

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

COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO DE RED TRÓFICA Y SU DIFERENCIA CON CADENA TRÓFICA MEDIANTE TRABAJOS PRÁCTICOS Y PREGUNTAS CONFLICTO PARA TRES ECOSISTEMAS COLOMBIANOS

UNDERSTANDING OF FOOD WEB CONCEPT AND DIFFERENCE WITH TROPHIC CHAIN THROUGH PRACTICAL ACTIVITIES AND CONFLICT-QUESTIONS FOR THREE COLOMBIAN ECOSYSTEMS

Wilson Cepeda Benavides¹

Miguel Angel Martinez Parra²

Maria Natalia Rangel Silva³

RESUMEN: El siguiente artículo pretende exponer los resultados de la implantación de los trabajos prácticos apoyada desde las preguntas conflicto en estudiantes de 709 en el colegio Instituto Técnico Industrial Francisco José De Caldas en Bogotá Colombia, para el concepto de red trófica y su diferencia con cadena trófica. Se elaboraron preguntas conflicto donde permitiera observar el desequilibrio y la respuesta fundamentada que presentaban los estudiantes con respecto a estos conceptos, se apoyó en los trabajos prácticos que permitieron abordar el concepto y la pregunta conflicto de una manera abarcadora y contextual, logrando observar no solo el proceso de conflicto y consenso si no también la comprensión de los concepto de red trófica en tres ecosistemas colombianos.

PALABRAS CLAVE: red trófica, preguntas conflicto, trabajos prácticos

ABSTRACT: This article attempts to show the results of implementation of the practical activities supported since the conflict-question towards 709 grade students in the college Instituto Técnico Industrial Francisco José De Caldas in Bogotá Colombia, to the food webs concept and its difference with trophic chain. Conflict-questions were developed in orden to show the imbalance and the explication in the students in relation with these concepts, assisted by practical activities aproaching the concept and conflict-question in

¹²³ Estudiantes del Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología de Universidad Distrital Francisco José De Caldas, miembro del Grupo de Investigación Biología, Enseñanza y realidades B.E.R. wcepedab@correo.udistrital.edu.co miamartinezp@correo.udistrital.edu.co mnrangels@correo.udistrital.edu.co

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

one way comprehensive and contextual, so it strengthen no only the conflict- accord but also food webs concept understanding in tree colombian ecosystems.

KEYWORDS: food webs, conflict-question, practical activities

INTRODUCCIÓN

Es el maestro quien debe ser el creador de situaciones que generen desequilibrio en los estudiantes, esto se logra a partir de una actividad diseñada de tal manera que él analice desde el contexto la manera en que se puede llevar a cabo el conflicto cognitivo y con ello orientar las sesiones de clase (Aguilar, Priciliano, Oktaç, & Asuman, 2004). En otras palabras, el docente quien puede generar un ambiente propicio para favorecer la aparición de un conflicto cognitivo, orientar las actividades para que dicho conflicto sea resuelto satisfactoriamente, y permitir que las relaciones contexto-estudiante-maestro sean provechosas para la formulación de nuevas hipótesis.

Si bien para generar un conflicto cognitivo que sea significativo para los estudiantes se debe utilizar alguna actividad en la que los estudiantes se enfrenten a diversas soluciones frente a un mismo problema y a partir de esto las cuestionen. Para facilitar esta situación se puede generar actividades en la cuales haya un ambiente en el cual los estudiantes trabajen por grupos de aprendizaje: Este tipo de trabajos motiva a los estudiantes a tener interacciones con el entorno y con sus demás compañeros para lograr la resolución de problemas. Estos tipos de actividades conducen a los estudiantes a un desarrollo cognitivo, que surge desde la discrepancia de respuestas con los demás compañeros (Reynolds, Hagelgans, & Schwingendorf, 1995).

