



Fotografía
Rafael Humberto González Moreno

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA BARRIO SANTA MARGARITA (IEBSM)

Significant Learning of Ecological Interactions of the Barrio Santa Margarita Educational Institution (IEBSM)

Aprendizagem significativa das interações ecológicas do Bairro Santa Margarita Instituição acadêmica (IEBSM)

Juan David Galeano-Marín* 

Fecha de recepción: 2 de febrero del 2022
Fecha de aprobación: 4 de octubre del 2022

Cómo citar:

Galeano-Marín, J. D. (2023). Aprendizaje significativo de las interacciones ecológicas de la Institución Educativa Barrio Santa Margarita (IEBSM). *Bio-grafía*, 16(30), 142-156. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.16.num30-17826>

Resumen

Esta bio-experiencia de enseñanza se fundamenta en la teoría del aprendizaje significativo crítico (TASC) de Moreira (2010) y está secuenciada según el ciclo didáctico propuesto por Jorba y Sanmartí (1996). El referente conceptual correspondiente a las interacciones ecológicas es una síntesis de las propuestas de Audesirk *et al.* (2013) y Curtis y Schnek (2008). Los estudiantes se organizaron en equipos con roles específicos, trabajaron colaborativamente en el desarrollo de diversas actividades: la lectura, la construcción de un mapa mental, el recorrido por los ecosistemas y la grabación y edición del video tipo documental sobre las interacciones biológicas observadas en los ecosistemas de la IEBSM. La propuesta es potencialmente motivante, porque se usaron diversos materiales y estrategias educativas, mediante las cuales los estudiantes asumieron un papel más activo en su proceso de aprendizaje. Debido a que los participantes tuvieron la posibilidad de percibir y representar en su contexto las interacciones ecológicas, considerando su importancia para el equilibrio de los ecosistemas, puede constituirse en un aporte a la enseñanza de una ética ambiental o un sistema de valores ambientales, lo cual lleva a la construcción de nuevos modelos mentales que sean más coherentes con el respeto por los seres vivos y los ecosistemas. Además, el uso de recursos TIC puede favorecer un aprendizaje significativo crítico (ASC), por cuanto diversifica los recursos educativos y las estrategias didácticas. Las TIC por sí solas no posibilitan un aprendizaje significativo, pero inmersas en un contexto favorable facilitan el logro de los objetivos (Cobo, 2010).

Palabras clave: interacciones ecológicas; video documental; ciclo didáctico; teoría del aprendizaje significativo crítico

* Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales por la Universidad Nacional de Colombia. Licenciado en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental por la Universidad de Antioquia. Docente de la institución educativa Barrio Santa Margarita. juan.galeano@iebarriosantamargarita.edu.co

Abstract

This bio-teaching experience is based on the Theory of Critical Significant Learning (TASC) by Moreira (2010) and sequenced according to the didactic cycle proposed by Jorba and Sanmartí (1996). The conceptual referent corresponding to ecological interactions is a synthesis of the proposals of Audesirk et al. (2013) and Curtis and Schnek (2008). The students were organized into teams with specific roles and worked collaboratively in the development of various activities: reading, building a mental map, going through the ecosystems and recording and editing the documentary-type video about the biological interactions observed in the ecosystems of the IEBSM. The proposal is potentially motivating, because various educational materials and strategies were used, through which students assumed a more active role in their learning process. Since the participants had the possibility of perceiving and representing ecological interactions in their context, considering their importance for the balance of ecosystems, it can constitute a contribution to the teaching of environmental ethics or a system of environmental values, which leads to the construction of new mental models that are more consistent with respect for living beings and ecosystems. Additionally, the use of ICT resources can favor Critical Significant Learning (ASC), while diversifying educational resources and teaching strategies. ICTs by themselves do not enable significant learning, but immersed in a favorable context they facilitate the achievement of objectives (Cobo, 2010).

Keywords: ecological interactions; documentary video; didactic cycle; theory of critical significant learning

Resumo

Esta experiência de bioensino é fundamentada na Teoria da Aprendizagem Crítica Significativa (TASC), de Moreira (2010) e sequenciada de acordo com o Ciclo Didático proposto por Jorba e Sanmartí (1996). O referente conceitual correspondente às interações ecológicas é uma síntese das propostas de Audesirk, Audesirk, & Byer (2013) e Curtis, & Schnek (2008). Os alunos foram organizados em equipes com papéis específicos, trabalharam de forma colaborativa no desenvolvimento de diversas atividades: leitura, construção de mapa mental, perambulação pelos ecossistemas e gravação e edição do vídeo tipo documentário sobre as interações biológicas observadas nos ecossistemas do IEBSM. A proposta é potencialmente motivadora, pois foram utilizados diversos materiais e estratégias pedagógicas, por meio das quais os alunos assumiram um papel mais ativo em seu processo de aprendizagem. Porque os participantes tiveram a possibilidade de perceber e representar as interações ecológicas no seu contexto, tendo em conta a sua importância para o equilíbrio dos ecossistemas, pode constituir um contributo para o ensino da ética ambiental ou de um sistema de valores ambientais, o que conduz à construção de novos modelos mentais mais consistentes com o respeito aos seres vivos e aos ecossistemas. Além disso, o uso de recursos de TIC pode favorecer a Aprendizagem Crítica Significativa (ASC), ao mesmo tempo em que diversifica os recursos educacionais e as estratégias de ensino. As TIC por si só não possibilitam uma aprendizagem significativa, mas imersas em um contexto favorável facilitam o alcance dos objetivos (Cobo, 2010).

Palavras chave: interações ecológicas; vídeo documentário; ciclo didático; teoria da Aprendizagem Significativa Crítica



Introducción

Las actividades propuestas para esta estrategia de enseñanza se fundamentan en algunos principios de la teoría del aprendizaje significativo crítico (TASC), propuesta por Marco Antonio Moreira (2010) y fueron secuenciadas siguiendo el ciclo didáctico propuesto por Jorba y Sanmartí (1996), que consta de una pregunta central y cuatro fases: la indagación o activación de saberes previos, búsqueda e introducción de nuevos modelos explicativos, estructuración de los nuevos modelos y aplicación de los nuevos modelos.

