

# Estimación del aprendizaje de conceptos relacionados con las sustancias líquénicas

ISSN 2215-8227

2023, Volumen 14, No. Extra

Estimativa do aprendizado de conceitos relacionados a substâncias liquenizadas

Estimation of the learning of concepts related to lichen substances

**Rocío Valentina Sanmiguel Meneses**

Universidad Surcolombiana

[balensanmiguel\\_06@hotmail.com](mailto:balensanmiguel_06@hotmail.com)

**Alcides Polania Patiño**  <https://orcid.org/0000-0002-7210-6889>

Universidad Surcolombiana

[alcides.polania@usco.edu.co](mailto:alcides.polania@usco.edu.co)

## Resumen

La Bioquímica es elemental para comprender los principios fundamentales de la Química de la vida, desafortunadamente, su enseñanza presenta varios retos, por tal razón, mediante este trabajo se pretende estimar el aprendizaje de conceptos relacionados con bioquímica y con liquenoquímica por medio de la estrategia del seminario alemán. Además, se espera la obtención de sustancias de origen líquénico, para evaluarlas de modo in vitro sobre la enzima amilasa. Para cumplir este objetivo, se recolectará material líquénico, posteriormente se hará una preparación de extractos para obtener sustancias líquénicas y así determinar in vitro su actividad biológica sobre la enzima amilasa, eventualmente se desarrollará un seminario alemán a estudiantes del curso de Bioquímica de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana y para finalizar se realizará un cuestionario tipo escala Likert para la estimación del aprendizaje adquirido.

**Palabras clave:** Amilasa, liquenoquímica, seminario alemán

## RESUMO

A Bioquímica é elementar para entender os princípios fundamentais da Química da vida, infelizmente, seu ensino apresenta diversos desafios, por este motivo, através deste trabalho pretende-se estimar o aprendizado de conceitos relacionados à bioquímica e liquenoquímica através da estratégia de seminário alemão. Além disso, espera-se obter substâncias de origem líquen, para avaliá-las in vitro sobre a enzima amilase. Para cumprir este objetivo, será coletado material de líquen, em seguida serão preparados extratos para obtenção de substâncias liquenizadas e assim determinar in vitro sua atividade biológica sobre a enzima amilase, eventualmente será realizado um seminário alemão para alunos do curso de Bioquímica do Bacharelado em Ciências Naturais da Universidade Surcolombiana e, finalmente, um questionário de escala Likert será realizado para estimar o aprendizado adquirido.

**Palavras-chave:** Amilase, liquenoquímica, seminário alemão

## SUMMARY

Biochemistry is elementary to understand the fundamental principles of the Chemistry of life, unfortunately, its teaching presents several challenges, for this reason, through this work it is intended to estimate the learning of concepts related to biochemistry and lichen chemistry through the strategy of German seminar. In addition, it is expected that substances of lichen origin will be obtained, in order to evaluate them in vitro on the amylase enzyme. To meet this objective, lichen material will be collected, then extracts will be prepared to obtain lichen substances and thus determine in vitro their biological activity on the amylase enzyme, eventually a German seminar will be held for students of the Biochemistry course of the Bachelor's Degree in Natural Sciences of the Surcolombiana University and finally, a Likert scale questionnaire will be carried out to estimate the learning acquired.

**Keywords:** Amylase, lichen chemistry, German seminar

## Introducción

En el proceso de enseñanza aprendizaje, se presentan múltiples circunstancias ajenas a la enseñanza, que dificultan el aprendizaje del estudiante; por ejemplo, el desarrollo de la maduración cognitiva, volitiva y afectiva, es diferente en cada alumno, y puede exteriorizarse en el grado de atención, participación y concentración en clases (Valencia, 2013). Si, además, se adicionan clases monótonas y aburridas, ineficientes y limitadas estrategias de enseñanza, poca comprensión de conceptos básicos, falta de protagonismo estudiantil, entre otras problemáticas, el aprendizaje significativo se vuelve un verdadero reto.

