

Secuencia didáctica con enfoque CTSA para fortalecer habilidades argumentativas en estudiantes del colegio codema IED

Didactic Sequence to Strengthen Argumentative Skills from a CTSA Approach in Eleventh Grade Students of Codema IED School

Jonathan Parra Perdomo¹

Cómo citar este artículo:

Parra Perdomo, J. (2023). Secuencia didáctica con enfoque CTSA para fortalecer habilidades argumentativas en estudiantes del colegio codema IED. *Boletín P.P.D.Q.*, (68), xx.

Resumen

El presente trabajo de investigación se establece de la reflexión crítica de la práctica pedagógica y didáctica I y II, la secuencia didáctica implementada tiene como finalidad la enseñanza de la bioquímica orgánica a partir de la

¹ Licenciado en Química, Universidad Pedagógica Nacional. jparrap@UPN.edu.co

observación e interacción continua con estudiantes de grado once en el Colegio CODEMA I.E.D; la institución se centra en el enfoque CTSA a partir de la inclusión del pensamiento crítico de actividades científicas y tecnológicas y su impacto ambiental en grados decimo y once; actualmente, el acompañamiento continuo del semillero de investigación Alternaciencias ha permitido un trabajo continuo en la educación media integral de la institución educativa.

Palabras Clave

bioquímica orgánica; conocimiento químico; Secuencia didáctica; enfoque CTSA; habilidades argumentativas

Abstract

This research work is established from the critical reflection of Pedagogical and Didactic Practice I and II. The implemented didactic sequence aims to teach organic biochemistry through continuous observation and interaction with eleventh-grade students at Codema Public School. This institution focuses on the Science, Technology, Society, and Environment (STSE) approach by incorporating critical thinking about scientific and technological activities and their environmental impact in tenth and eleventh grades. Currently, the continuous support of the *Alternaciencias* research research group has enabled ongoing work in the comprehensive secondary education of the educational institution.

Keywords

organic biochemistry; chemical knowledge; didactic sequence; STSE approach; argumentative skills

Introducción

La práctica pedagógica y didáctica se apoya en procesos de enseñanza aprendizaje para el desarrollo del pensamiento crítico e investigativo de docentes en formación de la UPN, siendo así, pertinente desde nuestra práctica pedagógica la

reflexión crítica del ambiente escolar y de calidad educativa en Colombia; es conveniente resaltar el acompañamiento continuo a la educación media integral por parte del semillero alternancias en la institución educativa Codema IED; tomando en consideración la resignificación de relacionar la interdisciplinariedad de las ciencias y el contexto educativo escolar de la institución.

Una de las problemáticas en el sistema educativo colombiano es la enseñanza de conceptos desde la interdisciplinariedad; como lo expone Piaget (1973), la investigación interdisciplinaria puede nacer de dos clases de preocupaciones, unas relativas a las estructuras o a los mecanismos comunes y otras a los métodos comunes, pudiendo ambas, naturalmente, intervenir a la vez. Siendo así, es preciso, para la enseñanza de conceptos como la bioquímica en el sistema educativo en educación media mediante una intervención continua desde dos áreas de conocimiento (Química y Biología); a partir de indagaciones sobre conceptos científicos, la lingüística desde una perspectiva química y su relación con el contexto y el manejo de información.

El actual trabajo de investigación propone una secuencia didáctica que permita la interdisciplinariedad de las ciencias (Química y Biología), para la enseñanza y el aprendizaje de conceptos de la bioquímica como fortalecimiento de las habilidades argumentativas a partir de un enfoque CTSA en estudiantes de grado once del colegio CODEMA IED. En concordancia, se realiza una

serie de revisiones bibliográficas desde un componente normativo, disciplinar y didáctico que permiten comprender la importancia de la enseñanza de la Bioquímica, por tanto, esta propuesta aborda la necesidad que presentan los estudiantes de educación media para generar habilidades argumentativas, investigativas y lingüísticas en química y biología.