Algunos planteamientos acerca del conflicto cognitivo llevado a cabo en grupos de aprendizaje son: el conflicto cognitivo y la curiosidad son los dos mecanismos principales que motivan a los estudiantes a aprender, la interacción con los compañeros es un factor principal para producir el conflicto cognitivo, el conflicto cognitivo induce actividad reflexiva (metacognitiva), la reflexión es el factor principal que estimula reestructuración cognitiva, las anteriores afirmaciones forman un ciclo y se retroalimenta con la experiencia del alumno, habilitándolos a poner control de su propio aprendizaje. (Underhill, 1991)

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

En el siguiente gráfico se explica cómo funciona el conflicto cognitivo para el abordaje de cualquier concepto, en este caso el de conservación (ver Figura 1).

"En la figura se muestra la relación permanente entre estudiante, maestro y concepto abordado, tanto el maestro como los estudiantes llevan consigo ideas previas relacionadas al concepto influenciadas por el contexto, el maestro elabora la pregunta conflicto y se la expone a los partícipes, los estudiantes argumentan desde los conceptos científicos o desde las ideas previas pero casi no desde una conjugación entre estas, el maestro lanza la idea alterna dependiendo de la respuesta del estudiante, es decir, una de las posibles explicaciones a la pregunta conflicto y el estudiante consensará entre sus ideas, sus argumentos científicos y desde los datos por el profesor para explicar el fenómeno". (Cepeda & Martínez, 2014, pág. 7)

Resulta de manera importante aclarar que el conflicto cognitivo funciona siempre dentro del marco del contexto, ya que este pretende ser un enfoque constructivista, de esta manera la reflexión en el proceso de enseñanza y aprendizaje juega un papel fundamental en la construcción de conceptos, ya que permite una reestructuración cognitiva, sin embargo el docente cumple meramente un papel de orientador en el proceso, debido a que son los estudiantes los que están a cargo de su propio conocimiento. El maestro como orientador, sin embargo, debe propiciar un ambiente en el cual los estudiantes se hallen motivados a lograr la resolución de problemas en los cuales se encuentra el estudiante, al proponer alguna idea alterna el docente debe considerar las ideas previas que tienen los estudiantes con respecto al concepto a trabajar, ya que estas constituyen la columna vertebral de la planeación de actividades, la idea alterna debe lograr de tal manera un desequilibrio conceptual, que los estudiantes se mostrarán insatisfechos con la explicación que plantean para cierto fenómeno, conduciendo así a contemplar la idea alterna que propone el docente, sin embargo, la construcción del concepto se debe dar ente un consenso ente ideas previas y alternas. (Cepeda & Martínez, 2014)

