

Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

**FORTALECIMIENTO DE LA ARGUMENTACIÓN MEDIANTE EL USO DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO BASADO EN EL CONCEPTO DE BIOMOLÉCULAS**  
**STRENGTHENING OF ARGUMENTATION THROUGH THE USE OF SIGNIFICANT LEARNING BASED ON THE CONCEPT OF BIOMOLECULES**

**Pinzón A, Juan D.  
Ruiz P. Valeria.<sup>1</sup>**

**RESUMEN**

El presente trabajo propone el uso del Aprendizaje Significativo como estrategia para fortalecer la argumentación de los estudiantes acerca del concepto de biomoléculas. Los resultados se obtienen del proceso realizado de la puesta en práctica de la unidad didáctica "Biomoléculas, una oportunidad para significar la teoría", en la que se propone la argumentación como estrategia de aprendizaje. Las respuestas reflejaron el conocimiento adquirido por los 15 estudiantes de grado once (1102) del Colegio Nacional Diversificado ubicado en el municipio Chía-Cundinamarca, Colombia, acerca de biomoléculas y su relación con la vida cotidiana, haciendo énfasis en la alimentación y nutrición, teniendo en cuenta que estas están ligadas a la vida diaria del estudiante. Los datos fueron interpretados con dos tipos de categorías, en las que se incluyen las características de las respuestas dadas por los estudiantes, como: el sentido que le dan a los enunciados, la justificación que proponen, la coherencia con la pregunta y por último los argumentos que exponen. La clasificación por categorías permitió demostrar el nivel argumentativo en el que se encuentran los estudiantes en el primer ejercicio y su progreso, hasta lograr afirmaciones en las que se contemple la argumentación como fundamento.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje Significativo, Argumentación, Biomoléculas.

**ABSTRACT:**

The present work proposes the use of Significant Learning as a strategy to strengthen students' arguments about the concept of biomolecules. The results are obtained from the process of the implementation of the didactic unit "Biomolecules, an opportunity to signify theory", in which argumentation is proposed as a learning strategy. The responses reflect the knowledge acquired by the 15 graduate students once (1102) of the National Diversified College located in the Chia-Cundinamarca municipality, Colombia, near biomolecules and their relationship with daily life, making emphasis on food and nutrition, note that these are linked to the daily life of the student. The data were interpreted with the types of the categories, in which it includes the characteristics of the answers given by the students, as: the sense that they give to the statements, the justification that they propose, the coherence with the question and last Arguments that Exposed. The classification by categories allowed demonstrating the level of

<sup>1</sup> Universidad Distrital Francisco José de Caldas



Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

argument in which the students are in the first exercise and its progress, until arriving at affirmations in which the argumentation is considered like foundation.

**KEY WORDS:** Significant Learning, Argumentation, Biomolecules.

### **OBJETIVO:**

Constatar que el uso de la teoría del aprendizaje significativo como estrategia educativa contribuye al fortalecimiento de la argumentación en los estudiantes, respecto al concepto de biomoléculas,

### **INTRODUCCIÓN:**

*“La clase magistral, es desvirtuada y reducida a la transmisión mecánica de conocimientos, al uso repetitivo de consagrados manuales e incluso al mero dictado”* (Paladines, C., 2008). Por esta razón, Tamayo (2011) sugiere una transformación de las prácticas de los maestros incluyendo nuevas formas de enseñar con el fin de fortalecer las competencias de los estudiantes.

Por esta razón se eligió como base de la enseñanza el aprendizaje significativo que según Ausubel (1978) es la comprensión de nuevos significados de manera jerárquica y organizada congruente con las ideas previas de quien las asimila y que genera nuevas interpretaciones. Es decir, el aprendizaje significativo solo sucede cuando sobre un conocimiento previo hay una asimilación de un nuevo conocimiento o concepto.

Barnett y Hodson (2001) proponen la explicación de un concepto dependiendo del contexto de los estudiantes y sus conocimientos previos, ya que estos pueden potenciar su aprendizaje. De aquí la importancia de conocer las ideas previas pues son fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según las competencias específicas del área de ciencias naturales propuestas por el ICFES (2007), argumentar es dar razón de algo, explicarlo o justificarlo. Explicar, discutir, comprender y dar razones de algo son formas de argumentar. Además la argumentación está dada desde nuestro nacimiento como una posibilidad de existencia social y de comprensión del mundo. Por otro lado Candela (1993), afirma que la argumentación es la articulación que se da dentro de un discurso con la intención de convencer a otros sobre un punto de vista; esta articulación permite una relación entre los conocimientos previos y las situaciones en las cuales se pretende convencer. Se concibe entonces que el conocimiento construido por medio de la argumentación se logra a partir de una constante reconstrucción. Sin embargo, Bolívar y Montenegro (2012) señalan, que los estudiantes desconocen la competencia argumentativa, ignorando su importancia para el desempeño social.

