



## Niveles argumentativos y modelos explicativos del concepto de nutrición en plantas

- Argumentative Levels and Explanatory Models of the Concept of Nutrition in Plants
- Níveis argumentativos e modelos explicativos do conceito de nutrição em plantas

### Resumen

En esta investigación se identificó y caracterizó los niveles argumentativos y los modelos explicativos del concepto de nutrición en plantas con estudiantes del grado sexto de una institución educativa pública del municipio de Palermo, Huila (Colombia). Para este propósito, se construyó y desarrolló una unidad didáctica basada en el ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí con cuatro fases: exploración, introducción de nuevos conocimientos, síntesis y aplicación. La unidad de trabajo se conformó con nueve estudiantes que oscilaban entre los 10 y 12 años de edad. La metodología cualitativa de alcance descriptivo se abordó a partir de dos categorías: los niveles argumentativos para valorar la calidad del argumento y los modelos explicativos del concepto de nutrición en plantas, siguiendo la propuesta de Tamayo, Zona y Loaiza, y Velásquez, respectivamente. A partir de lo anterior, se aplicó un cuestionario escrito, antes y después de la intervención didáctica para la recolección de los datos y su triangulación. Se identificó que los estudiantes tendieron a estructurar de mejor forma los argumentos, con mayor coherencia e ilación de sus ideas y una inclinación a un modelo más abstracto y completo, como es el modelo precientífico molecular. Se propone entonces abordar la argumentación científica en clase de Ciencias como acción que favorece el pensamiento crítico y el conocimiento científico escolar.

### Palabras clave:

niveles argumentativos; modelos explicativos; conocimiento científico escolar

Katty Alexandra Trujillo\*  
Yoany Andrés Patiño\*\*

\* Licenciada en Biología y Química. Docente, Secretaría de Educación del Departamento del Huila, Colombia. Correo electrónico: lkattyalexandrat@hotmail.com. Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4936-2454>

\*\* Licenciado en Biología y Química, magíster en Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales. Docente, Secretaría de Educación del Departamento de Caldas; docente tutor, Universidad Autónoma de Manizales y Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. Correo electrónico: paola.zapata@san-tacecilia.edu.co. Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6755-4209>



## Abstract

In this research, the argumentative levels and explanatory models of the concept of nutrition in plants were identified and characterized with sixth grade students from a public educational institution in the municipality of Palermo, Huila (Colombia). For this purpose, a didactic unit based on the learning cycle of Jorba and Sanmartí was built and developed with four learning phases: exploration, introduction of new knowledge, synthesis, and application. The work unit was made up of nine students ranging from 10 to 12 years old. In turn, the qualitative methodology of descriptive scope was approached from two categories: the first, on the argumentative levels to assess the quality of the argument proposed by Tamayo, Zona y Loaiza, and in the second stay, the explanatory models of the concept were approached of nutrition in plants, proposed by Velásquez. Based on the above, a written questionnaire was applied before and after the didactic intervention for data collection and triangulation. Thus, it was identified that students tended to structure the arguments in a better way, with greater coherence and flow of their ideas and with a tendency to a more abstract and complete model, such as the molecular pre-scientific model. It is therefore proposed to address scientific argumentation in science class, as an action that favors critical thinking and scientific school knowledge.

Keywords:

argumentative levels; explanatory models; scientific school knowledge

## Resumo

Nesta pesquisa, os níveis argumentativos e modelos explicativos do conceito de nutrição em plantas foram identificados e caracterizados com alunos do sexto ano de uma instituição pública de ensino do município de Palermo, Huila (Colombia). Para tanto, foi construída e desenvolvida uma unidade didática baseada no ciclo de aprendizagem de Jorba e Sanmartí com quatro fases de aprendizagem: exploração, introdução de novos conhecimentos, síntese e aplicação. A unidade de trabalho era composta por nove alunos entre 10 a 12 anos. A metodologia qualitativa de escopo descritivo foi abordada a partir de duas categorias: Os níveis argumentativos para avaliar a qualidade do argumento e os modelos explicativos do conceito de nutrição em plantas, proposto por Tamayo, Zona, Loaiza e Velásquez, respectivamente. Com base no exposto, foi aplicado um questionário com perguntas escritas antes e após a intervenção didática para coleta e triangulação de dados. Assim, identificou-se que os alunos tenderam a estruturar melhor os argumentos, com maior coerência e fluxo de suas ideias e uma inclinação para um modelo mais abstrato e completo, como o modelo pré-científico molecular. Propõe-se, então, abordar a argumentação científica nas aulas de ciências, como uma ação que privilegia o pensamento crítico e o conhecimento científico escolar.

Palavras-chave:

níveis argumentativos; modelos explicativos; conhecimento científico escolar

## Introducción

La argumentación hoy en día tiene gran relevancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Según Toulmin (2007), esta es una variedad discursiva con la cual se pretende defender una opinión y persuadir o convencer de ella a un receptor mediante pruebas y razonamientos. Si se observa, el hombre en su convivencia diaria en los diferentes espacios en que se desenvuelve hace uso de la argumentación para poder salir exitoso en la defensa de sus ideas o para contraargumentar las de su oponente; por eso, es significativo trabajar en el desarrollo de los procesos de construcción de discursos con el fin de apoyar o refutar una posición, así como fomentar los espacios para este fin.

Diferentes autores se han dedicado a estudiarla desde el contexto escolar. Al respecto, Dusch y Osborne (2002) consideran el ambiente escolar como el centro donde se orienta el aprendizaje. Es pertinente que desde las escuelas y colegios en las clases de Ciencias se enfoque el desarrollo de la habilidad argumentativa para favorecer en los estudiantes mejores niveles argumentativos y modelos explicativos, en este caso el concepto de nutrición en plantas, en torno al cual ellos puedan comunicar sus conocimientos aplicando la argumentación (citados en Tamayo *et al.*, 2016).

