



Enseñanza de las funciones orgánicas oxigenadas, tomando como modelo la planta aloe vera y la estrategia del aprendizaje cooperativo- colaborativo

Martín Bautista Yessica¹

Trujillo González Mary²

RESUMEN

En este artículo se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la unidad didáctica "Aprendamos Química con el Aloe vera" (Martín, 2017). Esta unidad didáctica se diseñó para la enseñanza- aprendizaje de las funciones orgánicas oxigenadas mediante el análisis cualitativo del producto obtenido de la planta de Aloe vera, estructurada bajo el enfoque del aprendizaje cooperativo -colaborativo, el cual permite organizar las actividades dentro del aula en equipos de trabajo generando la apropiación de roles en el desarrollo de las actividades, de tal forma que los estudiantes busquen cumplir determinados objetivos comunes. La unidad didáctica relacionó la enseñanza teórica - práctica de la química orgánica involucrando el estudio de la plantas, específicamente el Aloe vera. Esta unidad didáctica permitió generar un cambio conceptual y un aprendizaje significativo de los estudiantes, siendo una estrategia para la enseñanza de la química orgánica y los grupos funcionales oxigenados. La metodología desarrollada motivó a los estudiantes al trabajo en equipo, al aprendizaje de la química y permitió establecer en los estudiantes competencias científicas como la indagación.

PALABRAS CLAVE: Química orgánica, funciones oxigenadas, Aloe vera, aprendizaje cooperativo -colaborativo, experiencias de laboratorio.

CATEGORÍA: 2 (Trabajos de investigación)

TEMÁTICA: Investigación e innovación en la práctica docente.

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que se presentan en la enseñanza de la química orgánica es el desinterés por parte de los estudiantes, ya que ellos consideran la química

¹ Magister En Enseñanza De Las Ciencias Exactas Y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Docente SED. ymartinb@unal.edu.co

² Química Farmacéutica. Dr.Sc. Ciencias Químicas. Docente Universidad Nacional de Colombia. mtrujillo@unal.edu.co



como una materia poco útil, por esta razón, para algunos de ellos no está dentro de su proyecto de vida estudiar una carrera relacionada con la química.

Los estudiantes señalan que la enseñanza de la química está descontextualizada y que los métodos utilizados por los profesores son aburridos, poco participativos y con escasas prácticas de laboratorio, además los conceptos químicos son considerados difíciles, porque presentan una gran acumulación de información abstracta y compleja, en donde se debe también conocer y dominar un lenguaje simbólico (Nakamatsu , 2012). Esto es una preocupación de los docentes de química, los cuales deben buscar la forma de fomentar ambientes de aprendizaje que involucre a los alumnos en la búsqueda y elaboración del conocimiento, mediante las estrategias apropiadas, que los conduzcan al alcance de competencias académicas y científicas (Identificar, indagar y explicar).

Las competencias en ciencias se deben desarrollar de manera que el estudiante vaya avanzando gradualmente en el conocimiento, utilizando la observación de fenómenos que ocurren a su alrededor. De esta manera el estudiante aprenderá a interactuar de manera lógica, aplicando dichas competencias como la indagación, en donde el estudiante plantea preguntas y procedimientos adecuados para seleccionar, organizar e interpretar información y dar respuesta a sus preguntas (Baquero & Reyes, 2007).

Por lo anterior, las competencias académicas y científicas que un estudiante adquiere durante su etapa escolar deben estar mediadas, según el Ministerio de Educación Nacional, por procesos adecuados de aprendizaje que lo lleven a comprender los fenómenos naturales por medio de la construcción de conceptos y modelos científicos. Por tanto, el reto de los docentes de ciencias naturales es diseñar estrategias que ayuden al estudiante a desarrollar dichas competencias mediante procesos de reflexión acerca de los objetivos, contenidos, metodología y evaluación, con el fin de que el estudiante consiga un aprendizaje significativo, que le resulte participativo, interesante y contextualizado.