En este sentido, se hace una introducción general de los once principios de la TASC con la ayuda de un mapa mental. Luego, se explican los componentes y las fases del ciclo didáctico. Después, se analizan las interaccio-

nes ecológicas, siguiendo a autores como Audesirk *et al.* (2013) y Curtis y Schnek (2008). Posteriormente, se describen las actividades desarrolladas en cada una de las fases de la propuesta, considerando los principios de la TASC en los que se fundamentan y algunas evidencias fotográficas de su desarrollo. Finalmente, se proponen unas conclusiones relacionadas con los resultados, observaciones y aportes de la estrategia de enseñanza considerando su impacto en el proceso de enseñanza de la biología.

Entre los aportes más relevantes de esta propuesta, cabe destacar que resulta potencialmente motivante puesto que presenta los contenidos de una manera estructurada y secuenciada, se utilizan diversos recursos y estrategias educativas en las que el estudiante asume un papel más activo en su proceso de aprendizaje.

Principios de la teoría del aprendizaje significativo crítico (TASC)

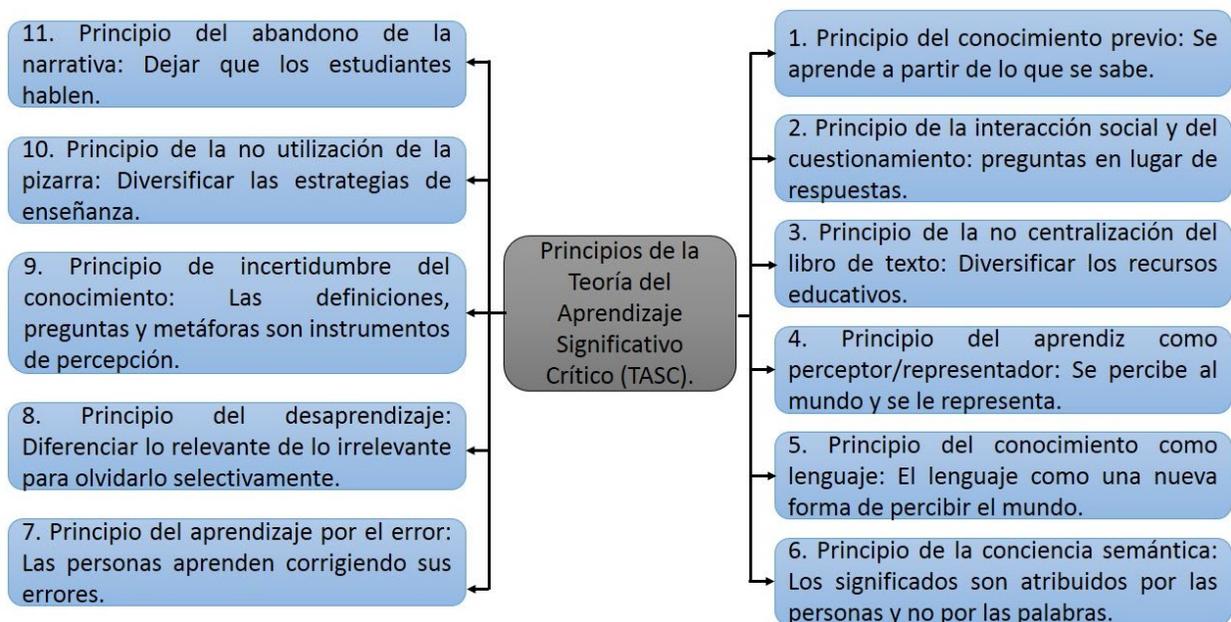


Figura 1. Mapa mental de los principios de la teoría del aprendizaje significativo crítico (TASC)

Fuente: elaboración propia con base en Moreira (2010, pp. 83-102).

Marco Antonio Moreira (2010) propone once principios facilitadores del aprendizaje significativo crítico (ASC), en los cuales se ha fundamentado el diseño de la propuesta y que se explicarán brevemente a continuación.

En el primero, denominado *principio del conocimiento previo*, se plantea que los estudiantes no se deben asu-

mir con la mente vacía, sino que se debe considerar lo que ellos ya saben, por cuanto el conocimiento previo es la variable más importante en la adquisición de nuevos conocimientos. Es decir, se aprende a partir de lo que ya se sabe. Moreira (2010) fundamenta estas ideas en otros autores, como Ausubel (1963), Postman y Weingartner (1969) y Freire (2003), quienes de diversas formas y pala-

bras defienden los conocimientos previos como aquello que más influye en el aprendizaje significativo de nuevos conceptos o enunciados (Moreira, 2010).

En el segundo, llamado *principio de la interacción social y del cuestionamiento*, se argumenta la posibilidad de aprender y enseñar más preguntas en lugar de las respuestas, sin abandonar por completo los momentos explicativos en los que el profesor y el estudiante asuman una postura dialógica. Según Moreira (2010), para que se concrete la enseñanza es necesaria una interacción social, la cual ocurre mediante el intercambio y la negociación de significados entre el profesor y los estudiantes, con relación a los materiales educativos que conforman el currículo. Esta negociación de significados se debe mediar por preguntas en lugar de respuestas, para lograr un ASC. Esto, porque un aprendizaje basado en respuestas en lugar de preguntas tiende a producir un aprendizaje mecánico y cuando el estudiante formula preguntas relevantes, sustantivas y apropiadas es evidencia de un ASC, en la medida en que usa sus conocimientos previos de manera no arbitraria ni literal (Moreira, 2010).

En el tercero, nombrado como principio de la no centralización en el libro de texto. Del uso de documentos, artículos y otros materiales educativos. De la diversidad de materiales educativos (Moreira, 2010), el autor explica que el libro representa una autoridad que absolutiza el conocimiento, en la medida en que este espera allí para ser aprendido sin cuestionamiento. Por eso, propone el uso de diversos materiales educativos, como artículos, cuentos, poesías, entre otros, por cuanto su descompactación para la enseñanza implica el cuestionamiento y, por tanto, favorece el ASC. Así, el libro pasa de ser el único a uno entre varios materiales didácticos (Moreira, 2010).

El cuarto es llamado *principio del aprendiz como receptor/representador*, y en él Moreira (2010) argumenta que no se debe concebir a los estudiantes como simples receptores, sino que tienen un papel más activo en la medida en que ellos perciben el mundo y lo representan. Esta representación mental de los objetos o del estado de las cosas del mundo corresponde a una decisión personal e influida por las percepciones previas o experiencias anteriores que resultan funcionales para él. Así, el proceso de aprendizaje corresponde a una sustitución de percepciones inadecuadas por unas nuevas y más funcionales. De ahí que, para facilitar la comunicación y el ASC, el profesor y el estudiante deben tratar de percibir los materiales educativos de forma semejante, y por eso, la interacción y el cuestionamiento se hacen fundamentales (Moreira, 2010).