Así mismo Jorba y Prat opinan que “las habilidades de argumentación se desarrollan en situaciones interactivas, en las que se posibilita la comunicación; cuando se pretende ponerse de acuerdo con otro, hacerlo participar o convencerlo para compartir metas, ideas o actividades” (2000, p. 25). Desde el aula, en las ciencias naturales se aborda la habilidad argumentativa a partir del lenguaje como una interacción dialógica entre el lenguaje cotidiano y el lenguaje científico, donde los sujetos ex-

hiben diversas maneras de ver y conceptualizar el mundo y, por lo tanto, diferentes maneras de pensar y hablar. En este sentido, valorar la habilidad de la argumentación favorece el uso comprensivo del conocimiento, la explicación de fenómenos y la indagación.

Estas prácticas de aprendizaje se fundamentan en las estrategias de acciones referidas en el ámbito académico, procedimental, social, personal y en el marco de la normatividad legal vigente, en el contexto sociocultural y el reconocimiento del profesor, como mediador de este proceso que incluye, como dice Tamayo (2016), la semiología, la historia y epistemología, la psicología (emotivo-afectivo), las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), las representaciones y la evolución conceptual.

Esta investigación pretendió que los estudiantes del grado sexto realizaran lecturas reflexivas, desarrollaran el pensamiento crítico, se expresaran en público, aprendieran a defender sus ideas con argumentos y comprendieran los modelos explicativos del concepto de nutrición en plantas. La argumentación se consideró como una habilidad que favoreció el diálogo, la comunicación, el pensamiento y la reflexión. Para ello, se intervino el grupo con una unidad didáctica. Por lo anterior, el propósito fue identificar y caracterizar los niveles argumentativos y los modelos explicativos del concepto de nutrición en plantas en los estudiantes del grado sexto de una institución educativa pública del municipio de Palermo, Huila.

## Marco teórico

Muchas perspectivas se han tejido en torno al concepto de argumentación y sobre cómo se ha utilizado a lo largo del tiempo. Así, por ejemplo, en diferentes culturas se le ha asignado un valor alto como proceso comunicativo

que da importancia a la palabra para defenderse, refutar o llegar a consensos. Por esto, en las clases de Ciencias se debe tener en cuenta la argumentación como un recurso importante para enseñar a los niños, niñas y jóvenes sobre las formas de trabajo científico a partir de problemas que despierten el interés, la curiosidad y la oportunidad de comunicarse para debatirlas.

Diferentes autores como Driver *et al.* (2000), Jiménez (2010), Ruíz *et al.* (2013) han considerado la argumentación en la enseñanza de las ciencias basados en la estructura argumentativa propuesta por Toulmin. El Diccionario de la Real Academia Española (2001) define el concepto de argumentación así: “presentar una tesis y demostrar, mediante razonamientos o argumentos, su certeza o falsedad. Discutir o impugnar una opinión ajena”. Esto permite concebirla como un hecho social, donde se pretende defender una posición afirmando o negando, tratando de persuadir al oponente para validar la tesis que se sustenta.

Para Buitrago *et al.* (2013), los filósofos griegos relacionaban la habilidad argumentativa con la razón con el fin de convencer, a partir de posturas en las cuales refutaban o defendían puntos de vista, y de validar la forma de pensamiento con la que pretendían incidir en las decisiones o actuar de los interlocutores que participaban de diversos debates. A través de esta práctica, ellos lograron hacer diversos aportes a la escritura, el lenguaje y la comunicación, manejando la ironía, inventando y argumentando en discursos políticos. Según Plantin, para Aristóteles la argumentación forma parte de la lógica o “arte de pensar correctamente”, de la retórica o “arte de hablar bien” y de la dialéctica o “arte de dialogar bien” (2012, p. 1). En lo anterior se evidencia que esta dependía y estaba inmersa en esos tres campos desarrollados por los diferentes filósofos griegos.

En 1958, con la estructura argumentativa propuesta por Toulmin la argumentación cobra autonomía y se aleja de la retórica. Dicha estructura distingue y permite analizar las características de un argumento: los datos, la garantía, el calificador modal, la refutación, el sustento, la conclusión. Argumentar es convencer a alguien y cambiar su manera de pensar a partir de razones o argumentos que sean aceptables para el receptor. Se propone argumentar a partir de buenas razones y se otorga importancia a la racionalidad tomando postura a partir de la formalidad y la lógica. Se establece entonces un esquema para la argumentación, en el cual esta se expone a partir de buenas razones y se otorga importancia a la racionalidad, tomando postura a partir de la formalidad y la lógica. Se considera la argumentación como una operación intelectual (Jorba y Prat, 2000).

El modelo toulminiano permite reflexionar sobre la estructura del argumento como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Estructura del argumento

Estructura del argumento	Explicación
Datos (D)	Antecedentes o hechos de los cuales se dispone para formular la tesis.
Garantía (G)	Justifica la relevancia de la evidencia.
Calificador modal (Q)	Da cuenta del grado de certeza de los datos.
Refutación (R)	Se refiere a las objeciones a la tesis planteada.
Sustento (S)	Es la evidencia de la información o los datos en que se basa la conclusión.
Conclusión (C)	Pretensiones que buscan posicionar una acción, perspectiva o idea.

Fuente: Pinochet (2015).

Esta estructura del argumento es útil para explicar las características que puede presentar un discurso o texto argumentativo. En el contexto de la clase de Ciencias, aprender a argumentar se relaciona como un hecho social, donde los estudiantes y el docente interactúan para poner en consideración una teoría o concepto de naturaleza científica, a partir del análisis de los hechos dando opiniones sobre cómo se construye el fenómeno. Para asumir una postura desde la argumentación como una habilidad, se retoma la argumentación a partir de la práctica cotidiana en la que intervienen diferentes dimensiones del lenguaje, las cuales interactúan de manera independiente (Acosta y Vasco; 2013; Chamizo, 2017; Real Academia Española, 2001; Tamayo *et al.*, 2016).

La argumentación involucra procesos cognitivos, interactivos y dialógicos en torno a temas específicos y en el marco de contextos institucionales y culturales determinados. Algunas de las dimensiones que se deben tener en cuenta son: el individuo con sus propias

capacidades cognitivas y comunicativas, los interlocutores con su estatus e intenciones, el tópico discutido, las herramientas usadas y el contexto sociocultural.