La Bioquímica es la ciencia encargada del estudio de las moléculas, las reacciones químicas, sus enzimas catalíticas y la expresión y regulación de cada proceso metabólico presentes en los organismos (Rodwell et al., 2018), que los estudiantes comprendan los principios fundamentales de la química de la vida, estudiando al ser humano en su composición molecular, en las vías metabólicas de las moléculas que interaccionan entre sí para permitir el buen funcionamiento de nuestro organismo a nivel celular (Ñique, 2018) es esencial para su formación en la Licenciatura de Ciencias Naturales énfasis en Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana, sin embargo, son muchos los obstáculos asociados a este proceso, entre estos, la naturaleza abstracta de los conceptos, la terminología utilizada para explicarlos, la interpretación de imágenes y la representación mental del concepto (García et al., 2015).

Uno de los muchos conceptos de gran importancia en la bioquímica es acerca de las enzimas, estas son las proteínas más variadas y especializadas cuya finalidad es actuar como catalizadores, lo que permite que las reacciones que transcurren en los seres vivos puedan desarrollarse a un ritmo adecuado (Merino y Noriega, 2011), por ejemplo, la digestión de alimentos se da gracias a la acción de un grupo de enzimas específico, llamadas enzimas digestivas, de las cuales existen tres tipos, estas son: las proteasas, encargadas de digerir las proteínas; las lipasas, las cuales digieren las grasas; y las amilasas, necesarias para digerir los carbohidratos (Vadillo, 2017). En general se forman a lo largo del tubo digestivo y en glándulas anexas, es decir, en el interior de células presentes en la boca, el estómago, el páncreas y el intestino delgado (Zudaire, 2005).

Frente una escasez de enzimas digestivas, se ve afectado el aprovechamiento de nutrientes, pues sin la acción enzimática, las proteínas, grasas y carbohidratos, no pueden escindir y generar sustancias más sencillas que puedan ser utilizadas por las células (Zudaire, 2005). Además, esto puede dar lugar a diversas enfermedades y dolencias.

Centrándonos en las enzimas amilasas, que hidrolizan almidón, glucógeno y otros oligosacáridos y polisacáridos semejantes, dando glucosa y maltosa como productos finales de la hidrólisis, estas, en los seres humanos, se produce predominantemente en las glándulas salivares (isoenzima S o salivar) y en el páncreas

exocrino (isoenzima P o pancreática) (Díaz et al., 1997).

La  $\alpha$ -amilasa encontrada en la saliva humana (AASH) es la suma de la secretada por las glándulas salivales y de la secretada por el páncreas que, por mecanismos de transporte celular, entra a formar parte de la saliva (Lamby et al., 2013). También, es normal que haya un poco de amilasa en la orina. Una cantidad excesiva o insuficiente podría indicar un trastorno del páncreas, infección, alcoholismo u otro problema médico (U.S. Department of Health and Human Services, 2020).

La AASH tiene múltiples funciones biológicas: como enzima cumple un papel importante en la digestión inicial de almidón, el glucógeno y otros polisacáridos, porque cataliza la hidrólisis de los enlaces  $\alpha$ -1.4-glucosídicos, lo cual resulta en la configuración  $\alpha$ -anomérica de los oligosacáridos (Lamby et al., 2013). El aumento de la amilasa pancreática es uno de los principales indicadores de la pancreatitis aguda (PA), que es la inflamación aguda del páncreas y puede ser edematosa (leve) o necrotizante (severa) (Junquera y Pereyra, 2010). Esta enfermedad se caracteriza por un dolor abdominal causado gracias al aumento de los niveles de las enzimas pancreáticas digestivas en sangre u orina y la alteración en la estructura pancreática secundaria a un proceso inflamatorio. Los síntomas son variables, sin embargo, el más común, es el dolor abdominal, que se presenta hasta en el 87 % de los casos, también se presentan manifestaciones sistémicas, como desequilibrios metabólicos, vómito, distensión e hipersensibilidad abdominal (Sánchez y García, 2012).

