
Procesos argumentativos y su relación con el aprendizaje del concepto tejido muscular

Pájaro Castillo, Pedro Pablo¹; Trejos Betancur, Sandra Patricia²; Ruiz Ortega, Francisco Javier³ & Álvarez Tamayo, Omar David⁴

Categoría: 2 Trabajo de investigación (en proceso o concluido)

Resumen:

El presente trabajo, en vía de ejecución, pretende establecer relaciones entre el desarrollo de la competencia argumentativa y el aprendizaje del concepto tejido muscular. Atendiendo a esto, la investigación se desarrolla en tres momentos: diagnóstico, diseño de secuencias de actividades e intervención y valoración. Aquí se presentan los resultados de la primera fase. Los resultados muestran inicialmente, que los estudiantes se ubican en modelos conceptuales que denominamos: teoría neumática, teoría del uso y el desuso y teoría de la contracción.

Palabras clave: Argumentación, aprendizaje, modelo conceptual, secuencia didáctica.

Introducción

Es importante precisar que esta investigación hace parte del macroproyecto "argumentación en ciencias" desarrollado en la línea de enseñanza y aprendizaje de las ciencias de la Maestría en Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira.

¹ Universidad Tecnológica de Pereira (Maestría en educación); Institución Educativa Santa Sofía, Dosquebradas – Risaralda. E-mail: Pajaro_soplaviento@yahoo.com;

² Universidad Tecnológica de Pereira (Maestría en educación); Institución Educativa Santa Sofía, Dosquebradas – Risaralda. E-mail: strejos544@gmail.com

³ Profesor Universidad de Caldas y de la Maestría en Educación Universidad Tecnológica de Pereira. E-mail: francisco.ruiz@ucaldas.edu.co

⁴ Profesor Universidad de Manizales. Magister en Enseñanza de las Ciencias. E-mail: omardavid.alvarez.tamayo@gmail.com

Para esta ocasión, se muestran los principales hallazgos obtenidos en una investigación previa con el fin de: identificar los modelos conceptuales y los niveles argumentativos que muestran los estudiantes del grado séptimo en torno al tema tejido muscular.

Marco teórico

En el campo de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, si bien se vienen desarrollando propuestas que buscan trascender los procesos tradicionales de aula, que continúa caracterizado por la linealidad en los mismos, por una enseñanza donde predomina la memoria y donde el rol del docente se apoya en la transmisión literal de los conocimientos (Ruiz, 2007; Ruz, Tamayo y Márquez, 2015), situación que no da espacio al reconocimiento de los llamados modelos conceptuales de los estudiantes, indispensables para promover aprendizajes profundos sobre los conceptos que se abordan en el aula. Sumado a lo anterior, no hay un reconocimiento explícito del lenguaje como herramienta para promover competencias lingüísticas y, en ellas, a la argumentación como un mecanismo para aprehender ciencia y sobre la ciencia (Lemke, 1997; Buitrago, Mejía y Hernández, 2013). En esta investigación se ratifica que para lograr el aprendizaje de los conceptos es importante que el docente, previamente, indague acerca de los modelos que tienen sus estudiantes en torno al concepto que se pretende intervenir, esto le permite definir la mejor estrategia para abordarlos y una de ellas hace referencia al desarrollo de la competencia argumentativa, como mecanismo para lograr cualificar los aprendizajes.

El desarrollo de la competencia argumentativa en clase de ciencias es fundamental, no sólo porque facilita la aprehensión de conceptos científicos y la construcción de aprendizajes (Ruiz, Tamayo y Márquez, 2015), sino también porque proporciona las destrezas, habilidades prácticas y las capacidades cognitivas y comunicativas para producir, evaluar y aplicar ciencia (Revel, Coulo, Erduran, Furman, Iglesia y Adúriz, 2005). En el presente trabajo, se tiene como apoyo la aplicación del modelo argumentativo expuesto por Toulmin (2007). En torno al cual, Sarda y Sanmartí (2000) explican que: "según este modelo, en una argumentación, a partir de unos datos obtenidos de los fenómenos observados, justificados de forma relevante en función de razones fundamentadas en el conocimiento científico aceptado, se puede establecer una afirmación o una conclusión".