El quinto principio propuesto por Moreira (2010) es el *principio del conocimiento como lenguaje*. En él, se arguye que un aprendizaje significativo crítico implica percibir un nuevo lenguaje como una nueva manera de percibir el mundo, ya que el lenguaje está implicado directamente en todas las formas de percibir la realidad. En este sentido, el aprendizaje de la ciencia, si se asume el conocimiento como lenguaje, implica aprender su lenguaje, hablar y pensar en esos términos sobre el mundo. Una vez más, la interacción y el cuestionamiento entran en juego, porque el aprendizaje de un nuevo lenguaje involucra una negociación de significados (Moreira, 2010).

El sexto es el *principio de la conciencia semántica*, que según Moreira (2010) implica concientizarse de varias cosas. Primero, de que el significado está en las personas y no en las palabras: esto porque los significados de las palabras siempre son atribuidos por las personas. Para que se dé un ASC se requiere que el estudiante quiera y sea capaz de atribuir significados, de lo contrario el aprendizaje será mecánico. En segundo lugar, se debe hacer conciencia de que las palabras no son la cosa que representan o que significan. Además, se debe aclarar que la correspondencia entre referentes verificables y palabras es variable, por eso, los niveles de abstracción también lo son. De esta manera, los significados subjetivos, intencionales o personales (los que van de afuera hacia adentro), se llaman connotativos, mientras que los objetivos, extensionales o sociales (van desde adentro hacia fuera) se nombran como denotativos. En tercer lugar, Moreira (2010) también dice que no se podría dejar de percibir que al usar palabras para designar las cosas, los significados de las palabras cambian. Es decir, se debe evitar el efecto fotográfico que tienen las palabras, ya que cuando se clasifican elementos en una categoría no todos son idénticos ni los problemas complejos corresponden a una sola causa (Moreira, 2010).

En el séptimo, denominado *principio del aprendizaje por el error*, Marco Antonio Moreira (2010) afirma que las personas aprenden cuando corrigen sus errores. Esto, porque el conocimiento no es absoluto, sino que se construye mediante la corrección de los errores, es decir, tiene historicidad. Se aprende en la medida en que se construyen modelos mentales que son susceptibles de ser corregidos hasta que alcanzan la funcionalidad que satisfaga al que aprende. Se debe aprovechar el error como el mecanismo humano por excelencia para construir el conocimiento en la escuela y posibilitar el ASC (Moreira, 2010).

El *principio del desaprendizaje*, el octavo, es muy importante porque el aprendizaje significativo es subordinado,

es decir, los nuevos conocimientos interactúan con los previos de manera no arbitraria ni literal y se anclan. Pero cuando esta interacción no es posible, o sea que el conocimiento previo no posibilita la percepción de los nuevos significados, es necesario el desaprendizaje: no usar el conocimiento previo que imposibilita percibir los nuevos significados. Este principio también es de gran importancia, porque el ambiente es dinámico: cambia continua y rápidamente. Por eso, la supervivencia implica la detección de las estrategias más relevantes y efectivas para enfrentar los nuevos desafíos. Aprender es tener la capacidad de seleccionar entre lo relevante y lo irrelevante y liberar o no usar lo irrelevante del conocimiento previo (Moreira, 2010).

En el noveno, o *principio de incertidumbre del conocimiento*, Moreira (2010) cita a Postman (1996), quien argumenta que tres de los elementos más poderosos con los cuales los humanos y su lenguaje construyen una visión del mundo son las metáforas, las preguntas y las definiciones. Complementariamente, Moreira (2010) sugiere que el ASC de estos elementos se logra cuando los estudiantes perciben que el conocimiento humano es metafórico, que lo que se sabe se originó en preguntas y que las definiciones son creaciones humanas. El conocimiento humano es incierto por cuanto depende de las preguntas que se formulan y estas, a su vez, como instrumentos de percepción intelectual, poseen una naturaleza en su forma y sus suposiciones que determinan las respuestas. Además, se debe procurar que los estudiantes perciban que las definiciones son herramientas para pensar y carecen de autoridad en otros contextos diferentes para el que se inventaron, esta es una razón más por la que el conocimiento es incierto, puesto que podría ser distinto si las definiciones fueran otras. Lo mismo puede decirse de las metáforas, que también son útiles al momento de pensar, y por eso sería posi-

ble vislumbrarlas en diversas áreas del conocimiento, y para entenderlo se deben comprender las metáforas en las que se basa. Sin embargo, las metáforas hacen que el conocimiento sea incierto, porque depende de la metáfora utilizada (Moreira, 2010).

En el décimo principio, que se ha nombrado como principio de la no utilización de la pizarra, de la participación activa del alumno, de la diversidad de estrategias de enseñanza, Moreira (2010) propone la utilización de diversos recursos, estrategias y actividades didácticas para favorecer el ASC, en la medida en que el tablero y el libro de texto cuando se usan como únicos recursos y estrategias didácticas favorecen la enseñanza transmisiva y el aprendizaje mecánico. De esta manera, se busca diversificar los recursos y las estrategias didácticas, de tal modo que el estudiante pueda desempeñar un papel más activo, por ejemplo el desarrollo de seminarios, discusiones, paneles, actividades colaborativas, proyectos, investigaciones, entre otros (Moreira, 2010).

El undécimo es el *principio del abandono de la narrativa*. De dejar que el alumno hable, el autor propone que se abandone la narrativa como método de enseñanza porque ha sido históricamente ineficaz para alcanzar un ASC. Alternativamente, propone un modelo de enseñanza centrado en los estudiantes, fundamentado en el aprender a aprender y en el que el profesor asuma un rol como mediador. De esta manera, el estudiante debe hablar y el profesor menos, por lo que se deben implementar estrategias que favorezcan el intercambio y la negociación de significados, en las que el estudiante sea activo, crítico, que aprenda a aprender y a interpretar, como el desarrollo de seminarios, discusiones, paneles, actividades colaborativas, proyectos, investigaciones, entre otros (Moreira, 2010).

Fases del ciclo didáctico



Figura 2. Fases del ciclo didáctico

Fuente: elaboración propia.