La metodología se apoya desde un componente cualitativo, que debe guiarse por un proceso continuo de decisiones y elecciones del investigador (Pitman y Maxwell, 1992, p. 753). En este caso, se entiende por la práctica pedagógica y didáctica I y II, por la observación e intervención en aula constante con apoyo de la docente del área de biología Eliana Reinoso para abordar la bioquímica en la institución educativa desde un enfoque CTSA.

Para lo anterior, se propone la siguiente pregunta problema ¿Cómo fortalecer las habilidades argumentativas en estudiantes de grado 11 del colegio Codema I.E.D., a partir de la enseñanza de la bioquímica orgánica desde un enfoque CTSA? Esta se abordará desde el siguiente objetivo: fortalecer las habilidades argumentativas en estudiantes de grado once del colegio Codema IED de la bioquímica orgánica a partir de un enfoque CTSA, cumpliendo con las siguientes metas:

- Indagar las concepciones previas de la bioquímica orgánica en estudiantes de grado 11 del colegio Codema IED.

- Desarrollar habilidades argumentativas en los estudiantes desde un enfoque CTSA.
- Diseñar una secuencia didáctica para el aprendizaje de la bioquímica orgánica.

Marco de referencia

Este apartado desarrolla los referentes como la bioquímica, el enfoque CTSA y referentes didácticos como práctica pedagógica, habilidades argumentativas y secuencia didáctica; dichos referentes se complementan entre sí, permitiendo una coherencia entre el trabajo de investigación y los objetivos establecidos.

Bioquímica

La Bioquímica constituye una disciplina que, junto con la Química Orgánica, permiten o facilitan sentar las bases para la comprensión de los fenómenos que ocurren en los microorganismos y su papel en los procesos bioquímicos, comprende el estudio de la composición química, la estructura y las interacciones de las sustancias que constituyen a los seres vivos.

Enfoque CTSA

La enseñanza de las ciencias como la química y la biología requiere la necesidad de considerar la ciencia y la tecnología para el aprendizaje de conceptos de la Bioquímica desde la vida cotidiana y, como lo establecen Prieto *et al* (2012), no una enseñanza que enfatice la ciencia descontextualizada. La contextualización simultánea

de los aspectos científicos, tecnológicos, sociales y ambientales prioriza una evaluación formativa acorde a las necesidades de educación media.

Práctica pedagógica

Las prácticas pedagógicas, según el MEN (2016), más allá del abordaje disciplinar y pedagógico, apoya a una autorreflexión del docente en formación sobre la enseñanza y cuál es el alcance curricular y del contexto, por ende, la ley 115 de 1994 especifica en su artículo 109 como propósito del sistema educativo colombiano la formación de educadores de calidad científica y ética, siendo así, el fortalecimiento de campo investigativo fundamental para saberlo y usar estrategias acordes al proceso de intervención.

Habilidades argumentativas

El desarrollo argumentativo en los sistemas educativos escolares a nivel de categorizar se podría reafirmar a partir de la teoría de Toulmin, donde se pretende incorporar a los estudiantes como sujetos que pueden resolver sus conflictos interpersonales de forma constructiva, permitiendo así una reflexión crítica sobre su comprensión de la ciencia, sujetos inmersos en un lenguaje donde rectifiquen su propia posición. Otra perspectiva frente al saber argumentar la establecen Camps y Dolz (1995), frente a la democratización y el medio fundamental para defender sus ideas, permitiendo

así resolver conflictos de intereses. En el campo de la bioquímica, la interacción alumno docente requiere una argumentación crítica frente a concepciones propias del campo escolar y social.

Secuencia didáctica

Las secuencias didácticas de ciencias naturales se han desarrollado a partir de la metodología de enseñanza por indagación (MEN, 2017), dentro de los constructos pedagógicos se fundamenta en la línea constructivista, fomentando el aprendizaje activo del estudiante y la guía del docente, de allí se puede establecer que el estudiante es un generador activo de conocimiento (Bybee *et al*, 2005, en Furman, 2012). Como metodología activa, la enseñanza por indagación está en contraposición con la enseñanza de contenidos por memorización.