La inflamación se desencadena principalmente por la alteración en el control de la secreción de enzimas, produciendo una secreción «hacia adentro» de la propia glándula en lugar de hacia el duodeno, ocasionando una auto digestión del páncreas y en ocasiones de órganos vecinos (Prieto, 2020). Habitualmente, se confirma el diagnóstico, al realizar una prueba que verifique el aumento de los niveles de las enzimas pancreáticas, amilasa y lipasa (Sánchez y García, 2012).

Gracias al caso de la pancreatitis aguda y sin contar otras afecciones causadas por un desequilibrio de enzima amilasa, es necesario esclarecer las actividades biológicas existentes sobre la enzima amilasa, buscando así, en un futuro, contar con alguna alternativa farmacológica para el tratamiento de las dolencias que causa.

Buscamos, entonces, sustancias que puedan accionar alguna actividad biológica en la amilasa, deben ser compuestos bioactivos abundantes y cuyo manejo y producción sea de bajo costo; un buen ejemplo podrían ser los líquenes, pues además de cumplir con los requisitos mencionados, los líquenes poseen una abundante gama de sustancias únicas poco estudiadas con un gran potencial farmacológico.

Un líquen es un ecosistema autosuficiente formado por la interacción de un hongo (micobionte) y un arreglo extracelular de uno o más socios fotosintéticos (fotobionte) y un número indeterminado de otros organismos microscópicos (Hawksworth & Grube, 2020). En esta relación íntima y de largo plazo, el hongo alberga y cosecha productos de carbono del fotobionte, y, a cambio, este proporciona agua, nutrientes minerales y

protección contra herbívoros y condiciones ambientales adversas (Mark, y otros, 2020).

Se han descrito más de 700 metabolitos secundarios exclusivos de líquenes, denominados habitualmente como sustancias liquénicas (Barreno y Pérez, 2003), gracias a la variedad de estas sustancias, los líquenes han resultado de gran utilidad para los humanos, pues han sido utilizados en la medicina popular por sus propiedades antibióticas, además del uso farmacológico o medicinal, los líquenes son utilizados como alimentos en países europeos y se utilizan además con propósitos industriales, como productores de colorantes, en perfumería y en decoración. En la actualidad también se utilizan como indicadores de contaminación ambiental, ya que, en lugares con elevada polución, son los primeros organismos que desaparecen, son muy susceptibles y registran rápidamente las variaciones de los caracteres físicos y químicos del ambiente (Itatí, 2007).

Como estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana parte del deber social es contribuir a fortalecer y afianzar saberes disciplinares, por tal motivo, con ayuda de la estrategia pedagógica del seminario alemán, se crea un espacio de discusión intelectual en base a la evaluación *in vitro* de la actividad biológica de algunas sustancias liquénicas por el sitio catalítico de la enzima  $\alpha$ -amilasa para que compañeros del curso de Bioquímica, intercomuniquen, reconstruyan o evalúen sus saberes.

## Metodología

Para desarrollar este trabajo se deben realizar los siguientes pasos:

Primero se selecciona el área de estudio en donde se llevará a cabo la recolecta, en este caso será en el departamento del Huila, después, se deben solicitar permisos ambientales a las autoridades pertinentes, una vez se obtengan los permisos se hace una recolecta de material liquénico, esta recolección se realizará en un periodo de un día teniendo en cuenta la abundancia liquénica para no alterar o afectar el ecosistema. Las especies recolectadas serán identificadas por el Herbario de la Universidad Nacional de Colombia.

Con el material liquénico se procede a la preparación de los extractos liquénicos, una vez concluido, se prosigue a la obtención de sustancias liquénicas por métodos fitoquímicos, para esto será necesario purificarlo, separando las sustancias puras de las mezclas, se realizarán dos técnicas cromatografías, las cuales son: Cromatografía en columna y Cromatografía en capa fina.

