseñar los contenidos plasmados en un plan de área netamente teórico en donde se busca preparar

al estudiante para la prueba Saber 11, pues al ser una institución de carácter oficial, al igual que cualquier estudiante del país, el estudiante indígena de la media técnica también debe presentar dicha prueba; aspecto que no debería ser así porque la educación para indígenas debe estar más arraigada a la cultura y como ya se expresó, debe enseñarse teniendo en cuenta el contexto, sin dejar de un lado la científicidad que requiere la enseñanza de la química.

En vista de lo anterior lo que las autoras trataron de hacer fue en primer lugar conocer algunos aspectos culturales, para lograr enlazarlos con algunos contenidos químicos. A continuación se citan los ejemplos más relevantes vividos en esta experiencia significativa:

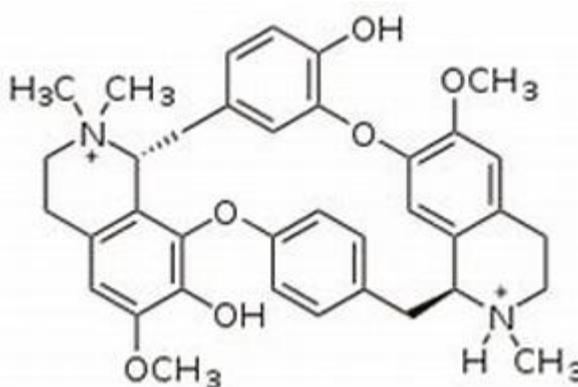
➤ Con los saberes que poseían los estudiantes de la media técnica acerca de algunas especies vegetales nativas, se pudo estudiar las propiedades de algunas sustancias contenidas en dichas especies: es este caso se investigó de manera somera sobre la planta nativa conocida popularmente como Curare (*Chondrodendron tomentosum*). Esta especie vegetal es conocida como una planta venenosa y es utilizada por la mayoría de comunidades indígenas para la caza, a través de la flecha. De los conocimientos previos de los estudiantes, la docente aprendió que el curare se prepara por la cocción de algunas partes de la planta en mención y corroborando este aprendizaje innato, Carod (2012) afirma:

El curare se prepara hirviendo las raíces, corteza y tallos de diversas plantas de las familias Loganiaceae (Strychnos) y Menispermaceae (Chondrodendron, Curarea y Abuta). Los curares de la Amazonía oriental proceden de diferentes especies de Strychnos que contienen alcaloides cuaternarios, que actúan como bloqueadores de la unión neuromuscular. Se emplean para cazar animales salvajes y la muerte se produce por parálisis de los músculos esqueléticos.

Con los estudiantes se pudo aprender que esta planta contiene un veneno conocido como tubocurarina (figura 6), que es un alcaloide (compuesto rico en nitrógeno producido naturalmente por las plantas) y que su fórmula molecular es  $C_{37}H_{42}N_2Cl_2O_6$ , aprovechando esta información, los estudiantes aprendieron a hallar la masa molecular del compuesto, así como también familiarizarse con algunos elementos comunes de la tabla periódica. Como el carbono, el hidrógeno, el nitrógeno, el cloro y el oxígeno.

### Figura. 6

Estructura química de la Tubocurarina.



Nota: la imagen da a conocer cómo es la estructura de la Tubocurarina, componente activo de la planta de curare. Tomado de: <https://acortar.link/gbyRMF>

➤ Un segundo ejemplo es el aprendizaje que se logró con respecto a las plantas medicinales, que con el apoyo y sabiduría de los padres de familia, los estudiantes entendieron que algunas plantas contienen sustancias químicas que tienen poderes medicinales, tal es el caso de planta conocida popularmente como uña de gato (*Uncaria tomentosa*). En una jornada académica se hizo una caminata por la selva para conocer directamente la planta en mención, los estudiantes durante la jornada de campo, compartieron con la docente lo que sus padres les enseñaron acerca de la planta: que esta especie vegetal es una planta trepadora que puede llegar a medir hasta 40 metros de longitud y que recibe ese nombre porque tiene unas espinas en forma de uña de gato (figura 7), que les sirve para agarrarse de los árboles, que tiene poderes medicinales, puesto que puede tratar enfermedades relacionadas con inflamaciones de los músculos, para la artritis, artrosis y otras inflamaciones.