Es importante destacar que la argumentación en ciencias es una situación de carácter social que utiliza habilidades de carácter cognitivo-lingüísticas para promover la interacción y la construcción del conocimiento científico escolar. Esta se debe tener en cuenta en la enseñanza de las ciencias puesto que facilita el desarrollo de procesos cognitivos en el momento de estructurar ideas, explicaciones, teorías y modelos (Tamayo *et al.*, 2016).

En la enseñanza de las ciencias se ha analizado la argumentación basándose en la estructura argumentativa propuesta por Toulmin. Así, autores como como Sardá y Sanmartí (2000), Jiménez (2010) y Tamayo (2012) la contextualizan en el ámbito escolar. Los autores han buscado que mediante los modelos que proponen se logren procesos argumentativos coherentes que posibiliten

el razonamiento y el diálogo. Además, el consenso, como lo expresa Candela (2001), hace parte del acto argumentativo para permitir que los estudiantes lleguen a la explicación de fenómenos, la indagación, el análisis de diferentes situaciones, la participación y la toma de decisiones.

La perspectiva teórica de este estudio se basa en el concepto de *modelo explicativo*, entendido como un modelo mental de los estudiantes que refleja sus creencias y percepciones personales sobre el mundo que, en ocasiones, puede estar alejados de la realidad (López, 2018), así como en los *niveles argumentativos* propuestos por Tamayo (2012), ya que indican el grado de desarrollo de la habilidad argumentativa de los estudiantes. Los niveles argumentativos catapultan la habilidad de argumentar en la medida que se trabajen estrategias adecuadas de enseñanza para facilitar el aprendizaje (véase tabla 2).

Tabla 2. Niveles argumentativos propuestos por Tamayo et al. (2016)

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 ( <i>data</i> ) y una conclusión ( <i>claim</i> ).
Nivel 3	Comprende argumentos en los cuales se identifican con claridad los datos ( <i>data</i> ), las conclusiones ( <i>claim</i> ) y la justificación.
Nivel 4	Comprende argumentos constituidos por datos, conclusiones y justificaciones ( <i>warrants</i> ), haciendo uso de cualificadores ( <i>qualifiers</i> ) o respaldo teórico ( <i>backing</i> ).
Nivel 5	Comprende argumentos en los que se identifican datos, conclusión(es), justificación(es), respaldo(s) y contraargumento(s).

Fuente: Tamayo et al. (2016, p. 218).

La didáctica reconoce las ideas previas o preconcepciones de los estudiantes como aporte en la enseñanza de las ciencias, pues considera que son de gran valor en el sentido que representan la realidad a partir de las vivencias, intereses o percepciones que tienen frente a un concepto o fenómeno. Este aspecto es importante en el aula porque evidencia los posibles obstáculos de aprendizaje frente a la enseñanza de conceptos.

Orrego et al. (2016) afirman que “Desde el ámbito de la educación, comprender un fenómeno o un concepto científico implica tener un modelo mental de ese fenómeno o concepto”. Por consiguiente, para retomar el concepto de nutrición en plantas en los estudiantes del grado sexto es necesario ubicarlos en uno de los siguientes modelos propuestos por Velásquez (2011) (véase tabla 3).

Tabla 3. Modelos explicativos sobre el concepto de nutrición en plantas

Modelo (M)	Autor	Características
Edáfico (M1)	Hipócrates, Aristóteles (siglo IV a. C.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se considera que la planta obtiene su alimento del exterior, y más concretamente del suelo.</li> <li>- La raíz hace las veces de boca.</li> <li>- El alimento está constituido por restos vegetales orgánicos (humus).</li> <li>- El humus sufre una digestión previa antes de ser captado por el vegetal.</li> </ul>
Transmutación (M2)	J. B. van Helmont (1577-1644).	Se considera el agua como material fundamental para el desarrollo de las plantas.
Flogisto (M3)	Joseph Priestley (1733-1804)  J. Ingenhousz (1730-1799)	<p>La planta es capaz de transformar las sustancias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los procesos de transformación de las sustancias de las plantas tenían lugar en las hojas (estómago de la planta).</li> <li>- En las hojas existían pequeños poros (estomas) con una función excretora.</li> </ul>
Precientífico molecular (M4)	Calvin Davison (1954)	<p>La fotosíntesis ocurre en organelos específicos llamadas cloroplastos ubicados en la hoja. Implica un sistema de flujo de electrones. Comprende dos etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fotodependiente: ocurre solo en presencia de luz, se presenta captación de energía lumínica por clorofilas y transporte de electrones; se produce ATP (energía química).</li> <li>2. Etapa bioquímica o ciclo de Calvin: ocurre de manera independiente de la luz; en esta se gasta el ATP producido en la etapa fotodependiente para generar nutrientes.</li> </ol>

Fuente: Velásquez (2011, p. 39).

## Metodología

Esta es una investigación con enfoque cualitativo de alcance descriptivo. El propósito fue identificar y caracterizar las categorías propuestas antes, durante y después de la intervención con una unidad didáctica. En consecuencia, la ruta metodológica que se siguió en el primer momento de la investigación fue recolectar información con la aplicación de un instrumento inicial que corresponde a un cuestionario escrito de ocho preguntas en el que se incluyeron preguntas abiertas con la intencionalidad de evidenciar los modelos explicativos iniciales (MEi) y los niveles argumentativos iniciales (NAi) en las respuestas dadas por los estudiantes. La intervención se realizó con la aplicación de una unidad didáctica en

la que se adiciona la técnica de la entrevista de forma oral y escrita. Por último, se aplicó el instrumento final, que es igual al inicial, para realizar la triangulación de los datos recolectados. La unidad de trabajo se desarrolló con 9 estudiantes seleccionados de manera intencionada del curso 602, conformado por 29 estudiantes, 13 niños y 16 niñas, con edades entre los 10 y 13 años.