Una vez se tengan las sustancias puras, se realizarán métodos espectroscópicos para su identificación. Los métodos Espectroscópicos son métodos ópticos que se basan en la interacción de la luz con la materia. Esta interacción es tan específica que nos permite identificar qué tipo de muestra interactúa y que cantidad de materia interactuó, es decir los métodos espectroscópicos permiten realizar análisis cualitativos y cuantitativos de muchísimas muestras tanto orgánicas como inorgánicas (Gracia et al., 2011).

Finalmente se determinará in vitro la actividad biológica de los compuestos líquénicos sobre la enzima  $\alpha$ -amilasa.

Concluida esta parte del trabajo, se diseña, valida y ejecuta un instrumento pedagógico que consta de un test y una cartilla con base en fitoquímica de líquenes y evaluación biológica sobre la enzima  $\alpha$ -amilasa.

Luego se lleva a cabo la estrategia educativa del seminario alemán, para esta se requiere de una sesión de trabajo de una hora y veinte minutos, más veinte minutos de la sesión posterior para presentar las ideas centrales (Vaccarezza et al., 2017). Con esta estrategia se espera que el estudiante logre construir nuevos conocimientos como resultado de su proceso argumentativo, generando análisis, síntesis y crítica en relación a un tema o conjunto de temas (Ospisna, Toro, y Aristizábal, 2008). Después, se hará uso del test antes mencionado y se evaluará la estimación del aprendizaje por medio del Cuestionario tipo escala Likert.

Las escalas Likert, son instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, lo que se realiza, a través, de una escala ordenada y unidimensional (Matas, 2018), en este caso el test contará con 30 ítems y será una escala de cinco puntos.

Se culminará este trabajo con el análisis de los datos estadísticos resultantes del cuestionario tipo escala Likert.

### Resultados Esperados

Lo que se espera lograr con este proyecto es, en primer lugar, la determinación taxonómica de las especies recolectadas, la obtención de sustancias líquénicas por métodos fitoquímicos y que una vez evaluadas de modo in vitro sobre la enzima  $\alpha$ -amilasa bacteriana puedan contribuir con los conocimientos de las propiedades biológicas de los metabolitos secundarios de origen líquénicos.

También se espera obtener un instrumento didáctico que ayude a reforzar el aprendizaje de conceptos bioquímicos relacionados con sustancias líquénicas de los estudiantes del curso de Bioquímica de la Licenciatura de Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana, así mismo evaluar la efectividad de la estrategia del seminario alemán en cuanto al aprendizaje de conceptos bioquímicos.

### Bibliografía

Angurell, I. y otros, 2020. Operaciones básicas en el laboratorio de Química.

Available at: <http://www.ub.edu/oblq/oblq%20castellano/index1.html>

Anzola, C. & López Rico, E., 2013. Extracción de Hidrolisis del almidón. En: Guía de laboratorio de Bioquímica para la carrera de Química. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, pp. 19-33.