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

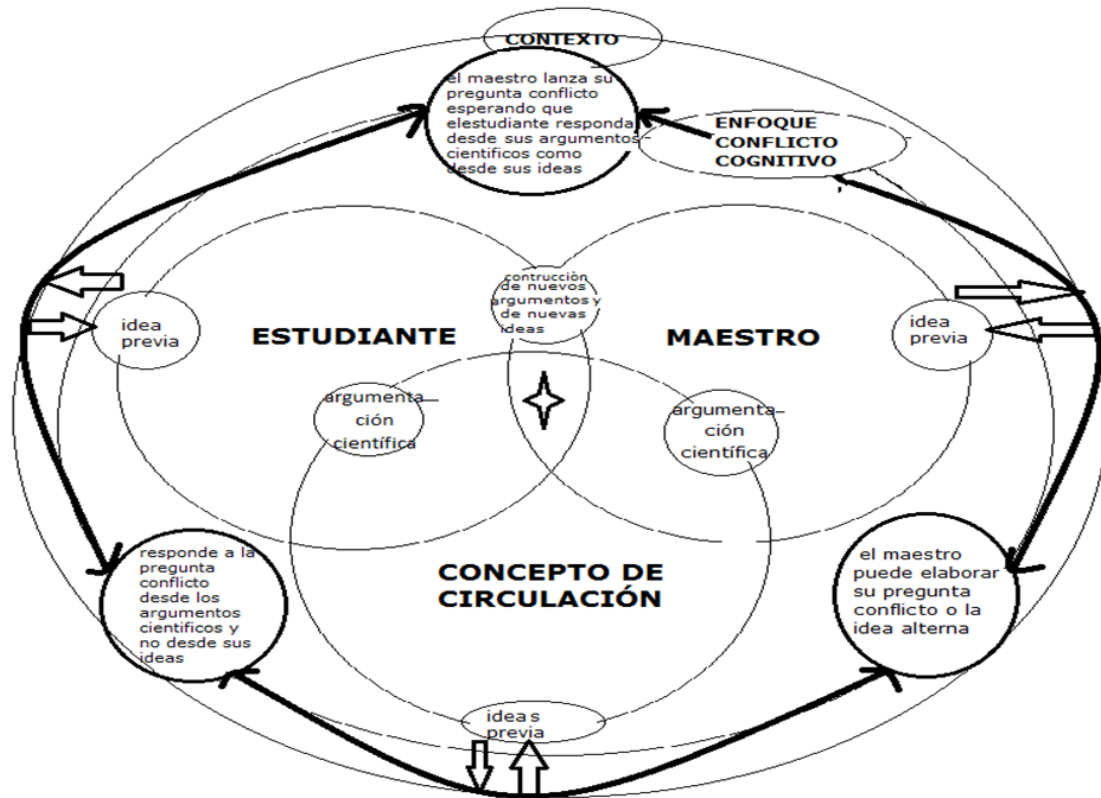


Figura 1. Funcionamiento del conflicto cognitivo, tomado de "aportes del enfoque conflicto cognitivo a la comprensión del concepto de circulación en plantas," de W. Cepeda, y M. Martínez, 2014, memorias de XI Jornadas Nacionales y VI Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. General Roca Argentina

Los trabajos prácticos en las ciencias logran alcanzar algunos objetivos como: la vinculación, observación e interpretación a diversos fenómenos de estudio en la clase de ciencias (Caamaño, 2003). Para lograr tal fin se plantean algunos tipos de trabajo práctico:

Experiencias: se realiza una familiarización perceptiva con los fenómenos (observar hojas, lombrices, ver cambio de color en una reacción, etc). Experimentos ilustrativos: Dan un acercamiento a la explicación de un fenómeno cualitativo o cuantitativo relacionando variables (Aumento presión y disminución del volumen de un gas). Ejercicios prácticos: ejercicios que corroboran la teoría Investigaciones: los estudiantes trabajan como científicos, realizando resolución de problemas.

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

METODOLOGÍA

La experiencia didáctica se desarrolló con estudiantes de grado 709 en el colegio Instituto Técnico Industrial Francisco José De Caldas, coordenadas 4.6690798, - 74.0944067, con una población de 42 estudiantes, se siguieron dos vías de orden metodológico, la primera desde la interpretación del maestro investigador a través de los principios del paradigma investigativo-interpretativo (Koetting, 1984), el cual tiene como finalidad comprender e interpretar la realidad, los significados de las personas, percepciones, intenciones y acciones. Para la realización de este proyecto se utilizaron instrumentos de recolección de información como: diarios de campo, grabaciones de clase y observaciones participantes. La segunda vía corresponde al proceso metodológico de la implementación de las actividades para resolver las preguntas conflicto y los trabajos prácticos en 4 sesiones de clase.

Sesiones	Actividad
Sesión N° 1 Caracterización	Hacer un dibujo donde se represente una red trófica en un bosque tropical
Sesión N° 2 pregunta conflicto	La pregunta conflicto que se iba a abordar en la clase era: ¿es lo mismo una cadena trófica que una red trófica? Para ello con la ayuda de una pita larga (20 metros) se pidió a los estudiantes escoger cualquier organismo vivo y como lo relacionaban con los otros organismos hasta obtener una red densa y compleja.
Sesión N° 3 Trabajos prácticos	Se les pidió a los estudiantes organizar tres grupos para elaborar una maqueta de cada uno de los ecosistemas: páramo, bosque andino y humedal, los estudiantes aparte de dar las características principales tenían que primordialmente abordar la pregunta conflicto ¿si el hombre