**Figura. 7**  
Planta Uña de gato (Uncaria Tomentosa)



Nota: La imagen muestra claramente las espigas en forma de uña de gato, característica que atribuye su nombre:

Tomado de: <https://acortar.link/xnGh3W>

Aprovechando la información dada por los padres de familia, se pudo conectar este aprendizaje con la química, en el sentido de que la docente y los estudiantes consultaron sobre qué sustancias químicas podría contener esta planta, que le dieran la propiedad de antiinflamatoria. Se pudo encontrar el nombre de algunos compuestos químicos que hacen parte de esta planta, como lo son muchos ácidos orgánicos, tales como:  $(C_7H_6O_5)$ , ácido protocatéquico  $(C_7H_6O_4)$ , ácido cafeico  $(C_9H_8O_4)$ , ácido ferúlico  $(C_{10}H_{10}O_4)$ , ácido clorogénico  $(C_{16}H_{18}O_9)$ . Es importante aclarar en este apartado que el sentido pedagógico de este aprendizaje, no fue aprender fórmulas químicas de memoria, sino aprender a identificar qué elementos de la tabla periódica hacen parte de estos y

cómo cada uno tiene su propio peso molecular de acuerdo a su composición cuantitativa o número de átomos de cada elemento.

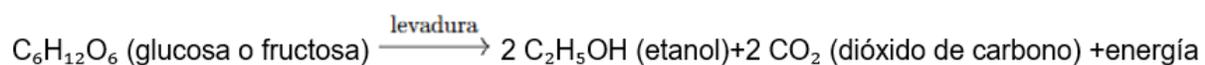
➤ Un tercer aspecto a ejemplificar es que se logró integrar temáticas como la clasificación de la materia y sus métodos de separación, con una técnica artesanal de producción de una bebida alcohólica propia de la región. De ello, la docente aprendió que la comunidad indígena Ticuna, aprovecha algunas plantas nativas de la región como lo es el copoazú (*Theobroma grandiflorum*). Ampliando un poco las características de esta planta, Castro (2010) informa que el copoazú:

Es una planta de origen amazónico en la cual se utiliza la pulpa y semilla para uso comestible y la cascara o tegumento como acondicionador de suelos. La pulpa es la parte más usada, con la cual se puede obtener refrescos, sorbetes, néctares, dulces, jaleas, yogurt, licores, jarabes, galletas y bombones, entre otros (SPTB, 1999). Esta planta perteneciente al género *Theobroma* tiene la característica que la semilla se puede industrializar para obtener cupulate, un alimento con características físicas, químicas y organolépticas similares al chocolate que se deriva del cacao (*Theobroma cacao*), es por esto que el copoazú ha sido llamado cacao amazónico. (p.13)

De esta planta extraen los frutos y los someten a proceso de fermentación, solo con despulpar las almendras de manera manual y depositar la pulpa obtenida en recipientes de madera, dejarla entre 4 y 7 días aproximadamente sin taparla para que entren en contacto los microorganismos del ambiente que ayudan a fermentar a las levaduras presentes en la fruta y así poco a poco los azúcares de la esta se van transformando en alcohol o en una bebida típica que finalmente la filtran para retirar los

residuos sólidos y queda lista para ser consumida en las ceremonias culturales de la comunidad indígena.

Teniendo en cuenta el anterior proceso netamente artesanal, se aprovechó para que la docente enseñara a los estudiantes algunos contenidos químicos: el primero sobre la clase de mezcla que se forma cuando se agrega la fruta a fermentar (mezcla homogénea) y después de obtener solo la bebida alcohólica (mezcla heterogénea); el segundo contenido es la reacción química que se está dando en el proceso de la fermentación, puesto que hay una transformación de los azúcares como lo son la glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ), fructosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) y sacarosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) que contiene la fruta de copoazú (*Theobroma grandiflorum*), en alcohol etílico ( $C_2H_5OH$ ). Como es de saber existen varios tipos de fermentación, en este caso se explicó sobre la fermentación alcohólica que es representada mediante la ecuación química:



De este contenido se aprendió a representar una reacción química, a través de la ecuación anterior, reforzando temas como la masa molecular y elementos de la tabla periódica. Y un tercer contenido que se pudo aplicar aprovechando la elaboración de la bebida alcohólica de copoazú, fue el método de separación de la destilación simple, aclarando que no se hizo con material especializado (en la figura 7 se muestra una idea de cómo se realizó el proceso, puesto que no existen evidencias fotográficas), sino con

materiales del medio de donde se pudo aprender que, el alcohol etílico ( $C_2H_5OH$ ). se puede separar de la bebida porque tiene un punto de ebullición menor ( $78C^0$ ), al punto de ebullición del agua ( $100C^0$ ), que también hace parte de la mezcla, por tanto, se evapora primero y por eso a través de un montaje artesanal se puede obtener al alcohol puro. Se hace aclaración que no se pudo medir las temperaturas de las sustancias, por falta de material, pero si se pudo explicar la importancia que tiene el conocer los puntos de ebullición de las sustancias que hacen parte de la mez

**Figura. 8**

Destilador artesanal:



Nota: La imagen representa una aproximación o idea de la destilación simple y de manera artesanal que se realizó, a la bebida fermentada de copoazú (*Theobroma grandiflorum*).

Tomado de: <https://acortar.link/xnGh3W>

Finamente se comparte en este artículo uno de los aspectos más asombrosos que las docentes investigadoras, sin tener ningún tipo de conocimiento pudieron integrar con su proceso de enseñanza de la química en la comunidad Ticuna, fue el de los colorantes, pues es sorprendente cómo en esta comunidad indígena hacen uso de algunas plantas nativas del Amazonas, para extraer algunos colores que son utilizados en diferentes prácticas culturales, desde pintarse sus rostros (figura 9.) y cuerpo, hasta la elaboración de textiles y hermosas artesanías.

**Figura 9**  
Rostro indígena pintado con Huito.



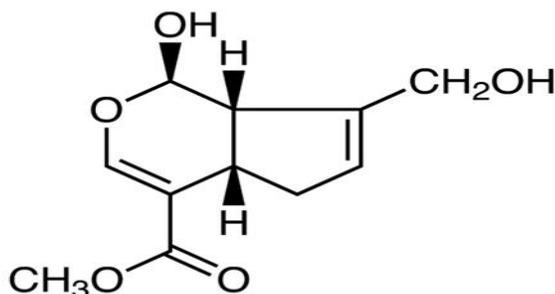
Nota: Fotografía extraída de la página web Artesanías de Colombia  
Colorante Huito, extraído de la planta de Huito, científicamente denominado Genipa americana, árbol nativo de Sur América. Tomado de <https://acortar.link/TNxReC>

➤ Dentro de los colorantes que se conocieron principalmente se destacan dos: el Huito, que se extrae de la planta con su mismo nombre y científicamente conocido como Genipa americana, del que se extrae un color negro-azul y se emplea par pinturas del cuerpo y del rostro, cuando se tienen ceremonias o actividades culturales de la etnia Ticuna y también el huito, es empleado para la decoración de algunas artesanías que se elaboran en cortezas de otros árboles. Teniendo en cuenta los saberes precios de los estudiantes, se aprendió con respecto a la extracción del colorante de Huito, que primero se recogen los frutos del árbol cuando estén maduros, en seguida se rallan, el color inicial de éste rayado es de todo amarillento, pero después de dejarlo un rato a exposición al aire y poco a poco va tornando un color oscuro, luego lo maceran si es necesario se agrega una pequeña cantidad de agua y finalmente se filtra para obtener la tinta pura de color azul oscuro o negro como se evidencia en el rostro de la nativa de la figura 8.

Atendiendo al anterior proceso, desde la química, se procede a investigar qué es lo que produce ese cambio de coloración de amarillento a tono azul oscuro, para después darle una explicación a los estudiantes nativos del por qué de este fenómeno químico. Las autoras en la búsqueda de información encontraron que en el fruto del huito hay una sustancia química denominada genipina, cuya fórmula química es  $C_{11}H_{14}O_5$  (ver figura 9), y que al reaccionar con el oxígeno del aire ocurre el proceso químico de oxidación, provocando el cambio de coloración. Este fenómeno químico fue explicado a los estudiantes de manera muy sencilla puesto que en realidad es un proceso complejo en

donde existen varias reacciones químicas, que al nivel de formación química de los nativos, no se podría comprender fácilmente.