OBJETIVO GENERAL

- Enseñar las funciones orgánicas oxigenadas a partir del estudio cualitativo de los productos obtenidos de la planta Aloe vera (Aloína y mucilago), teniendo en cuenta la estrategia del aprendizaje cooperativo - colaborativo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar una unidad didáctica teniendo en cuenta el aprendizaje cooperativo- colaborativo que aborde la enseñanza de las funciones orgánicas oxigenadas bajo el estudio de la planta Aloe vera.
- Aplicar la unidad didáctica diseñada a estudiantes de grado undécimo
- Evaluar la efectividad de la implementación de la unidad didáctica desarrollada

MARCO TEÓRICO

Las funciones orgánicas oxigenadas están compuestas por carbono e hidrógeno y se suma un tercer elemento que es el oxígeno, el cual posee seis electrones en su último nivel y por lo tanto debe compartir un par de éstos para alcanzar una configuración más estable, dando así cumplimiento con la ley del octeto. La manera como el oxígeno comparte los electrones con el carbono y el hidrógeno determina la clase de compuesto formado. Así por ejemplo, si el oxígeno comparte uno de sus electrones con el hidrógeno se forma un alcohol o un fenol, dependiendo del tipo de radical orgánico unido al grupo funcional (Mondragon & Peña Gómez, 2010).

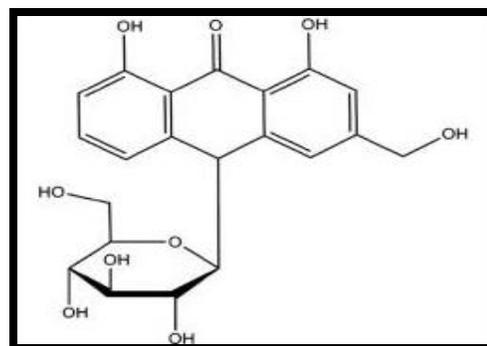
Tabla 1 Grupos funcionales oxigenados

Enlaces Oxígeno	Grupo funcional	Fórmula	Estructura	Prefijo	Sufijo	Ejemplo	Nombre
1	Alcohol	R-OH		Hidroxi	-ol	CH ₃ -OH	Metanol o Alcohol metílico
1	Éter	R-O-R'		-oxi	-eter-	CH ₃ CH ₂ -O-CH ₃	Metoxi-etano o Metil,etil-eter
2	Aldehído	R-C(=O)H R-CHO			-al aldehído	CH ₃ CH ₂ -CO-H	Propanal o propanaldehído
2	Cetona	R-C(=O)R'			-ona Cetona	CH ₃ -CO-CH ₃	Dimetilcetona
3	Ácido Carboxílico	R-COOH		Ácido	-oico	CH ₃ -COOH	Ácido etanóico
3	Éster	R-COO-R'		Ato	de -ilo	CH ₃ -COO-CH ₃	Etanoato de metilo

Fuente <https://www.slideshare.net/DanielCamacho18/tabla-de-grupos-funcionales-orgnicos-oxigenados>

En la (tabla 1) se encuentran relacionados los grupos funcionales oxigenados, en la que se evidencia la estructura general, la fórmula, un ejemplo y su nomenclatura.

La Aloína el principal componente del acíbar que la planta de *Aloe vera* secreta como defensa para alejar a posibles depredadores



por su olor y sabor desagradable. Es un líquido de color amarillo limón a amarillo oscuro, es un glicósido antraquinónico que le proporciona las propiedades laxantes al acíbar y se utiliza en preparados farmacéuticos (Saveedra, et al, 2012).

La aloína (figura 1) se caracteriza por la presencia de compuestos fenólicos (compuestos que se caracterizan por tener un

Figura 1 Fórmula estructural de la aloína. Fuente <http://www.scielo.org.ve/img/fbpe/inhrr/v43n1/art05f1.jpg>

anillo aromático con uno o más grupos hidroxilos) de gran poder antioxidante que son generalmente clasificados en dos grupos principales: las cromonas y las antraquinonas. Las cromonas son un grupo de compuestos de origen natural muy abundantes; especialmente en las plantas. Son compuestos heterocíclicos que contienen oxígeno con un anillo benzo- γ -pirona. Las antraquinonas son compuestos aromáticos con dos grupos cetona, frecuentemente en posición para (1,4) y en muy pocos casos en posición orto (1,2).