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

	destruye este ecosistema que pasaría? y hacer las relaciones tróficas que se daban entre los organismos.
Sesión N° 4	Los estudiantes al final de la actividad tenían que exponer su trabajo a los otros estudiantes explicando las preguntas conflicto y las redes tróficas

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la fase de caracterización 4 de los 42 estudiantes representaron la red trófica del ecosistema tropical como una secuencia lineal de flujo de energía es decir, realizaron el esquema en forma de cadena alimenticia. Todos los estudiantes tanto en los que elaboraron una red como una cadena trófica no tuvieron en cuenta el papel de los descomponedores, tal como lo encontró (Fernández M & Casal J, 1995) (Barker & Carr, 1989) donde los niveles más ampliamente reconocidos son los de herbívoros y carnívoros. El nivel productor sólo se presenta en los casos en los que hay una completa identificación de niveles, demostrando la poca importancia e interés de las plantas en los ecosistemas y como productores de la mayor parte de la materia orgánica de los ecosistema ni el papel de la planta como productor principal y También el concepto de descomponedor se muestra muy alejado de su acepción ecológica. Los ejemplos expuestos por los estudiantes inducen a pensar que los descomponedores son seres o sustancias dañinas que perjudican al conjunto de la red trófica, ahora bien, en ninguna de las redes hechas por los estudiantes de 709 tampoco se tuvo en cuenta el papel del sol como fuente de energía.

En la segunda sesión los estudiantes en el ejercicio de identificarse con un organismo vivo se sienten familiarizados con animales domésticos Una vez establecida la red, los estudiantes entraron en conflicto al ver que todos los organismos que habían escogido podían relacionarse con todos formando una red densa y compleja observando esto, se pasó a dar la teoría alterna, es decir, la explicación del profesor gracias al trabajo práctico que se estaba dando en ese momento y se llegó al consenso en que *"una red trófica es diferente a una cadena trófica o alimenticia, la red trófica no es lineal y todos los organismos miembros de esa red se relacionan debido a que un animal o una planta difícilmente se alimenta de una sola cosa, la cadena trófica en cambio es poco viable en los*

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

ecosistemas ya que los organismos presentes allí tienen comportamientos más complejos de alimentación” Luego, y se buscó analizar una situación de conflicto desde otra perspectiva, preguntando qué sucedería si aumentara demasiado el número de consumidores secundarios. A través de las respuestas de los estudiantes, se trabajó tal como lo abordaron (Galera & Occelli, 2010) el concepto de sobreexplotación de un recurso destacando que un consumo excesivo de un eslabón provoca la disminución de una población.

La pregunta conflicto que se formuló en la sesión tres *“¿si el hombre destruye este ecosistema que pasaría?”* Los estudiantes la contestaron en la última sesión en la exposición de la maqueta, en la explicación de la maqueta los estudiantes que por ejemplo escogieron el ecosistema de humedales, sustentaron que *“el vertimiento de aguas negras sobre estos ecosistemas es una de las principales causas de contaminación humana, también la construcción afecta negativamente a las redes tróficas de allí, por qué las aves, los insectos no tienen ya donde vivir ni tampoco que comer”*. Mientras que los que escogieron páramo, respondiendo a la misma pregunta conflicto sostenían que *“a pesar de que las redes tróficas que existían en ese ecosistema estaban formadas más por plantas que animales, los animales que estaban allí no son originarios de allí sino que son introducidos por el hombre como la vaca y los caballos, y las plantas también son introducidas como los cultivos, y si se seguía con esas actividades el páramo adicionando el calentamiento global va a acabarse junto con el agua”*. Es importante resaltar que en estas maquetas los estudiantes tuvieron en cuenta el flujo energético que se da en una red trófica empezando con el sol como fuente principal de energía. Para los estudiantes que escogieron el bosque andino argumentaron que *“la principal amenaza en los bosques es la tala de ellos junto con la caza, y las redes tróficas se rompen si alguno de ellos hace falta en el ecosistema”*, a pesar de que los estudiantes descuidaban algunos miembros o en las redes tróficas importantes, lograron acervar la diferencia entre una red trófica a una cadena trófica en contraste a lo encontrado por (García, 2003), (Leach, Driver, & Scott, 1996) y (Hogan, 2000) . Donde muestras las cadenas tróficas como organizaciones lineales en un solo sentido, o a lo sumo lineales bidireccionales o piramidales.