**Figura. 10**  
Estructura química de la Genipina.



Nota: la imagen muestra la estructura química de la Genipina, que es el principio activo del fruto de huitón, de donde se extrae el tinte natural  
Tomado de <https://acortar.link/xnGh3W>

➤ Finalmente en esta experiencia significativa, se enfatizó también en la importancia que el estudiante indígena debe tener la conciencia de preservar la riqueza en fauna y flora ofrecida por la madre naturaleza y a la vez ayudarlo a comprender, por qué se debe evitar la deforestación en esos ecosistemas; puesto que, funcionan como verdaderos “pulmones” que dan vida saludable a sus comunidades, sobresaliendo en este aspecto un proceso químico muy importante como lo es la fotosíntesis, dando a conocer a los estudiantes que las plantas son verdaderas fábricas de oxígeno, porque es en ellas que ocurre la fotosíntesis, con ayuda de gas carbónico y la luz del sol. Es así que la docente dio a conocer a sus estudiantes la ecuación química que explica la

fotosíntesis, retroalimentando o reforzando otros aspectos ya explicados, como masa molecular y elementos más comunes presentes en la naturaleza, que se encuentran en la tabla periódica,

Con el anterior aspecto, la docente tuvo la oportunidad de enseñar sobre el fenómeno del calentamiento global, que aunque en esas zonas no es tan percibido, debido a la escasa presencia de vehículos y fábricas, si es importante que el estudiante indígena tenga conocimiento de la problemática medioambiental que se está presentando a nivel mundial y que él debe ser promotor del cuidado de su propio entorno natural, para que en un futuro no se va afectado por dicho fenómeno.

Para culminar la descripción de esta experiencia, en este artículo se reflexiona acerca de cómo fue la evaluación que se llevó a cabo en este proceso de enseñar química por primera vez, donde inicialmente la docente cometió el error de evaluar de manera rígida, con evaluaciones tradicionales que no tuvieron los mejores resultados para el desempeño académico del estudiante. Como lo que expresa Mejía (2012), la evaluación tradicional, se caracteriza por ser un proceso centrado en la medición de resultados específicos y cuantificables, generalmente a través de exámenes escritos y pruebas estandarizadas, enfocado en la memorización de contenidos y la reproducción de conocimientos, con una evaluación sumativa, que por lo general se realiza al final de un período o de una temática específica estudiada. Otro punto negativo de la evaluación tradicional, es que suele dejar de lado aspectos como la comprensión profunda, la reflexión crítica y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos por el estudiante.

Siendo consciente de la forma errónea de evaluar el proceso de enseñanza de la química en el lugar donde se desarrolló esta experiencia, la docente opta por evaluar de otra manera, teniendo en cuenta más que todo el trabajo que cada estudiante desempeñaba durante las clases, el ritmo de aprendizaje de cada uno, y también se aplicaron instrumentos evaluativos teniendo en cuenta más que todo la evaluación escrita de opción múltiple con única respuesta. En otras palabras, se trató de evaluar de manera flexible para que el estudiante, sintiera gusto por la química y a la vez tuviera un mejor rendimiento académico; pero lo más importante de este cambio de evaluar de manera tradicional a la manera formativa, fue el fortalecimiento del aprendizaje significativo en los estudiantes de la media técnica de la etnia Ticuna

## CONCLUSIONES

La enseñanza de la química no debe ser generalizada ni debe seguir una estructura al pie de la letra de un plan de área, porque la enseñanza debe estar sujeta al contexto en el que se está llevando el proceso. En relación a esta experiencia pedagógica, la autora en calidad de docente, sostiene que antes de llegar a dictar química en una nueva región con cultura, costumbres e idiosincrasia diferente a quien enseña, se debe explorar muy bien el contexto para saber cómo afrontar el reto de enseñar un área que es compleja a un grupo de estudiantes indígenas, con características diferentes a la de estudiantes de un entorno urbano del interior del país.