Ahora, con relación a la temática abordada en la investigación, los músculos, se presenta una breve discusión sobre su evolución conceptual y que fue tomado como uno de los referentes para indagar los modelos conceptuales de los estudiantes. En este sentido se conoce que los músculos se han estudiado desde el siglo V a.c. cuando Empédocles dio origen a la teoría neumática. Según ésta teoría los movimientos se debían a la transferencia de una sustancia gaseosa (neuma) entre las diferentes partes del cuerpo (Caputo, 2011). Pero Empédocles no fue el único que defendía esta postura, Caputo (2011) afirma que "según Aristóteles (384-322 a.c.) la sede de la nuema era el corazón, originándose los movimientos en los tendones. Erasístrato (304-250 a.c.) fue el primero en identificar los músculos como responsables del movimiento". Según esto, queda manifiesto que sólo a partir de las contribuciones de Erasístrato, se atribuiría a los músculos la función del movimiento. Los conceptos anteriormente expuestos, se aceptaron por cerca de dos mil años. Con los experimentos de Galvani (1791) que permitieron descubrir la naturaleza eléctrica del fenómeno del movimiento muscular, se inicia una serie de estudios para determinar la naturaleza contráctil del músculo.

Metodología

El desarrollo del presente trabajo se enmarca dentro de la línea de las investigaciones cualitativas orientada a comprender los hechos que se desarrollan en el transcurso de un fenómeno investigado. El trabajo se desarrolló con 30 estudiantes, entre niños y niñas, con edades entre los 12 y 14 años matriculados en el grado 7º de la institución educativa Santa Sofía, en la sede Villa Fanny, del municipio de Dosquebradas – Risaralda, Colombia.

La realización del trabajo se llevó a cabo en tres momentos: Primero, identificar los modelos conceptuales y los niveles argumentativos que muestran los estudiantes en torno al tema tejido muscular. Para esto aplicamos un cuestionario constituido por preguntas que invitan a la construcción de textos en los cuales se deben aportar evidencias, justificaciones y/o fundamentos. Segundo, intervenir mediante la elaboración, aplicación y valoración de una secuencia didáctica, los hallazgos identificados en el primer momento. En el tercer momento se aplica, por segunda vez, el cuestionario inicial.

El plan de análisis que se realizó en los dos momentos de aplicación del cuestionario es un estudio del discurso escrito, en el que se identificaron cambios obtenidos, tanto en los modelos conceptuales como en los procesos argumentativos.

Resultados iniciales

Como se comentó en uno de los apartados anteriores, se presentan y discuten los resultados obtenidos tras las dos aplicaciones del cuestionario. Una vez realizado el análisis se identificó, aplicando la adaptación de la escala construida por Osborne, Aguiar y Simons (2007) (ver tabla 1), que los niveles de los estudiantes característicos de los modelos conceptuales identificados son 1 y 2 (tabla 2). Siendo el 88% del total de estos estudiantes los que se encuentran en el nivel 1 de argumentación, mientras que el 12% se encuentran en el nivel 2. Además, se identificaron tres modelos conceptuales que los estudiantes utilizan para explicar el concepto.

Tabla 1. Escala de Niveles argumentativos utilizados para el análisis de los argumentos

NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	La argumentación consiste en argumentos que son solo afirmación, dato o conclusión
2	La argumentación tiene argumentos que constan de afirmaciones o datos y justificaciones pero sin refutaciones.
3	La argumentación tiene argumentos con una serie de afirmaciones, datos y justificaciones con refutación débil ocasional.
4	La argumentación tiene argumentos con una serie de afirmaciones o datos, justificaciones o respaldos y garantías con refutación débil ocasional.
5	La argumentación muestra una amplia discusión con más de una refutación.

Tabla 2: Relación entre los modelos conceptuales identificados y los niveles de argumentación de los estudiantes

MODELO CONCEPTUAL	% ESTUDIANTES QUE LO UTILIZAN	% NIVEL 1	% NIVEL 2
Teoría Neumática	9,41	75	25
Teoría del Uso y el Desuso	4,7	75	25
Teoría de la Contracción	15,29	92,3	7,7
Sin modelo definido	70,6	78.3	21.7

El primer modelo, utilizado por el 9,41% de los estudiantes, corresponde a la teoría neumática. Esta teoría se evidencia en respuestas como la dada por el estudiante codificado como E21, al afirmar que: “porque el corazón es el que palpita y se mueve y del movimiento que hace el corazón hacen mover los musculos”. En esta respuesta se dá gran relevancia al funcionamiento del corazón y que este se relaciona con la actividad muscular. De forma similar como lo hizo Aristóteles al afirmar que el origen de la neuma era el corazón. El análisis de la estructura de los argumentos, indicó que de la totalidad de los estudiantes que utilizan este modelo, el 75% presentan un nivel 1 de argumentación, mientras que el 25% presentan un nivel 2. En la respuesta dada por el estudiante E21, se observa que solo se aportan afirmaciones, lo cual nos lleva a ubicarlo en el nivel 1 mencionado anteriormente.