Cabe resaltar la labor del maestro como orientador del proceso para la construcción continua de un conocimiento implementado en el proceso de intervención en la institución educativa con los estudiantes de educación media, el acompañamiento continuo del docente a cargo y el docente en formación genera nuevas perspectivas

del contexto y como una secuencia didáctica complementa el proceso continuo.

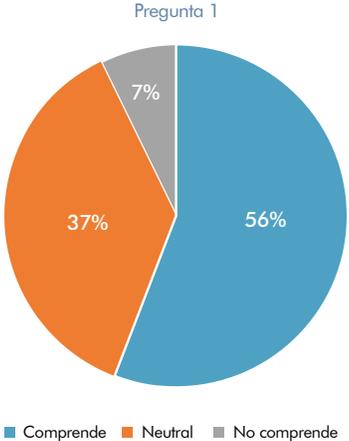
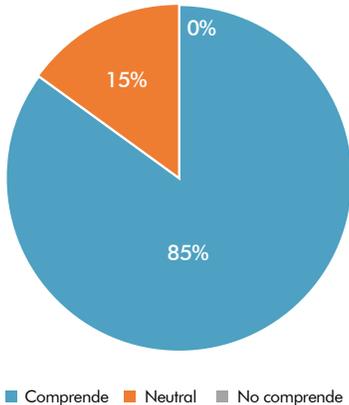
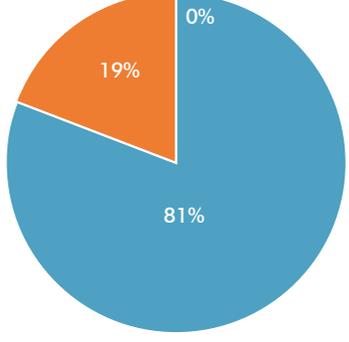
Metodología

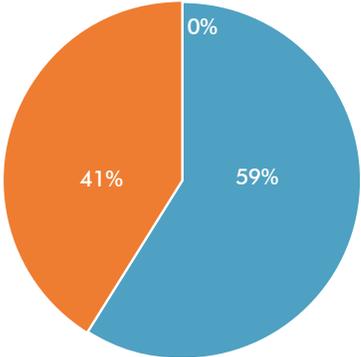
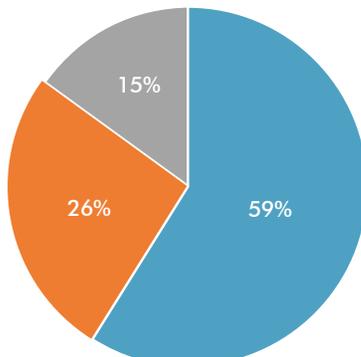
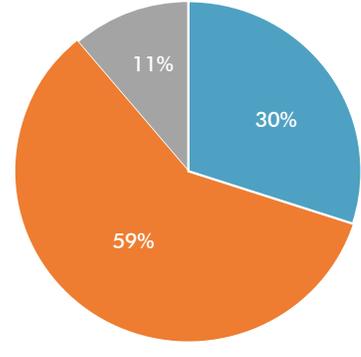
Este trabajo de investigación se centró en un enfoque cualitativo, el cual permite que la información recolectada sea analizada frente al desarrollo argumentativo, de esta manera, la intervención se realizó con la siguiente población: estudiantes de grado 11-02 JT, del colegio Codema I.E.D, la institución está ubicada en la Calle 2# 93-28, en el barrio la primavera y la localidad Kennedy número 8 de la ciudad de Bogotá.