En el presente trabajo se aborda el concepto de biomoléculas que según Macarulla & Goñi (1987) se clasifican en dos: biomoléculas inorgánicas: siendo estas el agua, los gases, los aniones y los cationes, y en biomoléculas orgánicas como son los carbohidratos, lípidos, proteínas y los ácidos nucleicos. “Las biomoléculas son las



Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

moléculas constituyentes de los seres vivos. Los seis elementos químicos o bioelementos más abundantes en los seres vivos son el carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre (C, H, O, N, P, S), los cuales constituyen las biomoléculas". (Lehninger, 1976, pp. 84).

Ramos, M., Muñoz, P. & Muñoz, M., (2010) sugieren que al finalizar las clases de biomoléculas los estudiantes deben valorar la importancia de los bioelementos que dan estructura a las mismas y su relación como soporte bioquímico fundamental en el metabolismo celular. Además, para los autores, los estudiantes deben analizar la relación e importancia de los bioelementos y biomoléculas con la nutrición transformando sus hábitos alimenticios para mejorar su calidad de vida.

## METODOLOGÍA

Esta investigación se desarrolla bajo un enfoque de investigación cualitativo el cual según Grinnell (1997) busca interpretar la experiencia del modo más parecido posible a la realidad.

Previo a la recolección de datos, se diseñó la unidad didáctica "Biomoléculas, una oportunidad para significar la teoría", a partir de las particularidades encontradas en la población observada en las caracterizaciones precedentes, que dio como resultado dos ejercicios, que permitieron evaluar los niveles de argumentación que tenían 15 estudiantes del grado 11 con edades que oscilan entre 18 y 20 años, del Colegio Nacional Diversificado, ubicado en el Municipio de Chía- Colombia.

El primer ejercicio consta de una actividad basada en cinco preguntas con el fin de observar las características de las respuestas dadas y el nivel argumentativo presente en ellas. Las preguntas fueron las siguientes: a) ¿Por qué cree usted que son importantes las biomoléculas para su organismo? b) Nombre 3 biomoléculas y para usted cuál es su importancia. c) ¿Por qué cree usted que las biomoléculas se clasifican por su estructura? d) ¿Qué cree usted que sucede cuando hay deficiencia de una biomolécula? e) ¿Cuál considera usted que es la biomolécula más importante? ¿Por qué?

Para el análisis de estas respuestas se proponen cuatro categorías que fueron modificadas del trabajo de Bolívar y Montenegro (2012) de acuerdo a las características de los resultados de este estudio. Las categorías utilizadas fueron las siguientes: 1) La respuesta que proporciona no tiene sentido completo o está desarticulada y no está presente la argumentación. 2) La respuesta evidencia concordancia, pero no vincula la argumentación propia. 3) La respuesta es coherente con la pregunta, por lo tanto vincula la teoría y la opinión propia. 4) La respuesta incluye argumentos propios pero no hay vinculación con la teoría.

El segundo ejercicio consistió en un escrito realizado fuera del aula de clase, elaborado bajo la pregunta: "¿Cómo están presentes la Biomoléculas en la vida cotidiana?" Para el análisis de resultados se utilizaron los niveles argumentativos propuestos por Tamayo (2011) (Tabla 1).



Tabla 1. Niveles argumentativos. Tomado de Tamayo (2011) P.218.

Niveles Argumentativos	Características
Nivel 1	Comprende los argumentos que son una descripción simple de la vivencia.
Nivel 2	Comprende argumentos en los que se identifican con claridad los datos (data) y una conclusión (claim).
Nivel 3	Comprenden argumentos en los cuales se identifican con claridad los datos, conclusiones (claim) y justificación.
Nivel 4	Comprende argumentos constituidos por datos, conclusiones y justificaciones (warrants), haciendo uso de calificadores (qualifiers) o respaldo teórico (backing).
Nivel 5	Comprende argumentos en los que se identifican datos, conclusión (es), justificación (es), respaldo(s) y contraargumento (s).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los resultados de la actividad 1 se observa que el 60% (9 estudiantes) de las respuestas se encuentra en el nivel 1:

La respuesta que proporciona no tiene sentido completo o está desarticulada y no está presente la argumentación; y nivel 2: La respuesta evidencia concordancia, pero no vincula la argumentación propia. Los altos porcentajes que se encuentran en estas categorías indican que hay falencias en la argumentación de los estudiantes. Se reconoce que el estudiante comprende la importancia del concepto y sus fenómenos asociados a nivel fisiológico, pero se dilata su capacidad de argumentar puntualmente las preguntas realizadas.