El segundo modelo, que utiliza el 4,7% de los estudiantes, hace referencia a la teoría del uso y el desuso, que se encuentra dentro de los postulados de Lamarck y que se refieren al origen y evolución de las especies. Este modelo se hace evidente en la respuesta del estudiante E2, al afirmar que: “Se mueven porque todos necesitamos movernos y si uno no se mueve uno va como perdiendo el movimiento por eso uno se tiene que mover”. Este estudiante, de forma similar a lo considerado por Lamarck, ve la actividad muscular como una necesidad. En esta respuesta, se plantea una afirmación y se intenta dar una justificación o dato y, aunque hace una conclusión, no se observa una clara conexión. Lo que determina que el estudiante presenta un nivel 2 de argumentación.

El tercer modelo, del que se basa el 15,29% de los estudiantes, corresponde a la teoría de la contracción, el cual se hace visible en una de las respuestas del

estudiante E17 cuando afirma que: “Los músculos es lo que nos permite movernos lo que hace que aquellos se muevan en las ondas cerebrales que les manda los nervios a los músculos ya que esas ondas son eléctricas”. En esta respuesta son evidentes los elementos de la teoría de la contracción. Este estudiante, al igual que el 92,3% de los estudiantes que utilizan este modelo, se encuentra en el nivel 1 de argumentación porque sólo presenta afirmaciones o datos, el otro 7,7% de estos estudiantes se encuentra en el nivel 2.

En las respuestas de otros estudiantes, correspondientes al 70,6%, no fue posible identificar o ubicar estos modelos, dada la dispersión de sus respuestas. Una de estas respuestas es la dada por el estudiante E29 al afirmar que: “porque nosotros tenemos unos tendones que hacen mover los músculos”. Esta respuesta solo exhibe una conclusión. Por lo que el estudiante muestra un nivel 1 de argumentación, igual que el 78,3% de los estudiantes que no fueron ubicados dentro de los modelos conceptuales identificados. El 21,7% restante, mostraron un nivel 2 de argumentación.

Conclusión preliminar

Considerando los resultados arriba señalados, en donde se ubican a los estudiantes en niveles argumentativos bajos (1 y 2) y se pueden identificar porcentajes bajos de estudiantes con un contenido claro, en su argumento, para poder ser ubicados en modelos conceptuales vinculados con la teoría neumática, del uso y desuso o de la contracción, ratifican la importancia de hacer explícita la argumentación en el aula como herramienta de aprendizaje y a proponer en al aula acciones que permitan jalonar mejores niveles argumentativos en los estudiantes e intentar que transiten hacia modelos conceptuales más cercanos a los avalados en la actualidad por las comunidades científicas (la gran mayoría de los estudiantes del grupo no tienen un modelo conceptual definido), tarea que será abordada en la segunda fase de la investigación.

Referencias

Buitrago, A. Mejía, N. y Hernández, R. (2013). La argumentación: de la retórica a la enseñanza de las ciencias. *Innovación educativa*. 11(63), 17 – 39.

-
- Caputo, C. (2011). *Compendio histórico de fisiología muscular*. Caracas. Brima color.
- Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Revel, A., Coulo, A., Erduran S., Furman M., Iglesia P. y Adúriz A. (2005). Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar. *Enseñanza de las ciencias*. Número extra(VII congreso). 1 – 5.
- Ruiz, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales". *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3 (2), 41-60.
- Ruiz, F., Tamayo, O. y Márquez, C. (2015). La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Educação E Pesquisa*, 41 (3), 629–645.
- Sardá, A. y Sanmartí, N. (2000). enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*. 18 (3), 405 - 422.
- Tamayo, O. (2014). Pensamiento crítico dominio específico de las ciencias naturales. *Tecné Episteme y Didaxis*. 36, 25 – 45.
- Toulmin, S. (2007). *Los usos de la argumentación*. Barcelona. Ediciones península.