De lo contrario si no se tiene conocimiento del contexto, el proceso pedagógico se puede volver complejo tanto para el docente que enseña, como para el estudiante que aprende.

Enseñar química desde un enfoque etnoeducativo, implica relacionar los diferentes contenidos científicos a estudiar con las prácticas culturales de una comunidad indígena, donde se promueva el respeto por la naturaleza, el intercambio de saberes y la conservación del medio ambiente; aspectos que favorecen en primera medida la identidad cultural de una etnia, así como también se fortalece la educación inclusiva, puesto que, el docente enseña la química de manera contextualizada atendiendo a la realidad y a las necesidades específicas, logrando una comprensión más significativa de la química en un grupo étnico, en este caso de la étnica Ticuna.

En esta experiencia significativa, donde la docente investigadora por primera vez ejerció el rol de enseñar, pudo sumergirse en una cultura totalmente distinta, donde aprendió en primer lugar a transmitir sus primeros contenidos temáticos del área de química de manera poco tradicional, logrando asociarlos con aquellos saberes propios de la comunidad indígena con la que trabajó; en segundo lugar, otro logro para la docente, fue el aprendizaje que obtuvo en tan poco tiempo de una serie de costumbres y tradiciones culturales propias de la comunidad indígena Ticuna, de la misma manera se aprendió sobre aspectos de biodiversidad porque conoció sobre aspectos ecológicos de nuevas especies tanto animales como vegetales, que le sirvieron para enriquecer los conocimientos en ciencias naturales, específicamente en el área de biología.

Finalmente, como recomendaciones se tiene en primera instancia que el docente como principal actor del proceso de enseñanza y en este caso del área de química, debe adaptar los contenidos y las metodologías acorde a la cultura en la que está desarrollando la práctica pedagógica, para no caer en repetir las metodologías tradicionales o en clases magistrales que no favorecen el aprendizaje significativo del estudiante. Así mismo es importante resaltar que la evaluación debe darse de manera flexible y formativa para fortalecer en el estudiante sus competencias en el ámbito científico y personal.

}

## REFERENCIAS

- Anzola, Y. y Rodríguez, D. (2022). *Puerto Nariño: entre el agua y la tierra*. [pregrado, Universidad la gran Colombia]. [https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/7486/Anzola\\_Yuly\\_Rodriguez\\_%20Daniel\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/7486/Anzola_Yuly_Rodriguez_%20Daniel_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Artunduaga, L. (1997). Una dimensión de trabajo para la educación en comunidades indígenas de Colombia. *Revista Iberoamericana de educación*, 13, 35-45. <https://rieoei.org/RIE/article/view/1136>
- Betancour, D. (2014). Capacidad de carga física y real para atractivos turísticos priorizados y vías de acceso en el casco urbano de Puerto Nariño, Amazonas. *Turismo y sociedad*, 15, 167-186. <https://www.redalyc.org/pdf/5762/576261185010.pdf>
- Carod, F. (2012). Curares y timbós, venenos del Amazonas. *Neurología*, 689-698. de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en;/ibc-109577>
- Castro, Z. (2010). *Caracterización del proceso de fermentación del grano de copoazú. (Theobroma grandiflorum Willd. ex spreng)*. [Especialización Universidad Nacional de Colombia] de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/70205/107392.2010.pdf?sequence=1>
- Centeno, A. (1996). La importancia del contexto en la enseñanza de la medicina. Un concepto elusivo y muchas veces olvidado. *Revista de la Fundación Facultad de Medicina*, 20, 13-16. de [https://www.researchgate.net/profile/Angel-Centeno/publication/267423261\\_La\\_importancia\\_del\\_contexto\\_en\\_la\\_ensenanza\\_de\\_la\\_medicina\\_Un\\_concepto\\_elusivo\\_y\\_muchas\\_veces\\_olvidado/links/54bce4cc0cf29e0cb04c53b1/La-importancia-del-contexto-en-la-ensenanza-de-l](https://www.researchgate.net/profile/Angel-Centeno/publication/267423261_La_importancia_del_contexto_en_la_ensenanza_de_la_medicina_Un_concepto_elusivo_y_muchas_veces_olvidado/links/54bce4cc0cf29e0cb04c53b1/La-importancia-del-contexto-en-la-ensenanza-de-l)
- Constitución política de Colombia. [Const]. (1991). *Artículo 7*. <https://www.registraduria.gov.co/IMG/pdf/constitucio-politica-colombia-1991.pdf>
- Del Amazonas. Enciclopedia Amazónica en línea. (s.f.). *Biodiversidad de la flora del Amazonas*. <https://delamazonas.com/flora/>
- Gonzalez, A. y Marlin, A. (2016). "El contexto, elemento de análisis para enseñar.". *Zona próxima* 25, 25, 34-48. <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n25/n25a04.pdf>