En lo observado en las ideas previas, la mayoría de los estudiantes comprende las biomoléculas como: *“elementos que interactúan con el organismo, intervienen en los procesos del metabolismo o están asociados a lo vivo”*. En el momento 1 y 2 a pesar de que falte argumentación, el estudiante construyó un nuevo conocimiento con base en su previa percepción, como se observa en las respuestas halladas en la actividad dos. Respuesta 1: *“Son importantes para nuestro organismo ya que son la base de la vida y gracias a estas podemos realizar las actividades propias que determina a los seres vivos.”* Respuesta 2: *“Son importantes para todos los seres vivos, principalmente*



Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

porque algunas biomoléculas son la fuente principal de energía y nos ayudan a realizar actividades metabólicas para así obtener la energía necesaria para estar siempre activos.". Respuesta 3: "Nuestros organismo está constituido de biomoléculas y son necesarias para la vida en general, también aportan energía en nuestro cuerpo. Sin estas biomoléculas no existirían los seres vivos."

Para el ejercicio dos fue posible evidenciar una mejora significativa en los diferentes escritos. Los estudiantes pasan de una explicación simplificada a identificar "con cierta claridad los datos y la conclusión contenidos en la situación presentada y, posteriormente, a otras en las que, además de identificar datos y conclusión, pueden incluir una o varias justificaciones, parece ser un logro importante en función de desarrollar habilidades o competencias argumentativas" (Tamayo, 2011. Pp.219). Para realizar una descripción más detallada se revisó cada uno de los textos que fueron incluidos en los niveles descritos.

En el primer nivel se encuentran los trabajos en los que el estudiante se limita a describir la funcionalidad de las biomoléculas, pero no desarrolla a fondo el concepto. A pesar de que se evidencia un avance significativo con las características propuestas anteriormente, aún se encuentra en este grupo un porcentaje que sugiere un trabajo más fuerte a nivel argumentativo por parte del docente. De acuerdo con Tamayo (2011), en este nivel la mayor parte de los estudiantes terminan parafraseando los textos leídos y aquello que ha sido escuchado durante la clase.

En el segundo nivel, las respuestas son más claras, presentan una conclusión que nos acerca a la comprensión que obtiene el estudiante del tema como se observa en el ejemplo. "La comida hace que proporcione el crecimiento de la células y de los tejidos y para que tengan un buen funcionamiento requiere de nutrientes que son el agua, los minerales, las proteínas, las vitaminas, grasa y carbohidratos todos estos nutrientes son importantes ya que si no los regulamos bien pueden tener un exceso o elevamiento puede dañar el funcionamiento corporal". Una de las principales características de este nivel consiste en "Establecer ciertas relaciones, causales o no, la relación entre datos y conclusión" y por supuesto "La adquisición de cierto compromiso en función de mirar la situación de manera integrada" (Tamayo, 2011. Pp.222). En este nivel se encuentra la mayoría de estudiantes, que teniendo en cuenta su desempeño en el primer momento se demostró que lograron entender en cierta forma el objetivo del ejercicio, pues dejaron a un lado el nivel meramente descriptivo para posteriormente llevarlo a racionalizarlo.

El tercer nivel, incluye aparte de los ítems mencionados anteriormente, la justificación de la conclusión a la que llegó: "Las Biomoléculas en relación con la Ingeniería Biomédica básicamente son la base de la misma ya que esta carrera como base fundamental tiene en sus campos de conocimiento e investigación las ciencias de la vida, por lo cual, estudia el cuerpo humano el cual en su composición natural se encuentran las biomoléculas por otra parte el buen funcionamiento del cuerpo, su buena composición muscular y nutricional dependen de estas biomoléculas". Sin embargo, su nivel de argumentación no fue mayor, sino que simplemente añadieron aquella justificación. Aquí se ubica el 33,3% de los estudiantes, y se demuestra que evidentemente si hay una mejoría con el anterior ejercicio, pero Tamayo (2011) resalta que "la presencia en la estructura argumentativa de datos, conclusión y garantía no nos asegura un argumento coherente".



Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Por último en el nivel cuatro solo se encuentra un estudiante. Su escrito se clasifica en este nivel debido a la utilización de la teoría, la justificación y las conclusiones *“Todo en exceso es malo, y por lo tanto si se mandan muchas calorías, carbohidratos, etc..., al cuerpo, es un claro ejemplo de que incluso con complementos buenos, si se dan en exceso pueden afectar la salud y cada función importante del organismo. Así que para regular este equilibrio entre biomoléculas, es necesario que nuestra dieta sea balanceada para llevar una buena salud y gracias a esto se eviten problemas, afecciones y demás dentro de nuestro organismo interno o externo”*. Como se evidencia en el trabajo desarrollado por Sierra et al, (2015) aún “existen dificultades para que los estudiantes logren relacionar muchos de los conceptos abordados en clase.

### CONCLUSIONES:

Las clases teóricas sirvieron para que el estudiante comprendiera no solo los componentes del tema que fue tratado, sino que también les permitió asociar el tema visto a la vida cotidiana, declarando la importancia de una buena nutrición y alimentación.

Evidentemente los estudiantes desconocen la competencia argumentativa, ignorando su importancia para el desempeño social. La actividad fue difícil para los estudiantes porque la habilidad de argumentar no estaba muy bien ejercitada y las respuestas no fueron sustanciales. Insistimos en decir que el estudiante construyó efectivamente un conocimiento contextual sobre las biomoléculas, pero que de hecho, esta competencia en el momento 1 fue realmente baja. Sin embargo, si lo comparamos con el momento 2 se evidencia una mejoría, ya que el porcentaje en las respuestas del nivel 1 y 2 disminuyeron.

Se requiere que el actuar del maestro en las aulas de clase esté orientado a que el estudiante identifique y diferencie con claridad los datos de las conclusiones, las justificaciones, los respaldos teóricos y los contraargumentos. Los estudiantes deben analizar la relación e importancia de los bioelementos y biomoléculas con la nutrición transformando sus hábitos alimenticios para mejorar su calidad de vida.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D. (1978). In Defense of Advance Organizers: A Reply to the Critics. *Review Of Educational Research*, 48(2), 251. <http://dx.doi.org/10.2307/1170083>
- Barnett, J., & Hodson, D. (2001). Pedagogical context knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Education*, 85(4), 426-453. <http://dx.doi.org/10.1002/sce.1017>
- Bolívar Romero, A., & Montenegro, R. (2014). Producción de textos argumentativos escritos en estudiantes de décimo grado. *Escenarios*, 10(2), 92. <http://dx.doi.org/10.15665/esc.v10i2.223>
- Candela, A. (1993). *La construcción discursiva de la ciencia en el aula*. *Investigación en la Escuela*, 21, 31-38.



Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Cubero, 1997. *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos*. Diada Editora, 1997 ISBN. 8487118615. Pag. 1 – 70.

Grinnell, R. M. (1997). *Sodal work research & evaluation: Quantitative and qualitative approaches* (5a.ed.). Itaca: E. E. Peacock Publishers.

ICFES, (2007). *Fundamentación conceptual: Área de ciencias naturales*. Pag 18 – 20.

Lehninger, A. L. (1976). *Curso breve de bioquímica*. Omega, Barcelona ISBN 84-282-0445-4

Macarulla, J., Goñi, F., (2002) *Biomoléculas*. Lecciones de Bioquímica estructural. Editorial Reverté. Barcelona- España.

Paladines, C., (2008) *El Sistema tradicional de cátedra y sus vías de superación*. Educere v.12 n.41 Meridad. Ecuador.

Park & Oliver, 2007. *Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals*. Res Sci Educ (2008) 38:261–284 DOI 10.1007/s11165-007-9049-6. Pag 1 – 24.

Ramos, M., Muñoz, P., Muñoz, M., (2010) *Guía metodológica de Biología*. Benemérita Universidad de Puebla. México.

Sierra, C., Rocha, A., Sánchez, C., (2015) *La importancia de las biomoléculas en la cotidianidad de la alimentación, desde el enfoque didáctico por la resolución de problemas*. Revista EDUCyT. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá- Colombia.

Tamayo, O., (2011) *La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños*. Revista Hallazgos. Universidad Santo tomás. Bogotá- Colombia.

Tamayo, O., Castaño, O., Sánchez, J., (2015) *La argumentación metacognitiva en el aula de ciencias*. Revista Latinoamericana de ciencias Sociales, niñez y juventud. Manizales- Colombia.