El ciclo didáctico propuesto parte de una pregunta central que orienta cada una de las cuatro fases. Durante la primera fase, de *diagnóstico, indagación de ideas y activación de saberes previos*, se pretende caracterizar lo que el estudiante sabe a nivel conceptual, actitudinal y procedimental, puesto que los saberes previos son la variable que más influye en el proceso de aprendizaje. En esta fase, se proponen actividades que posibilitan situar al estudiante en la temática que será objeto de estudio, para captar su atención y activar sus conocimientos. Además, esto contribuye a que ellos formulen preguntas e hipótesis relacionadas con sus intereses y su contexto cotidiano. En este momento se realiza una evaluación inicial que permita identificar y caracterizar lo que el estudiante ya sabe y enseñar en consecuencia (Quiceno Serna *et al.*, 2014).

En la fase de *introducción de los nuevos modelos explicativos*, se presentan a los estudiantes desde lo simple a lo complejo los nuevos modelos explicativos. En este momento, tiene lugar una interacción social y una negociación de significados entre los estudiantes, los materiales educativos y el profesor, lo que posibilita la construcción de conceptos cada vez más significativos. Asimismo, se presentan procesos de regulación y autorregulación que permiten evaluar cómo el estudiante está aprendiendo y qué está aprendiendo, lo que constituye una evaluación formativa (Quiceno Serna *et al.*, 2014).

Seguidamente, en la fase de *estructuración*, mediante las actividades propuestas se pretende facilitar que cada uno de los estudiantes construya una base orientadora para identificar los nuevos modelos explicativos en situaciones de aula. En este sentido, se busca cooperar para que el estudiante construya conocimiento y aprenda a través de la interacción social, mediada por la pregunta, con sus compañeros, el docente y los diversos materiales educativos. En esta fase se da continuidad a la evaluación, a través de procesos de coevaluación o evaluación conjunta con los demás (Quiceno Serna *et al.*, 2014).

Finalmente, durante la fase de *aplicación*, como su nombre lo indica, se pretende que el estudiante aplique o use los nuevos modelos explicativos a situaciones nuevas y similares a las que se propusieron en el aula. Aquí se presenta un proceso de evaluación sumativa que se complementa con la autoevaluación (Quiceno Serna *et al.*, 2014).

En síntesis, durante la fase de *indagación o activación de saberes previos* se proponen actividades que posibiliten indagar y activar los saberes previos de los estudiantes. Luego, en la fase de *búsqueda e introducción de nuevos modelos explicativos* se desarrollan actividades mediante las que se les presentan los nuevos contenidos a los estudiantes para que se familiaricen con ellos. En la fase de *estructuración* se llevan a cabo actividades que posibilitan la estructuración de los nuevos conoci-

mientos, como la construcción de mapas mentales o conceptuales. Finalmente, durante la fase de *aplicación* de los nuevos modelos, se realizan actividades en las que los estudiantes puedan aplicar esos conocimientos a situaciones específicas que requieren de ellos (Quiceno Serna *et al.*, 2014).

Interacciones ecológicas

Las interacciones son fundamentales para el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas y la conservación de la biodiversidad. Su enseñanza es de gran importancia, porque las personas al comprender cómo están relacionados los organismos vivos pueden valorarlos y respetarlos. Las interacciones ecológicas se presentan entre organismos de la misma especie, en cuyo caso se denominan *intraespecíficas*, mientras que si se dan entre organismos de diferente especie se les llama *interespecíficas* (Audesirk *et al.*, 2013; Curtis y Schnek, 2008).

Entre las interacciones *intraespecíficas* más relevantes se encuentran el gregarismo y la competencia. Cuando los organismos de una especie trabajan en equipo para conseguir un objetivo común y ambos resultan beneficiados se denomina *gregarismo*; por ejemplo, las hormigas cuando construyen el hormiguero o buscan alimento. Por su parte, los organismos de la misma especie, por lo general, usan los mismos recursos y de la misma forma, por lo que se pueden presentar luchas, en algunos casos cuerpo a cuerpo, por conseguirlos. Este tipo de interacción se denomina *competencia intraespecífica*, y solo se benefician aquellos organismos que estén mejor adaptados para aprovechar un recurso determinado; por ejemplo, las plantas que compiten por nutrientes en un cultivo o los lobos que luchan por el alimento, después de haber casado una presa en equipo. La territorialidad es un caso específico y muy relevante de competencia *intraespecífica* (Audesirk *et al.*, 2013; Curtis y Schnek, 2008).

Las interacciones *interespecíficas* pueden clasificarse en dos tipos: unas con beneficio mutuo y otras con beneficio para una sola especie. En esta última, la especie que no se beneficia puede permanecer indiferente ante la interacción o puede salir perjudicada. La cooperación y el mutualismo son dos tipos de interacción en las que ambas especies se benefician. La diferencia entre ellas es el grado de compenetración que hay entre los organismos que interactúan. En el caso de la *cooperación* puede decirse que no hay un vínculo vital entre las dos especies; por ejemplo, cuando las aves se alimentan de las garrapatas del ganado. Mientras que

en el *mutualismo*, las especies generan tanta dependencia la una de la otra que llegan a desarrollarse casi como si fueran un solo organismo, por ejemplo en los líquenes y las micorrizas (Audesirk *et al.*, 2013; Curtis y Schnek, 2008).

Los líquenes son asociaciones entre un hongo y un alga; el hongo le posibilita al alga fijación al sustrato y humedad y el alga le proporciona al hongo sustancias que produce durante la fotosíntesis. Las micorrizas describen las interacciones entre un hongo y las raíces de una planta. En este caso, el hongo le proporciona a la planta agua y otros minerales que sirven como nutrientes y la planta le proporciona al hongo vitaminas, carbohidratos y otros productos de la fotosíntesis (Audesirk *et al.*, 2013; Curtis y Schnek, 2008).

Entre las interacciones *interespecíficas* con beneficio para una sola especie se encuentran el comensalismo, la depredación, el parasitismo, la competencia *interespecífica* y la herbivoría. En el *comensalismo*, una especie se beneficia mientras que la otra es indiferente; por ejemplo, las plantas epífitas o parásitas, el cangrejo ermitaño y los peces rémora. En la *depredación*, un organismo de una especie (el depredador) se alimenta de un organismo de otra especie (la presa), por ejemplo cuando una araña se alimenta de una mosca. Solo la araña se beneficia y la mosca se ve vitalmente perjudicada (Audesirk *et al.*, 2013; Curtis y Schnek, 2008).