En cuanto a la codificación y reducción de los datos, se organizaron todas las preguntas con sus respectivas respuestas en matrices descriptivas. El análisis de los resultados se realizó a partir de la triangulación. Las categorías de análisis incluyen los niveles argumentativos propuestos por Tamayo (2016) y los modelos conceptuales de la nutrición en plantas según Velásquez (2011) (véase tabla 4). Además,

en la categoría de modelos explicativos del concepto de nutrición en plantas se adicionaron dos modelos: de sentido común ( $M_5$ ), donde el estudiante considera la nutrición en plantas a partir de sus vivencias, lo que ha observado o infiere del proceso, y mixto ( $M_6$ ), que indica que el estudiante está entre dos modelos que explican la nutrición en plantas.

Tabla 4. Categorías de análisis

Categorías de análisis	Subcategorías	Descriptor
Niveles argumentativos propuestos por Tamayon <i>et al.</i> (2016, p. 128)	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 y una conclusión.
	Nivel 3	Son argumentos constituidos por datos, con conclusiones y justificación.
	Nivel 4	Comprende argumentos constituidos por datos, conclusiones y justificaciones haciendo uso de cualificadores o respaldo teórico y sin contraargumento.
	Nivel 5	Muestra argumentos con una conclusión y un claro contraargumento. Igual, un argumento puede tener varias conclusiones y justificaciones.
Modelos conceptuales de la nutrición en plantas según Velásquez (2011, p. 39)	Edáfico ( $M_1$ )	El suelo como órgano digestivo. Las plantas capaces de digerir los nutrientes del suelo.
	Transmutación ( $M_2$ )	Se considera el agua como material fundamental para el desarrollo de la planta.
	Flogisto ( $M_3$ )	Las plantas tienen la capacidad de cambiar el aire viciado por combustión o respiración animal, solo producen aire desflogisticado ( $O_2$ ) en sus partes verdes y en presencia de luz. Respiración inversa a la de los animales.
	Precientífico molecular ( $M_4$ )	La planta realiza fotosíntesis a partir de las sales minerales del suelo, mezclado con agua y dióxido de carbono ( $CO_2$ ) moléculas inorgánicas para construir glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) y oxígeno ( $O_2$ ) moléculas orgánicas.
	De sentido común ( $M_5$ )	El estudiante considera la nutrición en plantas a partir de sus vivencias, lo que ha observado o infiere del proceso.
	Mixto ( $M_6$ )	Se considera que el estudiante está entre dos modelos que explican la nutrición en plantas.

Fuente: tomado de Tamayo *et al.* (2016) y Velásquez (2011).



En cuanto a las subcategorías de los modelos explicativos se tiene en cuenta la descripción realizada por los estudiantes en sus respuestas, identificando la semántica de las frases, las analogías, la predicción y las representaciones para ubicarlos en un modelo explicativo específico en esta categoría. También se tienen en cuenta los *marcadores discursivos*, entendidos como unidades lingüísticas que orientan el discurso y facilitan el análisis descriptivo. Para las subcategorías de los niveles argumentativos se tuvo en cuenta la estructura del argumento propuesta por Toulmin en una adaptación a la clase de Ciencias (Tamayo *et al.*, 2016).

## Resultados y análisis

Durante el análisis de los resultados se adicionaron dos modelos más a esta categoría de modelos explicativos. El primero es el modelo de sentido común ( $M_5$ ). En este, el estudiante utiliza una lógica simple para expresar lo que pasa, que correspondería a la razón o argumento de explicar lo que sucedió de acuerdo

a sus vivencias, intuición o conocimiento cotidiano. Esto es consecuente con lo expresado por Castillo, cuando dice “Expresa situaciones de su interacción con el contexto; sin tener en cuenta las explicaciones científicas” (2018, p. 38).

El segundo es el modelo mixto ( $M_6$ ). Aquí se tuvo en cuenta que el estudiante muestra un modelo híbrido o combinado de dos modelos de la nutrición en plantas como son los modelos  $M_1$  y  $M_2$ . Se aclara que esto no se consideró como un obstáculo de significado; se valoró como un estado del estudiante, en el que expresa modelos híbridos, y pone en evidencia que no tiene claridad epistémica del concepto, como lo menciona Tamayo *et al.* (2016).

Se debe agregar que las respuestas de los estudiantes se analizaron de acuerdo con las convenciones establecidas en la tabla 5, con el fin de identificar la estructura del argumento y el uso de marcadores discursivos para la categoría de modelos explicativos.

Tabla 5. Convenciones para analizar los argumentos y los modelos explicativos

Símbolo	Nombre	Definición
E	Estudiante	$E_1, E_2, E_3, E_4, E_5, E_6, E_7, E_8, E_9$
P	Pregunta	$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8$
M	Modelo explicativo	$M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6$
$M_1$	Modelo edáfico	Representa la NP a partir del suelo.
$M_2$	Modelo transmutación	Representa la NP a partir del agua. El agua se transmutaba en madera.
$M_3$	Modelo flogisto	Representa la NP donde la planta toma gases como el $CO_2$ y lo cambia por $O_2$ .

M <sub>4</sub>	Modelo precientífico molecular	La planta realiza fotosíntesis a partir de las sales minerales del suelo mezcladas con agua, CO <sub>2</sub> (moléculas inorgánicas) para constituir glucosa y O <sub>2</sub> (moléculas orgánicas).
M <sub>5</sub>	Modelo de sentido común	El estudiante considera la NP a partir de sus vivencias, lo que ha observado o infiere del proceso.
M <sub>6</sub>	Modelo mixto	Se considera que el estudiante está entre dos modelos que explican la NP. En este caso los resultados mostraron un híbrido entre los modelos M <sub>1</sub> y M <sub>2</sub>
N	Nivel argumentativo	N <sub>1</sub> , N <sub>2</sub> , N <sub>3</sub> , N <sub>4</sub> , N <sub>5</sub>
T	Tesis, conclusión o afirmación	Permite defender un punto de vista.
D	Dato	Hechos de los cuales se dispone para formular la tesis o idea que se quiere defender.
J	Justificación	Relacionan la tesis y los datos.
Q	Calificador modal	Dan cuenta del grado de certeza de los datos.
R	Refutación	Se refiere a las objeciones a la tesis planteada.
S	Sustento	Es la evidencia de la información o los datos en la que se basa la conclusión.
C	Conclusión	Pretensiones que buscan posicionar una acción, perspectiva o idea.