El gel de Aloe o mucílago es de color blanquecino translúcido, está constituido por las células del parénquima central. Este gel es rico en agua, contiene una compleja mezcla de constituyentes como los polisacáridos mucilaginosos, entre los que cabe destacar el acemanano que es una mezcla de polisacáridos complejos que le otorga al mucílago un poder germicida, fungicida y bactericida que ayuda a reformar el sistema inmunitario, además posee un efecto antitumoral; y el aloerico que está constituido por glucosa, galactosa, manosa, glucomanano y arabinosa. El gel posee además aminoácidos, glicoproteínas, lípidos, esteroides, heterósidos hidroxiantracénicos, derivados de cromonas, saponinas, enzimas, vitaminas del grupo B y vitaminas A, y una gran variedad de oligoelementos (hierro, fósforo, magnesio, manganeso, germanio) (Bruneton, 2011)

El aprendizaje cooperativo puede definirse como aquella técnica pedagógica en la que los estudiantes trabajan juntos hacia la consecución de un mismo objetivo y cada individuo alcanza dicho objetivo sí, y sólo sí, el resto de miembros del grupo cooperativo también lo alcanzan. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos en los que los alumnos trabajan en comunión para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás (Johnson, et al, 1999).

El aprendizaje colaborativo tiene como objetivo generar espacios en los cuales se dé el desarrollo de las habilidades tanto individuales como grupales, a partir de la socialización entre los estudiantes en el momento de explorar nuevos conceptos, siendo cada uno responsable de su propio aprendizaje (Collazos, et al, 2006).

En el aprendizaje colaborativo/cooperativo se generan ambientes que posibilitan el intercambio de ideas, el desarrollo de habilidades comunicativas y sociales;



además el logro de metas se da en cooperación con otros. Desde el aprendizaje colaborativo/cooperativo cobran vida las teorías de aprendizaje de Piaget y Vygotsky, donde la interacción de los participantes en busca de un bien común y la resolución de problemas entre compañeros, permite la participación y organización de los pensamientos propios, posibilitando el desarrollo cognitivo

METODOLOGÍA

Tipo de investigación : El desarrollo metodológico de este trabajo se llevó a cabo bajo los criterios contemplados en la investigación descriptiva cualitativa, es decir, aquella que tiene por objetivo registrar, analizar y describir las características observables y generales de los fenómenos que son objeto de investigación (Tamayo, 2003).

Población: 30 estudiantes de grado undécimo del Colegio San Juan de Ávila (19 mujeres y 11 hombres), sus edades oscilaban entre los 15 y 18 años de edad, su nivel socioeconómico corresponde al estrato 2, 3 y 4.

Etapas de la investigación

Etapa	ACTIVIDAD
Inicial	Se diseñó y aplicó una prueba diagnóstica (pre-test) donde se incluyeron preguntas que permitieron identificar los conocimientos y falencias de los estudiantes, teniendo en cuenta los siguientes ejes temáticos: alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y se incluyeron adicionalmente los carbohidratos. Esta prueba también se diseñó para determinar los conocimientos de los estudiantes frente a las creencias y saberes sobre la planta de <i>Aloe vera</i> .
Desarrollo y ejecución	A partir de los resultados de la prueba diagnóstica (pre-test) donde se identificaron los conocimientos y falencias de los estudiantes frente al tema las funciones químicas oxigenadas, se estableció la estructura de la unidad didáctica con las actividades necesarias para la identificación cualitativa de las funciones oxigenadas que están presentes en la sábila (<i>Aloe vera</i>) y laboratorios que permitieron afianzar los contenidos sobre grupos oxigenados.
Validación	Se aplicó la unidad didáctica, y se realizó una evaluación (Post-test). Posteriormente se realizó la comparación de los resultados con los obtenidos en el Pre- Test.

ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

La unidad didáctica se desarrolló mediante el modelo de aprendizaje cooperativo –colaborativo, con el objetivo de lograr un aprendizaje significativo de los estudiantes acerca de los grupos funcionales oxigenados. La unidad didáctica consta de una secuencia didáctica

de ocho actividades (tabla #2).

Tabla 2 Actividades de la unidad didáctica

ACTIVIDAD	TEMA
Actividad # 1	Conozcamos la sábila (<i>Aloe Vera Barbardensis miller</i>)
Actividad # 2	Extracción de aloína y mucílago de aloe vera
Actividad # 3	Hidrocarburos (alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos)
Actividad # 4	Funciones orgánicas oxigenadas
Actividad # 5	Funciones orgánicas oxigenadas: los alcoholes
Actividad # 6	Funciones orgánicas oxigenadas: los aldehídos y cetonas
Actividad # 7	Ácidos carboxílicos
Actividad # 8	Biomoléculas "los carbohidratos"

Tomado de (Martín, 2017)

Cada actividad se desarrolló en tres momentos:

 <p>Lo que debes Saber</p>	<p>Es la parte teórica o conceptual de los temas</p>
 <p>Hazlo y aprende</p>	<p>Son preguntas relacionadas con el contexto, que permite al estudiante consultar y argumentar sobre los temas propuestos.</p>
 <p>Manos a la obra</p>	<p>Es la parte experimental donde se realizan una serie de experiencias prácticas para determinar la presencia de grupos funcionales oxigenados y carbohidratos en los extractos de aloína y de mucílago de la planta <i>Aloe vera</i>.</p>

Figura 2 Desarrollo de la unidad didáctica. Tomado de (Martín, 2017)

El primer momento es llamado "Lo que debemos saber", éste contiene la parte teórica, donde están explicados los conceptos básicos que el estudiante debe conocer, también se encuentran páginas de internet y enlaces a videos con los cuales el estudiante profundiza sus conocimientos. El segundo momento es "Hazlo y aprende", en esta parte se encuentran las actividades que el estudiante desarrolla, tales como responder preguntas o

analizar situaciones de acuerdo a la temática de la actividad, están

diseñadas para el trabajo tanto individual como grupal.

El tercer momento denominado "Manos a la obra", corresponde a experiencias prácticas para la identificación de los grupos funcionales oxigenados en los extractos de la planta de Aloe vera (aloína y mucílago).

Los estudiantes se organizaron en grupos de trabajo, donde cada miembro del grupo asumió un rol para el desarrollo de las actividades, los roles asignados fueron: Director científico que es quien coordina las actividades que se van a



realizar, el responsable de materiales que ayudará a recoger los materiales que se necesitan para el trabajo en grupo, el vocero quien será el encargado de comunicar los resultados y observaciones del grupo y, finalmente, el secretario que se encarga de llevar un registro escrito de los resultados de las diferentes actividades.

RESULTADOS

Indagando las creencias y saberes de los estudiantes respecto a la planta de *Aloe vera*, se encontró que los estudiantes si conocían la planta y que en algún momento la habían utilizado particularmente en el cuidado del cabello, la hidratación de la piel, cicatrización de heridas y en bebidas. Además, han usado algún producto comercial que contenga esta planta, porque creen que posee un poder curativo. Estas creencias y la popularidad que tiene la planta de *Aloe vera* en productos de belleza, permitió que el estudiante generara un mayor interés por estudiar la planta y analizar los compuestos orgánicos que se encuentran en ella.