- Barreno, E. & Pérez, S., 2003. Las sustancias liquénicas. En: Líquenes de la Reserva Natural
- Díaz, J., Fernández del Barrio, M. T. & Paredes Salido, F., 1997. Aspectos básicos de Bioquímica Clínica. En: Aspectos básicos de Bioquímica Clínica. Madrid: Diaz de Santos, p. 105.
- Flores Flores, H., 2015. Eficacia de la Investigación Formativa en el Aprendizaje de los Estudiantes de la Asignatura de Bioquímica de Alimentos de la Especialidad de Industria Alimentaria y Nutrición de la Universidad de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
- García, M. y otros, 2015. Dificultades en el aprendizaje de la Biología Celular según la opinión del alumnado. Jornada de redes de investigación en docencia universitaria.
- Gracia, C. y otros, 2011. QUIMICA ANALITICA IV (MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS), Puebla: BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA.
- Hawksworth, D., & Grube, M. (2020). Lichens redefined as complex ecosystems.
- Itatí, L., 2007. Hipertextos del Área de Biología. [En línea]  
Available at: <http://www.biología.edu.ar/fungi/liquenes.htm>
- Junquera, R. E. & Pereyra, I., 2010. Pancreatitis aguda. Medigraphic, pp. 24-32.
- Lamby, C. P., Gómez González, O. L. & Jaramillo Gómez, L. M., 2013. La a-amilasa salival: relación con la caries dental y la salud en general. Universitas Odontológica, pp. 93-101.
- López, S., 2017. Medicina alternativa para revertir una pancreatitis con plantas medicinales. Fundación MicroMédix.
- Maldonado, S. M., 2007. Manual Práctico Para El Diseño De La Escala Likert. Xihmai, 2(4).
- Mark, K., Laanisto, L., Bueno, G., Niinemets, Ü., Keller, C., & Scheidegger, C. (2020). Contrasting co-occurrence patterns of photobiont and cystobasidiomycete yeast associated with common epiphytic lichen species. *New Phytologist*, 227, 1362–1375. doi:<https://doi.org/10.1111/nph.16475>
- Matas, A., 2018. Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión.
- Merino Pérez, J. & Noriega Borge, M. J., 2011. FISIOLOGÍA GENERAL. Cantabria: Universidad de Cantabria.
- Morales, B. M. & Molina, M. E., 2015. evaluación de factores que pueden influir en el proceso de sacarificación-fermentación simultáneas para la producción de etanol a partir de materiales amiláceo. *Revista de la Universidad de Costa Rica*, 25(1).
- Ñique, C., 2018. Una nueva forma de aprender bioquímica: metodología del caso. *Educación Médica*, 21(1), pp. 40-44.

- Polania Patiño, A., 2020. Determinación in vitro del efecto de algunas sustancias líquidas seleccionadas sobre el receptor de andrógenos, la enzima 5alfa-reductasa y la aromatasas para valorarlos como posibles prototipos de fármacos para el tratamiento de desórdenes dependientes, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Prieto Frias, C., 2020. Clínica Universidad de Navarra. [En línea]  
Available at: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/pancreatitis-aguda>
- Reyna , L. y otros, 2004. Hidrólisis Enzimática del Almidón. *Rev. Per. Quím. Ing. Quím.*, 7(1), pp. 40-44.
- Rodwell, V. y otros, 2018. Bioquímica y medicina. En: Harper. Bioquímica Ilustrada. Ciudad de México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, p. 5.
- Sánchez, A. C. & García, J. A., 2012. Pancreatitis aguda. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*.
- U.S. Department of Health and Human Services, 2020. MedlinePlus. [En línea]  
Available at: <https://medlineplus.gov/spanish/pancreaticdiseases.html>
- Vaccarezza , G. K., Oliva Jara , K. A., Pérez Villalobos, C. E. & Reyes Reyes, F. T., 2017. Seminario Alemán: una experiencia de aprendizaje y enseñanza de la argumentación. *INNOVANDO EN EDUCACIÓN SUPERIOR:EXPERIENCIAS CLAVE EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE 2016-2017.*, Volumen 2, pp. 217-228.
- Vadillo Bueno, G., 2017. Unidades de Apoyo Para el Aprendizaje. [En línea]  
Available at: [http://uapas2.bunam.unam.mx/ciencias/enzimas\\_digestion/](http://uapas2.bunam.unam.mx/ciencias/enzimas_digestion/)
- Valencia, M. J., 2013. Dificultad en el aprendizaje de Bioquímica en estudiantes de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. *Investigación Educativa Duranguense*, Issue 13, pp. 38-45.
- Zudaire, M., 2005. Déficit de enzimas y problemas digestivos. [En línea]  
Available at: <https://www.consumer.es/alimentacion/deficit-de-enzimas-y-problemas-digestivos.html>