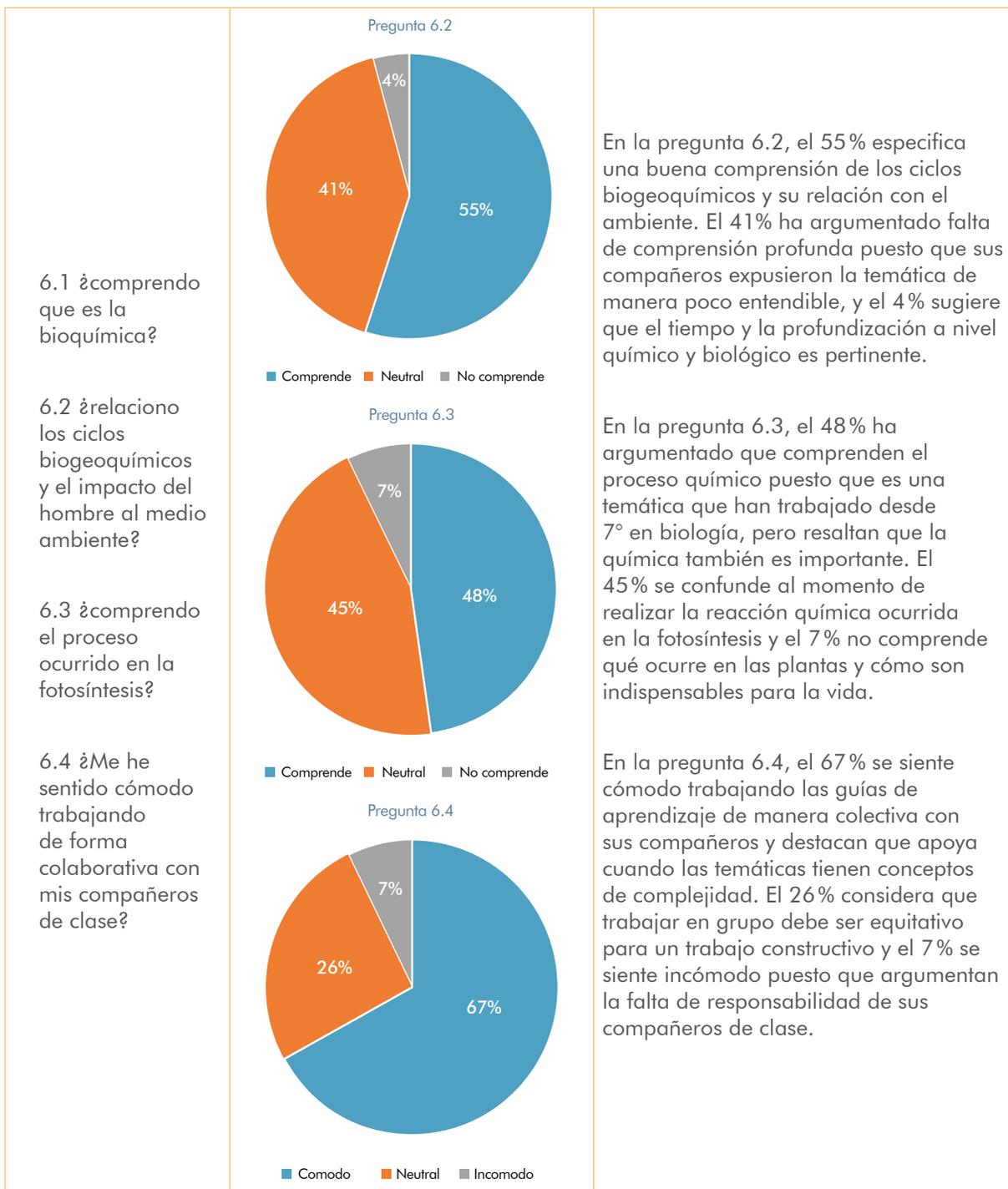
Resultados y análisis de resultados

Se diseñó una secuencia didáctica frente a la enseñanza de la Bioquímica implementada en los estudiantes de grado 11 durante la práctica pedagógica I y II (ANEXO 1).