Los resultados obtenidos en la aplicación del Post-Test, instrumento que se usó para validar la unidad didáctica; evidenció un avance en el aprendizaje de los estudiantes, en comparación con el Pre-Test, indicando que las actividades planteadas en la unidad didáctica son una herramienta que permite explicar de manera fácil y sencilla la temática de los grupos funcionales oxigenados. La estrategia además, permitió fortalecer habilidades comunicativas y sociales en los estudiantes. La división del trabajo grupal con la asignación de roles propició en los estudiantes el cumplimiento de responsabilidades individuales para garantizar el éxito en los objetivos comunes en el desarrollo de cada actividad. Las prácticas experimentales permitieron el desarrollo de habilidades y destrezas científicas, puesto que con las prácticas los estudiantes observaron fenómenos, respondieron preguntas, discutieron sus observaciones y llegaron a una conclusión.

Finalmente estos resultados permitieron reflexionar acerca de la enseñanza de la química, incentivando la búsqueda de nuevas metodologías y/o estrategias didácticas encaminadas al mejoramiento continuo de la enseñanza de esta asignatura.

CONCLUSIONES

La unidad didáctica, incentivó la participación 'activa' de los estudiantes y el docente, ya que el conocimiento se adquirió a través de las interacciones alumno-alumno y alumno-docente. Con la unidad didáctica se realizó una aproximación al estudio conceptual de los compuestos orgánicos oxigenados, se incluyó la identificación cualitativa en el laboratorio de éstos grupos funcionales



en la planta de Aloe vera. De esta manera se generó en el estudiante un aprendizaje significativo, el desarrollo de habilidades grupales y competencia científicas como la indagación

La aplicación de la unidad didáctica despertó el interés de los estudiantes por el aprendizaje de las funciones orgánicas oxigenadas, fomentando la elaboración de ambientes de aprendizaje, involucrando a los alumnos en la búsqueda y elaboración del conocimiento, mediante las estrategias y actividades apropiadas, permitiendo así relacionar la teoría con las prácticas experimentales, que propiciaron en los estudiantes un aprendizaje significativo del tema, desarrollar habilidades y destrezas tanto procedimentales como científicas.

El diseño de una unidad didáctica que incluya prácticas del laboratorio, es una herramienta eficaz para poder llevar a cabo la enseñanza de la química, ya que permite relacionar la teoría con la práctica, y es una fuente de motivación para el trabajo en clase.

BIBLIOGRAFÍA

- Baquero, T., & Reyes, B. C. (2007). *Fundamentacion conceptual en el area de ciencias naturales*. Obtenido de ICFES.
- Bruneton, J. (2011). *Farmacognosia Fitoquimica Plantas Medicinales*. Zaragoza España: Acribia S.A.
- Collazos, C., & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el "aprendizaje colaborativo" en el aula. *Educación y Educadores*, Volumen 9, Número 2, 61-76.
- Ferraro, G. (2009). Revisión de la Aloe Vera (*Barbaadensis miller*) en la dermatología actual. *Revista Argentina de Dermatología*, 90, 218-223.
- Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Martín, Y. (2017). *Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza de los grupos funcionales organicos oxigenados, a partir del producto obtenido de la planta Aloe vera Barbadenses Miller y la estrategia del aprendizaje colaborativo*. Bogota: Universidad Nacional de Colombia.
- Mejia , M. (2015). *Quimica 3 BGU*. Barcelona: Don Bosco.
- MEN, M. d. (2009). *Estándares básicos de ciencias naturales y ciencias sociales* .



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Numero **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

Mondragon , C. H., & Peña Gómez, L. Y. (2010). HIPERTEXTO QUÍMICA . En *HIPERTEXTO QUÍMICA* . Bogotá : Santillana S.A.

Nakamatsu , J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la química . En *Blanco & Negro* Vol. 3 N° 2 , 38-46.

Reynolds, T. (2004). Aloes: The Genus Aloe. Medicinal and aromatic plants industrial profiles. En *Aloes: The Genus Aloe. Medicinal and aromatic plants industrial profiles*. Boca Raton; Florida : CPR Press LLC.

Saveedra , O., Rondon , C., & Gallignani, M. (2012). Obtención de Antraquinona contenida en el exudado de Aloe Vera (L.) Burm. f. (Zábila). *Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel*.

Tamayo, M. (2003). El proceso de la Investigación científica. México: Limusa.