En el *parasitismo*, un organismo (huésped o parásito) vive a expensas de otro (hospedero o parasitado), del cual obtiene todo lo que necesita para sobrevivir, pero enfermándolo, haciéndolo menos competente y, en algunas ocasiones, le produce la muerte. La competencia *interespecífica* ocurre cuando dos o más individuos se disputan los mismos recursos, como los alimentos o el territorio. En este caso, se beneficia el organismo y la especie que mejor esté adaptada para el aprovechamiento de los recursos. La herbivoría podría describirse como una forma de depredación en la que el depredador es un animal y la presa una planta, en cuyo caso, el animal se puede alimentar de cualquier parte de la planta, como la raíz, el tallo, las hojas, el fruto o las flores (Audesirk *et al.*, 2013; Curtis y Schnek, 2008).

Descripción de la propuesta

Antes de iniciar, los estudiantes debían conformar equipos de a cuatro integrantes y asignarse los roles descritos en la guía, en consonancia con sus habilidades (figura 3).

Indicaciones iniciales y conformación de equipos

Se deben conformar equipos de cuatro estudiantes. Luego, se deben compartir los siguientes roles o funciones, de acuerdo a sus habilidades:

1. Un líder que dirigirá las acciones del grupo para obtener los resultados esperados. Este estudiante velará por un comportamiento acorde y la responsabilidad de todos los integrantes. Además podrá ser el camarógrafo.
2. Un lector y observador, quien hará lectura del texto y posteriormente, guiará a los demás integrantes para que el camarógrafo (puede ser el líder) pueda filmar las interacciones en la institución.
3. Un presentador que socializará la interacción asignada por el docente y explicará las demás durante la filmación.
4. Un secretario que tomará nota de las observaciones del equipo y sistematizará en una tabla los hallazgos encontrados.

Nombre completo del estudiante	Rol	Función
	Líder (camarógrafo)	
	Observador (lector)	
	Presentador	
	Secretario	

Figura 3. Indicaciones iniciales y conformación de los equipos

Fuente: elaboración propia.

Pregunta central

La pregunta central que se propuso fue: ¿Qué tipo de relaciones ecológicas se presentan entre los organismos de las diferentes zonas de la IEBSM? Esta pregunta es de gran importancia, en la medida en que puede movilizar los procesos de pensamiento de los estudiantes hacia la indagación. Moreira (2010), en su segundo principio, o de la interacción social o del conocimiento, propone propiciar una interacción social entre el profesor y sus estudiantes, influida más por las preguntas que por las respuestas, dado que cuando un estudiante formula

preguntas relevantes está utilizando sus saberes previos de forma no arbitraria ni literal, lo que pone en evidencia en él un aprendizaje significativo crítico (Asc) (Moreira, 2010).

Indagación o activación de saberes previos

La indagación o activación de saberes previos se hizo mediante un razonamiento escrito que aparecía en la guía de lectura (figura 4).

Razonamiento: Todos los seres vivos necesitan obtener materia y energía del medio; por esta razón se ven obligados a interactuar con otros organismos en diferentes tipos de relaciones que pueden ser benéficas o perjudiciales. A cualquier tipo de interacción entre dos organismos en los ecosistemas se les denomina **relación ecológica**. Esta situación se presenta también en los distintos espacios que encontramos en IEBSM, cada uno de ellos con características particulares que causa que tengan organismos adaptados a estas. Entonces, ¿qué tipo de relaciones ecológicas se establecen entre los organismos de cada zona? ¿Varían estas en las zonas o son iguales para todas? ¿Entre qué tipo de organismo se presentan?

Figura 4. Razonamiento

Fuente: elaboración propia.

Esta fase es fundamental, por cuanto se asume que las personas aprenden a partir de lo que ya saben. En concordancia con Moreira (2010), el conocimiento previo es la variable más importante en la adquisición de nuevos conocimientos. Por eso, el estudiante no se debe percibir con la mente vacía, sino que al aprender el nuevo conocimiento debe relacionarse con sus saberes previos, su realidad y sus intereses.

Búsqueda e introducción de nuevos modelos explicativos

La búsqueda e introducción de nuevos modelos explicativos se hizo mediante una lectura, una presentación que se construyó en Power Point y un libro electrónico en la plataforma Moodle sobre las interacciones ecológicas.

En la lectura, además del texto, aparece un mapa conceptual (figura 5), para que tuvieran una visión global y estructurada de los conceptos y se apropiaran de los elementos teóricos.



Figura 5. Mapa conceptual presentado en la lectura

Fuente: elaboración propia.

En la presentación en Power Point, además del texto y los mapas conceptuales, los estudiantes podían acceder a imágenes y videos relacionados con ejemplos de las interacciones biológicas que se presentan en la naturaleza. En la figura 6 se pueden observar algunas de las diapositivas que hacen parte de la presentación.

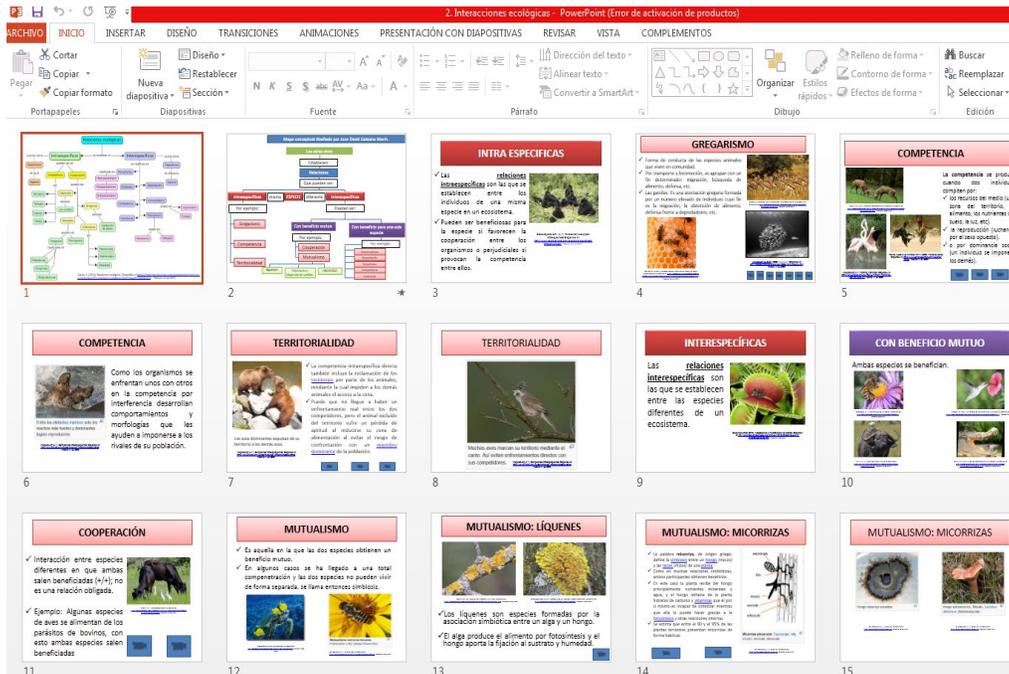


Figura 6. Diapositivas de la presentación sobre las interacciones ecológicas

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, el libro electrónico contiene todos los recursos mencionados y se encuentra disponible para que los estudiantes accedan a él en cualquier momento. Esto les posibilita retomar los contenidos abordados en clase y