Fuente: elaboración propia.

Las respuestas mostraron una tendencia en cuanto a los modelos explicativos iniciales hacia los modelos M<sub>2</sub>, M<sub>5</sub> y M<sub>6</sub>.

Tabla 6. Tendencia de los modelos explicativos en la fase de exploración de conocimientos previos luego de la aplicación del instrumento inicial

Estudiantes	Tendencia
E <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>
E <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>
E <sub>3</sub>	M <sub>6</sub>
E <sub>4</sub>	M <sub>6</sub>
E <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>
E <sub>6</sub>	M <sub>6</sub>
E <sub>7</sub>	M <sub>5</sub>
E <sub>8</sub>	M <sub>6</sub>
E <sub>9</sub>	M <sub>5</sub>

Fuente: elaboración propia.

A partir de la información suministrada en la tabla 6, se puede afirmar que cinco estudiantes tenían una tendencia hacia el  $M_6$  considerado como una combinación entre el  $M_1$  y el  $M_2$ ; dos se ubicaron en el  $M_2$  y dos en el  $M_5$ ; ningún estudiante en el  $M_1$ ,  $M_3$  o  $M_4$ . A partir de lo anterior, se infiere que los obstáculos que presentaron son de tipo lingüístico, en relación con el lenguaje verbal, escrito y simbólico, dado que al momento de expresar sus ideas no encontraron un léxico apropiado y coherente para hacerlo.

Con el fin de ilustrar estos resultados, se presentan a continuación algunas de las respuestas que dieron los estudiantes en la pregunta 1 del instrumento inicial: ¿Qué crees que pasó cuando cinco años después Van Helmont pesó la planta y la tierra?

$E_1$ : “Pues que van helmont no dejaría de pesar la planta y no dejaría de ver cuanto crecía”.

$E_2$ : “Después de los 5 años el árbol había crecido y pesaba 76,74 Kg la tierra que había en la maceta encontraron los mismos 90,7kg”.

$E_4$ : “Se dio de cuenta que la planta estaba creciendo”.

$E_7$ : “Que finalmente de 5 años de cuidado el árbol había crecido y pesaba 76,74 kg”.

$E_9$ : “El arbol había crecido y pesaba 76,74 kg”.

En sus respuestas, se observa que al querer explicar que pasó después de cinco años con el árbol de sauce, reiteran lo que dice la lectura, pero no se detienen a analizar para argumentar el fenómeno observado por Van Helmont, es decir, no se arriesgan a elaborar justificaciones y concluir centrados en el problema expuesto. Por lo anterior, no se evidencia una comprensión de la situación.

El estudiante  $E_3$ , ubicado en el  $M_1$ , respondió: “Que durante cuatro años se fue creyendo poco a poco que la planta tenía mucha tierra para crecer y por eso necesitaba más tierra y creció grande y bonita”. Según su respuesta, él piensa que la planta necesita solo tierra para crecer. Para comprender mejor se resalta la palabra tierra como marcador discursivo para el  $M_1$ ; por lo cual se infiere que este estudiante hizo una interpretación de la lectura desde el conocimiento implícito que posee y hace referencia al modelo edáfico.

Por su parte, los estudiantes  $E_5$ ,  $E_6$  y  $E_8$  se ubican en el modelo  $M_2$ , quienes le dan el mismo concepto de acuerdo al estudio de Van Helmont a la NP, en donde el agua se transmutaba en madera y de esta forma la planta obtenía su crecimiento. Es preciso mencionar que la palabra agua se tomó como marcador discursivo para el  $M_2$ .

$E_5$ : “Después de los 5 años peso la planta y tenía de peso 76,74 Kg saco de nuevo la tierra que había en la maceta y encuentro los mismos 90,7 kg. Faltando unos 5 g. Por lo tanto 74,5 kg de madera y corteza se formaron solamente con agua”.

$E_6$ : “Que finalmente luego de 5 años de cuidados que el arbol había crecido y pesaba 76,74 kg y al filal saco la tierra de la maceta y encuentro los mismos 90,7 kg faltando unos 5g por lo tanto 74,5 kg de madera y corteza se formaron solamente con agua”.

$E_8$ : “Finalmente después de 5 años de cuidado el arbol abia cresido y esta pesando 76,74 kg y luego saque la tierra que estaba en la maceta y en contro los mismos 90,7 kg por lo tanto 74,5 kg la madera y la corteza se conbirtieron en agua”.

Del mismo modo, en las representaciones simbólicas se evidenció que no había extracción de significados; por ello, se hizo necesario

iniciar el proceso en la comprensión de estos sistemas de representación, que llevaron al estudiante a profundizar en el conocimiento y desarrollar la función epistémica, en la que fue capaz de actuar y argumentar. Como nos dice Vygotski citado por Trazzi y Oliveira (2016), el concepto fue llevado a una generalización en un modo más amplio, lo cual implicó la relación con otros conceptos y llegar a resignificarlo una apropiación más profunda y significativa. Lo anterior se convirtió en la oportunidad para planear y desarrollar la unidad didáctica para intervenir estos obstáculos.

Según los resultados registrados en la tabla 7, en cuanto a los niveles argumentativos, los estudiantes tendieron hacia el nivel uno ( $N_1$ ).

Tabla 7. Tendencia de los niveles argumentativos iniciales en los que se ubican los estudiantes

Estudiante	Tendencia
$E_1$	$N_1$
$E_2$	$N_1$
$E_3$	$N_1$
$E_4$	$N_1$
$E_5$	$N_1$
$E_6$	$N_1$
$E_7$	$N_1$
$E_8$	$N_1$
$E_9$	$N_1$

Fuente: elaboración propia.

Se pudo evidenciar que los estudiantes comprendieron los argumentos desde la vivencia, enfocados en la descripción, tal como lo exponen Tamayo *et ál.* (2011). Además de expresarlos de forma literal y sin justificaciones, sus descripciones se centraron en la experiencia.