Se efectúa el correspondiente análisis de los datos obtenidos a partir del cuestionario de cierre implementado en el Grado 11-02 JT del colegio Codema IED. Se implementó a 12 niños y 15 niñas con un rango de edad de 16 a 18 años, las categorías con respecto a los resultados de la encuesta realizada van de un rango de comprender la temática, neutral y no comprende.

pregunta	gráfico	análisis								
<p>Realice un mapa mental a partir del siguiente concepto como eje central <i>Bioquímica</i>, relaciónelo con estos conceptos: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, medio ambiente, industria, cuerpo humano, química y biología.</p>	<p>Pregunta 1</p>  <table border="1"> <caption>Datos para Pregunta 1</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Comprende</td> <td>56%</td> </tr> <tr> <td>Neutral</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>No comprende</td> <td>7%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Comprende	56%	Neutral	37%	No comprende	7%	<p>El 56% de los estudiantes comprenden relaciones de conceptos de la bioquímica orgánica a partir de un mapa mental donde se relacionó la <i>Bioquímica</i> con carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, medio ambiente, industria y el cuerpo humano. El 37% manifiestan falta de comprensión de relación entre la bioquímica, el cuerpo y el ambiente, y el 7% no comprenden como hacer un mapa mental de la temática.</p> <p>Surge una preocupación frente a la comprensión por parte de los estudiantes de un mapa mental y un mapa conceptual, se dedicó una clase para categorizar y diferenciarlos, pero los estudiantes manifiestan que la falta de tiempo es un factor.</p>
Categoría	Porcentaje									
Comprende	56%									
Neutral	37%									
No comprende	7%									
<p>Escriba el nombre y símbolo químico de algunos bioelementos necesarios para la vida.</p>	<p>Pregunta 2</p>  <table border="1"> <caption>Datos para Pregunta 2</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Comprende</td> <td>85%</td> </tr> <tr> <td>Neutral</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>No comprende</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Comprende	85%	Neutral	15%	No comprende	0%	<p>El 85% de los estudiantes comprenden cuáles son los bioelementos necesarios para la vida, identifican gratamente el C, H₂, Ca, K, O₂, P, S entre otros, se manifiesta una relación entre el elemento y su entorno.</p> <p>El 15% por otra parte confunde los bioelementos con los compuestos químicos y argumentan de manera explícita que no comprenden lo explicado por el docente de química de la institución</p>
Categoría	Porcentaje									
Comprende	85%									
Neutral	15%									
No comprende	0%									
<p>Clasifique los siguientes alimentos y productos industriales con alguna de las siguientes categorías, carbohidratos, lípidos y proteínas.</p>	<p>Pregunta 3</p>  <table border="1"> <caption>Datos para Pregunta 3</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Comprende</td> <td>81%</td> </tr> <tr> <td>Neutral</td> <td>19%</td> </tr> <tr> <td>No comprende</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Comprende	81%	Neutral	19%	No comprende	0%	<p>El 81% de los estudiantes categorizan de manera correcta la relación de los carbohidratos, lípidos y proteínas con la alimentación diaria, se recalca el interés por la temática puesto que algunos manifiestan continuar sus estudios en medicina y pediatría. El 19% se sienten confundidos respecto a la categorización y se evidencia en la clasificación de lípidos y proteínas. A modo de reflexión personal, la alimentación favorece el acercamiento de las biomoléculas orgánicas a la cotidianidad.</p>
Categoría	Porcentaje									
Comprende	81%									
Neutral	19%									
No comprende	0%									