- zquierdo, M. (2014). Un Nuevo Enfoque De La Enseñanza De La Química: Contextualizar y Modelizar. *Anales de la Asociación Química Argentina.*, 92(4-6), 115-136. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0365-03752004000200013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0365-03752004000200013&script=sci_arttext)
- López, L., Murillo, J., y Ochoa, F. (2008). Aplicación del enfoque de Cadena de Valor en turismo sostenible para el municipio de Puerto Nariño, Amazonas, como aporte para la certificación de destinos turísticos sostenibles. *Turismo en la Amazonia. Entre el desarrollo convencional y las alternativas ambientales amigables*, 1(4), 63-84. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44580600/2008\\_Turismo\\_e\\_imaginario\\_en\\_la\\_Amazonia\\_colombiana-libre.pdf?1460257171=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTurismo\\_e\\_imaginario\\_en\\_la\\_Amazonia\\_col.pdf&Expires=1717539765&Signature=drcrfYbKd](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44580600/2008_Turismo_e_imaginario_en_la_Amazonia_colombiana-libre.pdf?1460257171=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTurismo_e_imaginario_en_la_Amazonia_col.pdf&Expires=1717539765&Signature=drcrfYbKd)
- Márquez, F. (2020). Bioética ambiental en perspectiva, perspectiva latinoamericana. *Revista latinoamericana de bioética*, 20(2), 55-73. <http://www.scielo.org.co/pdf/rlb/v20n2/2462-859X-rlb-20-02-55.pdf>
- Mejía, O. (2012). De la evaluación tradicional a una nueva evaluación basada en competencias. *Revista Electrónica Educare-*, 16(1), 27-46. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/3737>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2008). *LEY 1252 DE 2008*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1252-2008.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (1994). *Ley 115 de 1994*. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85384\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85384_archivo_pdf.pdf)
- Ochoa , G., Wood, A., y Zárate, C. (2006). *Paisaje de Puerto Nariño, La selva, el río la gente*. <https://ilsa.org.co/wp-content/uploads/2022/10/taq13-02.pdf>
- Ochoa, G. (2001). *El municipio amazónico desde un análisis ambiental de flujos de materia, caso Puerto Nariño Amazonas Colombia*. [Maestría, Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales] <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/2672/germanignaciochoazuluaga.2001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérgola , M. y Galagovsky, L. (2020). Enseñanza en contexto: la importancia de revelar obstáculos implícitos en docentes. *Enseñanza de las Ciencias*, 38(2), 45-64. <https://ddd.uab.cat/record/224315>

Visión Amazonía. (18 de junio 2021). *La chagra: un espacio de integración y aprendizaje cultural para las comunidades indígenas*.  
<https://visionamazonia.minambiente.gov.co/news/la-chagra-un-espacio-de-integracion-y-aprendizaje-cultural-para-las-comunidades-indigenas/>

Reyes, D. y García, Y. (2014). Desarrollo de habilidades científicas en la formación inicial de profesores de ciencias y matemática. *Educación y educadores*, 17(2), 271-285. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-12942014000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-12942014000200004&script=sci_arttext)

Talanquer, V. (2015). La importancia de la evaluación formativa. *Educación química*, 26(3), 177-179. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v26n3/0187-893X-26-03-00177.pdf>

Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Antropología. (2020). *Estudios etnográficos sobre pueblos amazónicos*. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9297/juanalvaroecheverri.2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>