Para ilustrar esta situación, se hizo hincapié en el análisis de la estructura gramatical. Se identificó que las respuestas de los estudiantes mostraban poca ilación y coherencia, además algunas inconsistencias en cuanto al uso de los signos de puntuación, lo cual demuestra que no había una relación estructural entre los elementos de un argumento de tal manera que se integraran datos, justificación y conclusión. A continuación se presentan algunos ejemplos con su respectivo análisis.

$E_3^P_5$ : “Yo le ponía a las plantas que son muy lindas y que tenemos que cuidarlas porque ellas dan mucha sombra”. Aunque el estudiante utiliza un conector textual, la palabra “porque”, que enmarca el argumento como dato y justificación, esta no es relevante para respaldar lo que se le pregunta ni es suficiente para que este pueda ser considerado un argumento.

$E_4P_1$ : “Se dio de cuenta que la planta estaba creciendo”. El estudiante solo identifica el dato.

$E_7P_3$ : “las conclusiones de Van Helmot fueron correctas porque las rregaba y crecían”. De la misma manera que  $E_3P_5$ , este estudiante identifica dato y justificación, pero en este caso es un poco más coherente con la respuesta a la pregunta.

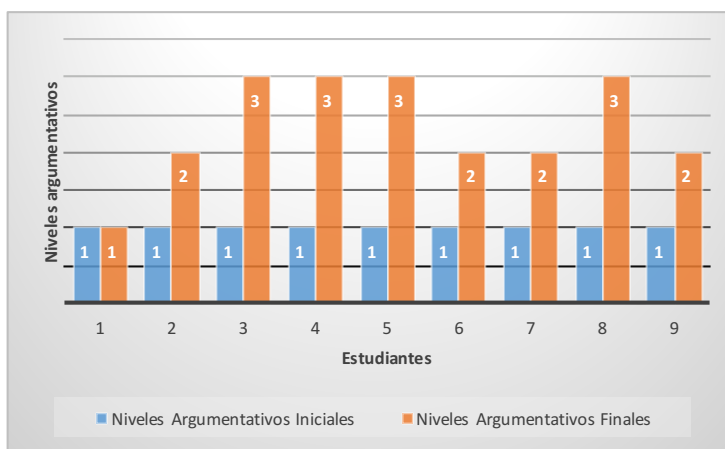
$E_9P_3$ : “Que Helmont habia sacado de un terreno y muchas cosas mas para crear y dejar crecer la planta”. Este estudiante solo logró ubicar el dato. Esto coincide con lo que expresan Sardá y Sanmartí (2000) cuando afirman que los estudiantes tienen dificultades para organizar argumentos de forma coherente, escribiendo oraciones largas con problemas de coordinación o muy cortas sin justificar ninguna afirmación.

Con respecto al análisis de los niveles argumentativos, en la intervención didáctica se evidenció una estructura argumentativa más coherente y organizada; adicionalmente, con buena ortografía y utilizando signos de puntuación. Para alcanzar este nivel, se trabajó durante las sesiones de clase con una

guía. Además, los estudiantes contaron con la orientación y revisión permanente de la docente. Acorde con lo trabajado, los estudiantes estuvieron muy receptivos y participativos en cada una de las actividades, en concreto en la extracción de pigmentos fotosintéticos y sus usos, lo cual demuestra apropiación conceptual.

De acuerdo con Jorba y Pratt, “los argumentos globalmente tienen coherencia y se refieren al objeto de explicación. Se expresa con claridad de manera que una vez leído es fácil de descubrir tanto el tema como las intencionalidades del autor” (2000, p. 49). Es importante resaltar que el trabajo guiado en el aula sobre la estructura argumentativa facilitó el planteamiento de ideas a partir de las preconcepciones y de la nueva información incorporada, a través del uso del concepto, en este caso de la NP. Al realizar la intervención didáctica y poner en consideración nuevos conocimientos científicos, el estudiante construyó y reconstruyó sus modelos explicativos de tal forma que llegó a estructurar mejor su pensamiento y fue capaz de expresarlo a través de la argumentación (véase figura 1).

Figura 1. Comparación de los niveles argumentativos iniciales y los niveles argumentativos finales



Fuente: elaboración propia.

Después de implementar la unidad didáctica, se logró un nivel argumentativo de mejor calidad de acuerdo con la edad, el contexto y el tiempo que se le asignó a la intervención. Los estudiantes pasaron de un nivel argumentativo 1 a los niveles argumentativos 2 y 3 al construir argumentos con tesis, datos, justificación y conclusión.

En cuanto a la calidad de los argumentos se resalta que se siguen ubicando estudiantes en el nivel argumentativo 1 ( $N_1$ ) quienes, a pesar de que no lograron movilizarse a un nivel más alto, presentaron una mejor estructura al identificar afirmaciones y datos (véase tabla 8).

Tabla 8. Estructura del argumento después de la aplicación del instrumento final

Estudiante/ pregunta	Tesis o afirmación	Datos	Conclusión
E <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	“El árbol había crecido”.	“Pesaba 76,74 kg, él saco la tierra de la mazeta y encontró lo mismo, 90,7 kg de tierra, 74,5 kg se formaron solamente de agua”.	“Van Helmont dijo que la corteza se formó solo del agua y lo llamó modelo de transmutación”.
E <sub>3</sub> P <sub>1</sub>	“El árbol había crecido”.	“Pesaba 76,74 kg. Al final saqué la tierra que había en la mazeta y encontré los mismos 90,7 kg”.	
E <sub>8</sub> P <sub>1</sub>	“Después de 5 años la planta creció”.	“El al pesar la planta y la tierra se dio cuenta y pudo comprobar que solo creció la planta”.	“Que solo creció la planta y se formó madera y corteza con solo agua, la tierra permaneció igual”.

Fuente: elaboración propia con base en las respuestas de los estudiantes.

Así mismo se confirma lo expuesto por Tamayo *et al.* (2016), quienes afirman que los argumentos ubicados en el nivel 1 se caracterizan por emplear expresiones de la situación planteada donde casi se termina parafraseando los textos leídos. Igualmente se identificó que la descripción de la situación planteada se limita a una o dos oraciones, resaltadas en las respuestas de las preguntas 1, 2, 3 y 5.