<p>Escriba algunas actividades humanas e industriales que afectan el ciclo biogeoquímico del agua e indique algunas alternativas sostenibles para cuidar el agua.</p>	<p>Pregunta 4</p>  <p>■ Comprende ■ Neutral ■ No comprende</p>	<p>El 59% de los estudiantes se sienten preocupados por las acciones irreversibles causadas por el hombre, donde resaltan la minería, el manejo de basuras y la industrialización y han argumentado alternativas sostenibles como generar energía a partir de paneles solares y evitar la explotación del <i>fracking</i>, que afecta el ciclo del agua y los minerales de la tierra.</p> <p>El 41% ha comprendido que el hombre explota la tierra para mejorar la calidad de vida, pero no manifiestan alternativas sostenibles claras, se les sugirió pensar en la casa y el colegio y como ahorramos el agua, desde allí se identificaron con el ciclo del agua.</p>
<p>Describa la fotosíntesis y el proceso de la misma.</p>	<p>Pregunta 5</p>  <p>■ Comprende ■ Neutral ■ No comprende</p>	<p>El 59% de los estudiantes comprenden como sucede el proceso de fotosíntesis e identifica la importancia de la misma para reducir el calentamiento global, y asocian que es indispensable para la respiración humana.</p> <p>El 26% argumenta de manera correcta la función de la fotosíntesis, pero no comprende como ocurre la reacción química, aunque sabe cuáles son los compuestos implicados.</p> <p>El 15% ha argumentado falta de comprensión frente al proceso químico que ocurre allí. Se destaca la realización de dibujos sobre cómo se percibe la fotosíntesis y la importancia para la vida de la fauna.</p>
<p>Responda esta autoevaluación siendo consciente de su proceso continuo en el área de biología, a partir de los siguientes cuestionamientos:</p>	<p>Pregunta 6.1</p>  <p>■ Comprende ■ Neutral ■ No comprende</p>	<p>Este ítem pregunta 6 se establece como autoevaluación personal del proceso.</p> <p>En la pregunta 6.1, frente a la comprensión de la bioquímica, el 59% indica que ha identificado las temáticas pero que requieren más tiempo, el 30% argumentan un aprendizaje interesante porque relacionan el contexto y la bioquímica, y el 11% indica una falta de entendimiento sobre las reacciones y estructuras químicas de cada biomolécula orgánica.</p>



Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

La práctica pedagógica es un proceso de autorreflexión pertinente y progresivo, posibilita la identificación de ambientes de aprendizaje y problemáticas de aula, en este caso de los estudiantes de grado 11 del colegio Codema I.E.D. Por ende, la observación y la intervención en aula forma de manera integral al docente en formación y apoya el proyecto de vida del alumno. El diseño y ejecución de la secuencia didáctica aportó en gran medida a la argumentación crítica por parte de los alumnos de grado 11, apoyada en la colectividad y la autoevaluación, planteando una manera distinta de intervención para la comprensión de la bioquímica, las biomoléculas orgánicas (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos) y los ciclos biogeoquímicos. Se evidencia en los análisis de resultados y en la forma de hablar coherentemente de cada temática, desde el apoyo de los procesos del semillero de investigación alternancias por parte de la Universidad Pedagógica Nacional.

Referencias

- Camps, Anna & Dolz, Joaquim (1995) Enseñar a argumentar: un desafío para la escuela actual
- Comunicación, lenguaje y educación, ISSN 0214-7033, N° 26, 1995 (Ejemplar dedicado a: Enseñar a argumentar), pags. 5-8
- Furman, M. G., (2012). ¿QUÉ CIENCIA ESTAMOS ENSEÑANDO EN ESCUELAS DE CONTEXTOS DE POBREZA?. *Praxis & Saber*, 3(5), 15-51.
- González, A. (2018). *Pensamiento crítico y la enseñanza de la bioquímica una estrategia con insectos comestibles*. <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/11287/te-22704.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Macías, A., Hurtado, J. R., Cedeño, D. M., Vite, F. A., Scott, M. M., Vallejo, P. A., Macías, M. J., Santana, J. W., Espinoza, M. J., Ubillús, S. P., Arteaga, S. X., Torres, O. E., Pigüave, J. M., Mera, L. A., Chavarría, D. I. y Intriago, K. J. (2018). *Introducción al estudio de la bioquímica*. <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/10/libro-bioquimica.pdf>
- Micocci, L. (2018). *Biomoléculas: carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos*. Química biológica. http://www.unl.edu.ar/ingreso/cursos/medicina/wpcontent/uploads/sites/8/2017/10/Quimica_09.pdf
- Monje, C. A. (2011). *Guía didáctica Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Díaz-Velásquez D, Upegui-Mayor A. T., Arbolada-Nava J. A. y Vásquez-Mucúa A. L. (2020). Dislipidemias y estilos de vida en jóvenes. En Álvarez-Ramírez A. A., López-Peláez J. y Meneses-Urrea L. A., *Los lípidos y sus generalidades* (pp. 17-50). Editorial Universidad Santiago de Cali.