visualizarlos desde casa en caso de que no hayan asistido al colegio, lo que a su vez favorece una metodología de aula invertida de ser necesaria. En la figura 7 se pueden ver algunas de sus páginas.

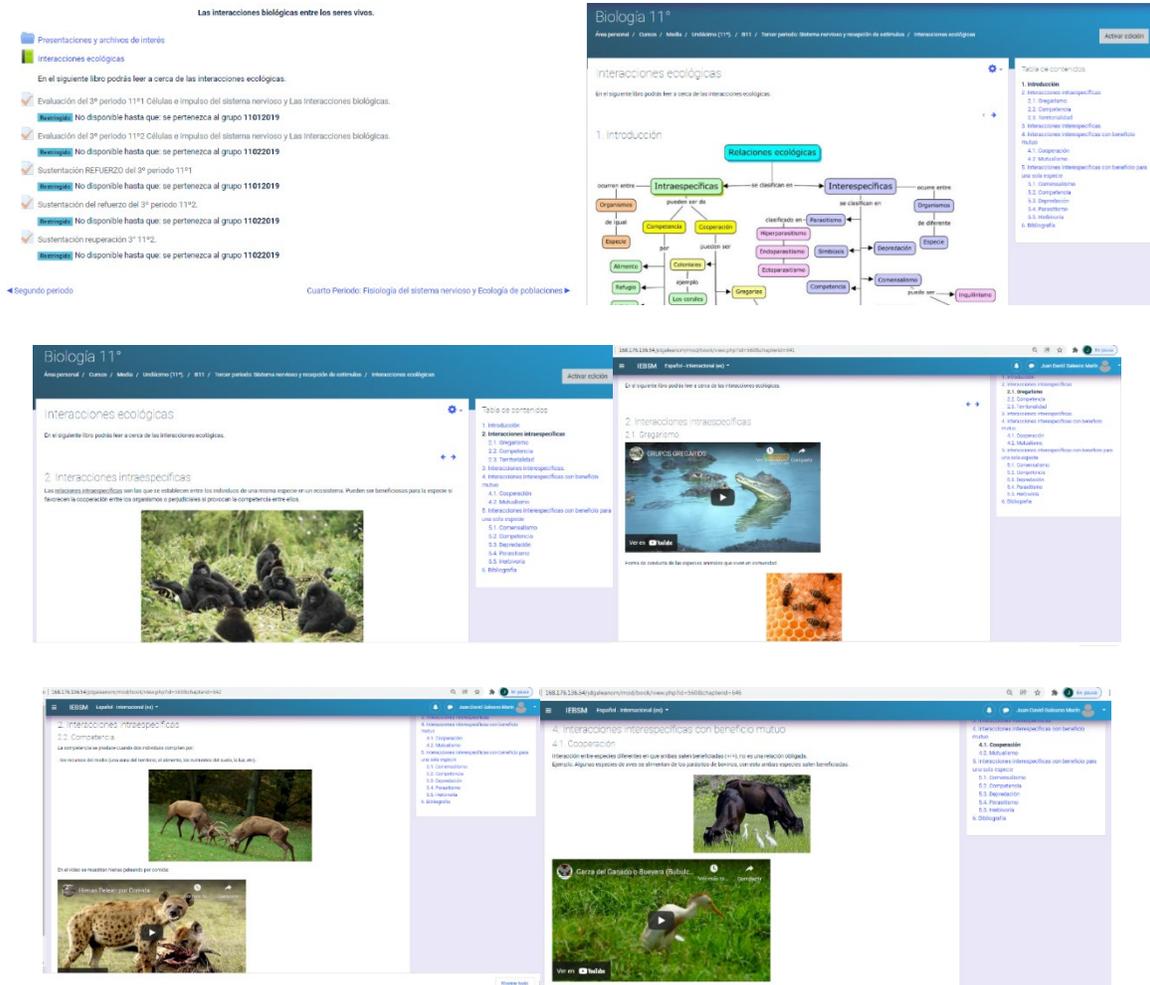


Figura 7. Libro *Interacciones ecológicas* en plataforma Moodle

Fuente: disponible en <http://168.176.136.54/jdgaleanom/mod/book/view.php?id=560>. Solo para usuarios registrados

La fase de *búsqueda e introducción de nuevos modelos explicativos* se fundamenta en diversos principios de la TASC de Moreira (2010). Entre ellos, el de la no centralización en el libro de texto, según el cual el libro representa una autoridad de la cual proviene el conocimiento para que el estudiante se aproxime y lo asimile desapercibidamente. Por eso, se invita al uso de diversos materiales educativos, ya que su selección implica el cuestionamiento y facilita el asc (Moreira, 2010).

Estructuración de los nuevos modelos

Durante esta fase, los estudiantes realizaron un mapa mental en el que plasmaron cada tipo de interacción con dibujos y ejemplos en su cotidianidad, correspondientes. En la *figura 8* se pueden observar algunas de las indicaciones.

Desarrollo de la actividad

1. Leer el texto completo sobre las interacciones.
2. Subrayar las palabras desconocidas y buscar su significado en el diccionario o un medio disponible.
3. Realizar un mapa mental en el que reúnas cada tipo de interacción, dibujos y ejemplos en tu cotidianidad.
4. Realizar un recorrido por las zonas verdes de la Institución Educativa e identificar, escribir, filmar (con la ayuda de un celular o Tablet) y explicar ejemplos de cada tipo de interacción. Decir brevemente en qué lugar del colegio la encontraron, en qué consiste y las especies de los organismos involucrados. Además describa cada sitio en el cual encontró la interacción.
5. Con la ayuda de alguna aplicación o programa para editar videos construir un video tipo documental con el material recolectado.