Después de la intervención didáctica, se pudo identificar avances en la redacción, la estructura del argumento y una mejor ubicación en los modelos explicativos, además de la cantidad de oraciones escritas, es decir, estas fueron más coherentes en el momento de hablar sobre la NP. A continuación, en la tabla 9 se muestra la tendencia de los modelos explicativos iniciales (MEi) y finales (MEf).

Tabla 9. Comparación de la tendencia de los modelos explicativos iniciales (MEi) y finales (MEf)

Estudiantes	Tendencia de los modelos explicativos iniciales	Tendencia de los modelos explicativos finales
E <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>
E <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>4</sub>
E <sub>3</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>4</sub>
E <sub>4</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>4</sub>
E <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>4</sub>
E <sub>6</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>4</sub>
E <sub>7</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>4</sub>
E <sub>8</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>4</sub>
E <sub>9</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>4</sub>

Fuente: elaboración propia.

Según los resultados de la tabla 9, los estudiantes tendieron a un modelo precientífico molecular (M<sub>4</sub>), en comparación con el momento inicial en el que cinco de ellos se ubicaron en el modelo explicativo M<sub>6</sub> mixto,

que combina los modelos de NP edáfico y de transmutación. Estos modelos tienen en cuenta solo los nutrientes proporcionados por el suelo como sales minerales y el agua. (véase tabla 10).

Tabla 10. Comparación de los modelos explicativos iniciales y finales sobre la nutrición en plantas

Estudiante/ pregunta	Modelos explicativos iniciales	Modelos explicativos finales
E <sub>5</sub> P <sub>4</sub>	“Para mi creo que con los nutrientes del suelo y agua la planta puede desarrollarse bien”. (b)	“En mi opinión la planta vive de los nutrientes que toma del ambiente (t), como el suelo que le proporciona minerales, del sol energía lumínica natural, el dióxido de carbono del aire y el agua (d). Por consiguiente, por medio de la fotosíntesis, recoge todo lo anterior agua, sales minerales, dióxido de carbono y energía lumínica y lo transforma en otras sustancias como la glucosa y el oxígeno para obtener la energía que necesita para vivir, lo realiza en dos fases una lumínica y otra oscura” (c).

E <sub>7</sub> P <sub>4</sub>	“Las plantas viven de agua y sol y de tierra orgánica”. (D)	“Las plantas fabrican sus propios alimentos mediante un proceso denominado fotosíntesis (T). Para ello solo necesita la energía del sol, agua, un gas llamado dióxido de carbono y sales minerales. Por ejemplo, el agua y las sales minerales las obtienen del suelo formando el xilema por la absorción a nivel de la raíz (D). El proceso se comprobó en el laboratorio con la extracción de pigmentos verdes de la clorofila y de la respiración con la elodea (J). En conclusión, los factores ambientales que le proporciona el suelo y el aire a la planta como agua, dióxido de carbono y sales minerales la alimentan transformando estas moléculas en glucosa y oxígeno para obtener energía mediante la molécula de energía llamada adenosin trifosfato (ATP), en las fases lumínica y oscura de la fotosíntesis” (C).
-------------------------------	-------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

E <sub>9</sub> P <sub>4</sub>	“Las plantas viven del oxígeno del agua del sol etc”. (D)	“Las plantas viven de nutrientes del ambiente (T), ya que viven del sol, el aire, el agua y las sales minerales transformando el agua y el dióxido de carbono más los minerales del suelo por activación de la energía lumínica del sol en glucosa y oxígeno en el organelo celular del cloroplasto (D); finalmente la planta requiere de las sustancias inorgánicas minerales, agua, dióxido de carbono y la activación de la clorofila por medio de la energía lumínica del sol para efectuar las dos fases lumínica y oscura del proceso y así obtener energía para crecer y vivir” (C).
-------------------------------	-----------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia con base en información obtenida a partir de la aplicación del instrumento inicial y final.

A partir de la intervención didáctica y después de aplicar el instrumento final, se logró evidenciar que los estudiantes reconocieron otros componentes de la NP; adicionaron los gases provenientes del aire como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), además de la energía lumínica en un proceso biológico molecular a nivel del organelo cloroplasto en el proceso de fotosíntesis que abarca la transformación de sustancias inorgánicas a orgánicas en dos fases “lumínica y oscura”. Igualmente tuvieron en cuenta la función de la mitocondria a partir del proceso respiratorio para la obtención de la molécula energética ATP para su crecimiento y desarrollo, es decir, reconocieron el proceso desde lo físico, químico y biológico. Es así como ocho estudiantes se ubicaron en el (M<sub>4</sub>) precientífico molecular y solo uno en el (M<sub>2</sub>) de transmutación. Lo anterior coincide con lo expuesto por Arzola *et ál.* (2011), quienes sostienen que los estudiantes presentan modelos que, con orientación en el proceso, son susceptibles de ser modificados siendo reestructurados y mejorados.

Por otro lado, se consideró en lo cognitivo la relevancia que representa estructurar mejor los modelos de los estudiantes para encontrar expresiones que los llevaron a dar explicaciones más coherentes. Jorba y Pratt (2000)



manifiestan que cuando el estudiante conoce el objetivo y se le explica para organizar los conocimientos aprendidos, para elaborar una idea y comunicarla facilitando de antemano los instrumentos adecuados, la puede expresar con mayor fluidez.

## Conclusiones

Los niveles argumentativos iniciales mostraron que los estudiantes solo presentaban datos; luego de la implementación de la unidad didáctica se pudo evidenciar en los estudiantes la comprensión de la estructura del argumento, ubicándose en niveles argumentativos superiores con una mejor comprensión del concepto de nutrición en plantas. Aunque, persiste el nivel argumentativo 1, con el aporte de datos, se logra ubicar también el nivel argumentativo 2 con datos y una conclusión; y finalmente el nivel argumentativo 3 con datos, una justificación y una conclusión.