- Fernandes, I. M., Pires, D. M. y Villamañán, R. M. (2014). *Educación Científica con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente. Construcción de un Instrumento de Análisis de las Directrices Curriculares*. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahukewiK_r2Jksj7Ahxomyqihxqqcrmqfnoecakqaaq&url=https%3A%2F%2Fscielo.conicyt.cl%2Fpdf%2Fformuniv%2Fv7n5%2Fart04.pdf&usq=aovVaw0holofnlqxK2yd1C0udklm
- Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano. (2022). *Ácidos nucleicos*, EEUU. <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/acido-nucleico>
- Martínez Augustin, O. y Martínez de Victoria, E. (2006). *Proteínas y péptidos en nutrición enteral. Nutrición Hospitalaria*. 21(Supl. 2), 01-14. Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000500002&lng=es&tlng=es.
- McKee, T y McKee, J. R. (2016). *Bioquímica Carbohidratos*. <http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/2013/Bioquimica/10-O.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2013). *Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica Primaria*. https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-329722_archivo_pdf_ciencias_primaria.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2016). *La práctica pedagógica como escenario de aprendizaje*. <https://www.mineduacion.gov.co/portal/micrositios-superior/Acreditacion-de-licenciaturas/Documentos/357388:La-practica-pedagogica-como-escenario-de-aprendizaje>
- Porrás, Y. A. Tuay, R. N. y Ladino, Y. (2020). Desarrollo de la habilidad argumentativa en estudiantes de educación media desde el enfoque de la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (48), 143-161. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/11486/8936>
- Piaget, J. (1973). *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Ediciones Morata.
- Pinochet, J. (2015). *El modelo argumentativo de Toulmin y la educación en ciencias: una revisión argumentada*. *Ciência & Educação*, 21(2), 307-327. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251038426004>
- Pitman, M. A., & Maxwell, J. A. (1992). *Qualitative approaches to evaluation*. In M. D. LeCompte, W. L. Millroy, & J. Preissle (Eds.), *The handbook of qualitative research in education* (pp. 729–770). San Diego: Academic Press.

- Prieto, T., España, E. y Martín, C., Algunas cuestiones relevantes en la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 71-77, (2012).
- Rodríguez, H. D. (2017). *Enseñanza de los conceptos carbohidrato, proteína y lípido: una estrategia didáctica centrada en la química cotidiana y los trabajos prácticos de laboratorio*. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/9461>.
- Trujillo Amaya, J. F. (2007). STEPHENTOULMIN Los usos de la argumentación. *Praxis Filosófica*, (25), 159-168. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-46882007000200012&lng=en&tlng=es.
- Vasilachis, I. (2006). *Estrategias de Investigación Cualitativa*. Gedisa Editorial. <http://jbposgrado.org/icuali/investigacion%20cualitativa.pdf>
- Zambrano, E. L. (2018). Prácticas pedagógicas para el desarrollo de competencias ciudadanas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 69-82 <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1409>