Figura 8. Desarrollo de la actividad en la guía

Fuente: elaboración propia.

Las actividades propuestas en esta fase tienen fundamento en el principio del aprendiz como perceptor/representador. Moreira (2010) explica que el estudiante no es indiferente en su proceso de aprendizaje, en la medida en que este implica dinamismo, porque los nuevos conocimientos interactúan con los anteriores, integrándose o diferenciándose. Así, el estudiante es un perceptor representador, lo que toma del mundo lo percibe y lo representa autónomamente, a partir de su experiencia previa.

Estas actividades, además de los principios anteriores, tienen sustento en el principio de la conciencia semántica. Moreira (2010) sostiene que se debe hacer

conciencia de diferentes aspectos. Por eso, para que el estudiante aprenda significativamente, cuando se da un intercambio de significados entre el estudiante y el profesor, mediante los materiales educativos, él relaciona de forma no literal e imparcial los nuevos significados potencialmente relevantes de los recursos, con su estructura previa de significados.

En la figura 9 es posible apreciar algunos mapas mentales construidos por los estudiantes. En ellos, se puede notar que, en diferente medida, logran estructurar los diversos tipos de interacciones que se presentan entre los seres vivos.

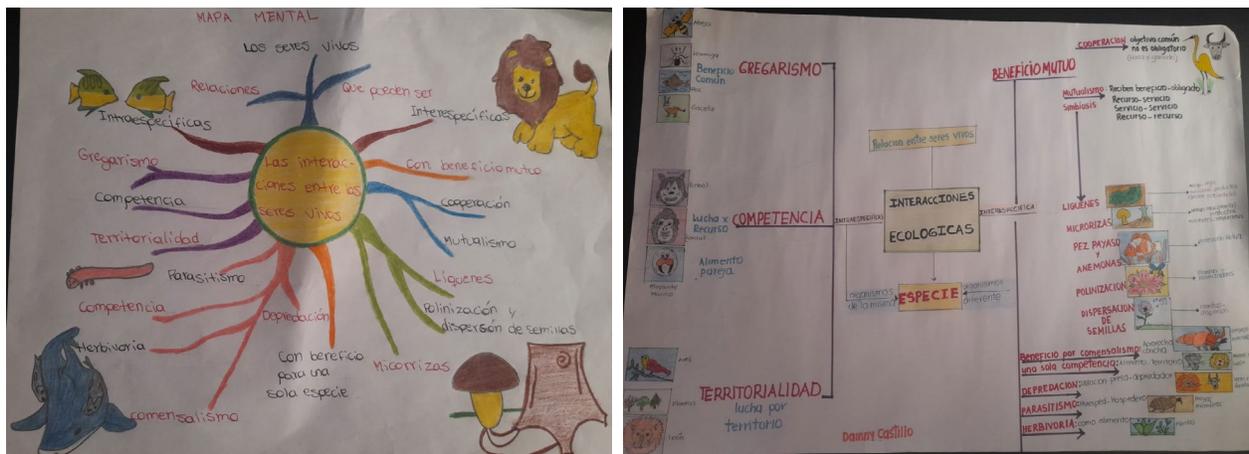


Figura 9. Fotografías de algunos mapas mentales construidos por los estudiantes

Fuente: elaboración propia.

Aplicación de los nuevos modelos

Para llevar a cabo el desarrollo de esta fase, se les planeó a los estudiantes realizar un recorrido por las zonas verdes de la institución educativa para identificar, escribir, filmar (con la ayuda de un celular o *tablet*) y explicar ejemplos de cada tipo de interacción. Ellos describieron

brevemente en qué lugar del colegio la encontraron, en qué consiste y las especies de los organismos involucrados. Además, describieron cada sitio donde encontraron la interacción. En la *figura 10* se pueden leer los puntos de partida (preguntas) para la reflexión y la tabla sugerida para registrar los resultados.

Puntos de Partida para la Reflexión:

¿Cuáles fueron las relaciones ecológicas que pudieron notarse entre los organismos presentes en cada zona? ¿Hubo variaciones entre cada zona? ¿Cuáles fueron las relaciones que más se presentaron? ¿Por qué puede estar ocurriendo este fenómeno? ¿Se benefician o perjudican los organismos con estas relaciones? ¿Hay algún tipo de relación en la que se establecen dependencia entre un organismo y otro? ¿Por qué?

Registra los resultados encontrados en una tabla como la que aparece a continuación:

Nombre de la interacción	Tipo de interacción	Organismos que participan en ella	Describe cómo se da la interacción entre ellos	Describe el lugar en donde encontró la interacción

Figura 10. Puntos de partida para la reflexión y tabla de registro

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, con la ayuda de alguna aplicación o programa para editar videos, crearon videos tipo documental con el material recolectado. En la figura 11 se muestran pantallazos de algunos de los videos creados por los estudiantes.

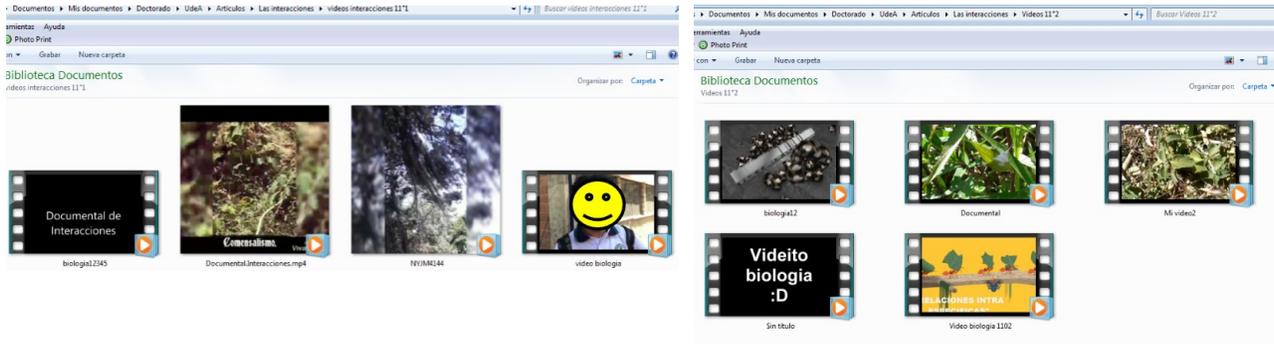


Figura 11. Videos creados por los estudiantes

Fuente: elaboración propia.