Es pertinente considerar el progreso de los estudiantes en cuanto al avance de la estructura del argumento ubicándose algunos estudiantes en los niveles argumentativos 2 y 3. También lograron avanzar en el modelo explicativo, pasando de un modelo de nutrición en plantas edáfico a un modelo de nutrición en plantas precientífico molecular. Así mismo, la intervención didáctica mediante el diseño y aplicación de una unidad didáctica demostró la relación entre las teorías del concepto de nutrición en plantas y la consolidación del proceso argumentativo en los estudiantes, evidenciado en el cambio hacia unas ideas más cercanas a las de la ciencia, al expresar el concepto de nutrición en plantas como un conocimiento científico escolar.

Como resultado de la investigación, se destaca la necesidad de trabajar con estrategias de fortalecimiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia a

partir de la epistemología del concepto y el pensamiento crítico con sus dimensiones, como la argumentación, la metacognición y la resolución de problemas. Es importante resaltar la enseñanza de conceptos desde la multimodalidad para favorecer el aprendizaje, además de los espacios discursivos que potencien la argumentación. Así mismo, en la unidad didáctica se trabajaron aspectos de la metacognición enfocado a la regulación de los aprendizajes, lo que se evidenció en la motivación e interés por escribir bien y buscar estrategias para conseguirlo.

## Recomendaciones

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se recomienda en próximas investigaciones diseñar unidades didácticas que permitan incorporar en clase de Ciencias estrategias donde se trabaje la argumentación, la estructura argumentativa y los modelos explicativos del concepto. Esto con el fin de que el estudiante de cualquier nivel de escolaridad o contexto pueda desarrollarse como persona crítica y ser social con diferencia de ideas, llegue a consensos respetando los aportes de los demás y logre desenvolverse en diferentes situaciones.

De igual manera, se sugiere tener en cuenta el tiempo que se programa en las diferentes clases para la incorporación de conceptos, pues esto dependen de la estrategia que se implemente en el aula. Por ello es importante reconocer aspectos como la epistemología del concepto, la semiótica, la lingüística, la psicología, la multimodalidad, las dimensiones del ser humano, las dimensiones del pensamiento crítico como lo son la resolución de situaciones problemáticas, la motivación, la metacognición y la argumentación. Por último, se recomienda a los docentes tener en cuenta en clase de Ciencias el pensamiento del estudiante referido a valorar la argumentación

como aspecto de comunicación que favorece las competencias comunicativas, la estructura cognitiva y el desarrollo de pensamiento crítico, social y tal vez el surgimiento de nuevas ideas para la ciencia.

## Referencias

- Acosta, D. y Vasco, C. (2013). *Habilidades, competencias y experticias*. Unitec, Cinde y Universidad de Manizales.
- Arzola, N., Muñoz, T., Rodríguez, G. y Camacho, J. (2011). Importancia de los modelos explicativos en el aprendizaje de la biología. *Revista Ciencia Escolar: Enseñanza y Modelización*, 1(1), 7-16.
- Buitrago-Martín, Á., Mejía Cuenca, N. y Hernández-Barbosa, R. (2013). La argumentación: de la retórica a la enseñanza de las ciencias. *Innovación Educativa*, 13(63), 17-39.
- Candela, A. (2001). La física y los físicos: la construcción discursiva de una identidad cultural en las aulas universitarias. *Cultura y Educación*, 13(4), 441-452.
- Castillo, A. (2018). *Los niveles argumentativos y el aprendizaje del concepto de célula*. [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Manizales.
- Chamizo, J. (2017). *Habilidades de pensamiento científico*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Driver, R., Newton, P. y Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Jiménez, M. P. (2010). *10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Graó.
- Jorba, G. y Prat, A. (2000). *Hablar y escribir para aprender: uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Editorial Síntesis.
- Jorba, J. y Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de evaluación continua. Propuesta didáctica para las áreas de ciencias de la naturaleza y las matemáticas*. Ministerio de Educación y Cultura. España.
- López, M. (2018). *Niveles de argumentación y su relación con los modelos explicativos de los estudiantes de grado décimo en la descripción del movimiento de los cuerpos en función del tiempo*. [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Manizales.
- Orrego, M., Tamayo, O. y Ruiz, J. (2016). *Unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias*. Universidad Autónoma de Manizales.
- Pinochet, J. (2015). El modelo argumentativo de Toulmin y la educación en ciencias: una revisión argumentada. *Ciência & Educação (Bauru)*, 21(2), 307-327.
- Plantin, C. (2012). *La argumentación: historia, teorías, perspectivas*. Biblos.

- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22.a ed.). RAE.
- Ruiz, F., Tamayo, Ó. y Márquez, C. (2013). La enseñanza de la argumentación en ciencias: un proceso que requiere cambios en las concepciones epistemológicas, conceptuales, didácticas y en la estructura argumentativa de los docentes. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 9(1), 29-52.
- Sardá, J. y Sanmartí, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de Ciencias. *Enseñanza de las ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 18(3), 405-422.
- Tamayo, O. (2012). La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños. *Hallazgos*, 9(17), 211-233.
- Tamayo, O., Vasco, C., Suárez, M., Quiceno, H., García, L. y Giraldo, A. (2011). *La clase multimodal y la formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación*. Universidad Autónoma de Manizales.
- Tamayo, O., Zona, L. J. y Loaiza, Z. Y. (2016). *Pensamiento crítico en el aula de ciencias*. Editorial Universidad de Caldas.
- Toulmin, S. (2007). *Los usos de la argumentación*. Península.
- Trazzi, P. y Oliveira, I. (2016). Photosynthesis and cell-breathing concepts appropriation process by students in Biology class. *Revista Ensaio Pesquisa em Educacao em Ciencias*, 18(1), 85-106
- Velásquez, L. (2011). *Modelos explicativos sobre el concepto de nutrición en plantas en estudiantes de básica secundaria rural*. [Tesis de maestría]. Universidad Nacional de Colombia.

## Forma de citar este artículo:

Trujillo, L. K. y Patiño, F. Y. (2022). Niveles argumentativos y modelos explicativos del concepto de nutrición en plantas. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (51), 115-134. <https://doi.org/10.17227/ted.num51-10810>