Anexo 1

Secuencia Didáctica. Ciclo V Diseñada a partir de la siguiente pregunta problema: ¿Cómo fortalecer las habilidades argumentativas en estudiantes de grado 11 del colegio Codema IED. a partir de la enseñanza de la bioquímica orgánica desde un enfoque CTSA?		
Objetivo Investigativo	¿Cómo desarrollar habilidades argumentativas en los estudiantes de educación media desde un enfoque CTSA?	
Objetivo Pedagógico	¿Qué importancia hay comprender conceptos de bioquímica a partir del uso de estrategias pedagógicas?	
SECUENCIA N°. 1 clasificación de los alimentos		
Actividad	Instrumento	Tiempo
Al comenzar la intervención se indica que se da con los estudiantes de grado 11 de JM y JT. Para la secuencialidad, se hacen preguntas para comprender de manera general los estudiantes sobre la bioquímica y su relación con la biología y la química, de ahí se establece con la docente Eliana Reinoso exponer la bioquímica y en la planeación se busca una aproximación desde los alimentos y su relación con el cuerpo.	Apoyo Audiovisual Presentación sobre el eje temático bioquímica, se especifica los bioelementos, biomoléculas orgánicas (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, vitaminas), también biomoléculas inorgánicas (minerales y agua). Se sugiere ver el siguiente Link https://view.genial.ly/6270749b07b48400111926b0/presentation-presentacion-bioquimica	8 horas

<p>Al integrar los conocimientos adquiridos de bioquímica, y en pro de identificar las biomoléculas orgánicas (carbohidratos, lípidos y proteínas), se sugiere a los estudiantes el uso de la sala de computación para desarrollar una guía de alimentación y su principal función en el cerebro. Respondiendo a la pregunta ¿Cómo apoya la alimentación al cerebro?, permitiendo así para finalizar un debate argumentativo de la guía.</p>	<p>Se hace uso una Guía acerca de la alimentación, categorizada en primera medida sobre la frecuencia de consumo de alimentos, en segunda medida, una identificación de los alimentos con los carbohidratos, lípidos y proteínas, en tercera medida, un debate de forma argumentativa respecto a la alimentación y como aporta a las funciones del cerebro y el cuerpo por medio de videos documentales.</p>	<p>4 horas</p>
<p>Al abarcar las biomoléculas orgánicas (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos), se sugiere hacer un mapa conceptual a partir de la carencia relacional respecto a las temáticas, se observa una dificultad para realizar mapas mentales y conceptuales sobre la bioquímica, la docente se permitió usar una clase adicional para argumentar el mapa y generar cambios para jerarquizar conceptos.</p>	<p>Se imparte la Guía acerca de las biomoléculas orgánicas, para identificar la comprensión de las mismas, y además se argumentó de manera grupal e individual los mapas mentales o mapas conceptuales realizados en la clase en carteleras, allí se identificaron problemas de comprensión sobre que es un mapa mental y un mapa conceptual, y el uso de conectores concretos sin ser un párrafo del concepto.</p>	<p>6 horas</p>
<p>SECUENCIA N°. 2 ciclos biogeoquímicos</p>		
<p>Actividad</p>	<p>Instrumento</p>	<p>Tiempo</p>
<p>Se busca coherencia entre las temáticas, aprovechar la biología y la química, para ello se realiza una contextualización sobre los ciclos biogeoquímicos, de ahí se prioriza una argumentación de los estudiantes frente a las acciones del hombre perjudicado y posibles alternativas para cuidar estos ecosistemas de los continentes.</p>	<p>Se fundamenta una guía acerca de los diversos ciclos biogeoquímicos, para ello se sugirió escoger por grupos un ciclo como (Ciclo del agua o hidrológico, Ciclo del oxígeno, Ciclo del carbono, Ciclo del nitrógeno, Ciclo del azufre y Ciclo del fósforo), los estudiantes argumentaban lo establecido en la guía por medio del CTSA con el apoyo de medios audiovisuales como (podcast, videos, páginas web, etc.) y recalando las afectaciones ambientales por el hombre y las acciones sustentables sugeridas por los estudiantes de manera argumentativa.</p>	<p>8 horas</p>

Fuente: propia