CONCLUSIONES

Las preguntas conflicto enmarcadas desde el enfoque conflicto cognitivo permite que el estudiante construya su propio conocimiento en este caso en de una red trófica, donde el docente se centra en preguntas problemas las cuales generan un desequilibrio en el

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

conocimiento del estudiante, para realizar estas preguntas se debe tener en cuenta las ideas previas que tiene el estudiante, ya que son estas las que orientaran el proceso de aprendizaje en los estudiantes, plantear dinámicas en clase acordes a las expectativas del estudiantado.

Es importante rescatar el consenso a que llegan los estudiantes en cada una de las actividades, a partir del desequilibrio generado con las preguntas conflicto articulado con los trabajos prácticos enmarcados desde problemáticas contextuales de los ecosistemas colombianos los estudiantes generan situaciones interesantes, abarcadoras y significativas para su conocimiento que de alguna manera aportan a la solución de la problemáticas ambientales y a la comprensión y desarrollo de la educación ambiental.

Los trabajos prácticos articulan favorablemente la comprobación de las diversas hipótesis de los estudiantes en cuanto a los fenómenos observados, estas experiencias conducen a un cambio actitudinal y conceptual, generando así una mayor participación y contribución a la solución de la problemática que padece los ecosistemas colombianos, sin embargo esta solución es de manera hipotética y faltaría salidas de campo por lo menos a uno de los ecosistemas para que aclaren sus hipótesis y entienda mejor las relaciones complejas que se dan allí .

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, Priciliano, Oktaç, & Asuman. (2004). Generación del conflicto cognitivo a través de una actividad de criptografía que involucra operaciones binarias. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 7(2), 117-144.
- Barker, M., & Carr, M. (1989). Photosynthesis - Can our pupils see the wood for the trees? *Journal of Biological*, 23(1), 41-44.
- Caamaño, A. (2003). *Los trabajos prácticos en Ciencias*. Barcelona: Graó.
- Cepeda, W., & Martinez, M. (2014). Aportes del enfoque conflicto cognitivo a la comprensión del concepto de circulación en plantas. *memorias XI Jornadas Nacionales y VI Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología* (pág. 7). General Roca Argentina: Revista ADBIA.

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

- Fernández M, R., & Casal J, M. (1995). La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la educación ambiental. *Enseñanza de las Ciencias*, 13, 295-311.
- Galera, I., & Occelli, M. (2010). Redes alimenticias: una propuesta didáctica para el primer ciclo de la escuela primaria. *adbia*, 1-2.
- García, J. E. (2003). Investigando el ecosistema. *Investigación en la Escuela*, 51, 83-100.
- Hogan, K. (2000). Assessing students' systems reasoning in ecology. *Journal of Biological Education*, 35(1), 22-28.
- Koetting, J. R. (1984). Foundations of Naturalistic Inquiry: Developing a Theory Base for Understanding Individual Interpretations of Reality. Research and Theory Division Symposium: Naturalistic Methodologies for Deriving Individual Meanings from Visuals. Institute of Education Educational Resources Information Center (ERIC), 35(1), 291-305.
- Leach, J., Driver, R., & Scott, O. y.-R. (1996). Children's ideas about ecology 3: Ideas found in children aged 5-16 about interdependency of organisms. *International Journal of Science Education*, 18, 129-141.
- Reynolds, B., Hagelgans, N., & Schwingendorf, K. (1995). *A practical guide to cooperative learning in collegiate mathematics*. Washington: mathematical association of america.
- Underhill, R. (1991). Two layers of constructivist curricular interaction. En V. Glasersfeld, *Radical Constructivism in Mathematics Education* (págs. 229-248). Dordrecht, Holland: Kluwer.