Entre otros, esta unidad de aprendizaje se cimenta en dos principios más: el décimo y el undécimo. En el principio de la no utilización de la pizarra, de la participación activa del estudiante, de la diversidad de estrategias de enseñanza Moreira (2010) afirma que el tablero representa, como el libro, una autoridad que absolutiza el conocimiento y que beneficia el aprendizaje mecánico. Por eso, para posibilitar un ASC, es preciso utilizar diversos materiales didácticos así como diferentes estrategias y perspectivas didácticas que permitan la centralización de la enseñanza en el estudiante y le den un rol más activo.

En el principio del abandono de la narrativa, integrando lo planteado en los principios segundo y décimo, y con el fin de potencializar un ASC en lugar de un aprendizaje mecánico, se propone que el estudiante interprete y comunique lo que está en los libros y otros materiales educativos para que se dé la posibilidad de encontrar interpretaciones alternativas, que sea activo en su proceso y que el aprendizaje no sea para el momento del examen, sino para la vida. Se propone que el estudiante hable más y el profesor, menos (Moreira, 2010).

Aspectos éticos trabajados en la propuesta de enseñanza

En primer lugar, es preciso reconocer que los estudiantes estuvieron de acuerdo en participar en la propuesta de enseñanza. De hecho, cada día, desde que se les anunció, preguntaron cuándo realizarían el recorrido, lo cual muestra que estaban motivados por el desarrollo de este tipo de estrategias. De igual manera, se les comunicó que algunos de sus productos podrían ser publicados en algún medio de carácter institucional o en alguna revista, lo que aumentó aún más esa motivación. Algunos pidieron que sus nombres no fueran publicados, por lo que se les dio la opción de no marcar sus trabajos.

Por otra parte, esta propuesta puede convertirse, potencialmente, en un aporte a la enseñanza de una ética ambiental o un sistema de valores ambientales, ya que los participantes tuvieron la posibilidad de percibir y representar en su contexto las interacciones ecológicas, considerando su importancia para el equilibrio de los ecosistemas. Esto puede llevar a la construcción de nuevos modelos mentales que sean más coherentes con el respeto por todos los seres vivos y los ecosistemas.

Conclusiones

Los estudiantes se mostraron motivados durante el desarrollo de toda la actividad, pero más aún cuando realizaron el recorrido por las zonas verdes de la institución. Esto

favoreció un ASC, por cuanto estuvieron comprometidos con la construcción del conocimiento, interactuaron con su entorno, el profesor, sus compañeros (pares) y diversos materiales educativos. Por eso, se recomienda, cuando sea posible, llevar a cabo este tipo de actividades para posibilitar un ASC de los conceptos de la ecología, la biología y en general de las ciencias naturales.

La indagación de ideas y la activación de saberes previos en los estudiantes son fundamentales ya que posibilitan movilizar el pensamiento de estos y los motiva hacia la búsqueda de las interacciones que se socializaron en el aula, en los ecosistemas de la institución. De esta manera, un evento que el estudiante observaba como algo cotidiano, se convierte en objeto de su conocimiento, susceptible de ser explicado con un lenguaje científico. Lo anterior armoniza con el quinto principio propuesto por Moreira (2010), en el que se defiende la idea de que aprender de manera crítica implica percibir un nuevo lenguaje como una nueva forma de percibir el mundo.

Cuando se planea una actividad en equipos de trabajo en los que los estudiantes tienen unos roles o funciones definidas (pueden ser dinámicas) se favorece el ASC, pues se posibilita un intercambio de significados entre pares y, además, los estudiantes ponen al servicio del grupo sus diversas habilidades, y se constituyen en objeto de aprendizaje para los demás miembros del equipo, como por ejemplo la edición del video. Recíprocamente, se viabiliza que los estudiantes aprendan a trabajar en equipo, lo cual es de gran importancia pues facilita el desarrollo de competencias participativas que permiten mejorar la productividad, la innovación y la satisfacción laboral (Badger *et al.* 1997; Kozlowski e Ilgen, 2006; Rousseau *et al.*, 2006; Tjosvold, 1991).

La utilización de las TIC puede resultar en un factor favorable para propiciar un ASC, ya que se pueden diversificar los recursos educativos y las estrategias didácticas. En concordancia con Cobo (2010), el uso de las TIC por sí solo no garantiza que se presente un aprendizaje significativo, pero inmersas en un contexto favorable y haciendo un uso eficiente de ellas puede facilitar el alcance de los objetivos.

El contenido de los videos es una evidencia de que los estudiantes tuvieron un ASC de las interacciones ecológicas, ya que lograron identificarlas en los ecosistemas de la institución, explicándolas y reconociendo su importancia. Esto se logró gracias a que manifestaron una motivación inicial por el proceso de aprendizaje, se aplicaron diversas estrategias de enseñanza y se usaron diversos recursos didácticos, lo cual es coherente con

la teoría de aprendizaje significativo de Marco Antonio Moreira (2010).

En los videos, los estudiantes describen detalles relacionados con los efectos de las interacciones en las poblaciones de las especies involucradas. También, lograban discernir la ocurrencia de una interacción sin que estuvieran los dos organismos presentes, por ejemplo, cuando encontraban hojas con agujeros, podían reconocer la herbivoría. Esto es muy importante y es una evidencia del ASC, en la medida que actuaron como perceptores/representadores, porque observaron algo y tuvieron la capacidad de construir una explicación (representación) coherente con los conceptos teóricos que se han abordado mediante los diversos materiales y estrategias didácticas.

La creación de los videos tipo documental resultó ser una alternativa para dinamizar los procesos de evaluación, por cuanto los estudiantes no se vieron obligados a memorizar los conceptos, sino que mediante un trabajo de campo y en equipo pudieron establecer una negociación de significados entre ellos, los materiales educativos, su contexto y el docente. Esto es coherente con el décimo principio de la TASC (abandono de la narrativa), puesto que el profesor asume un rol de mediador, el estudiante está comprometido con su aprendizaje, es más activo y se fundamenta en el aprender a aprender.

Con la implementación de esta propuesta de enseñanza, los estudiantes lograron un ASC de las interacciones ecológicas que era el propósito inicial. Sin embargo, lograron aprender y poner en práctica otras habilidades relacionadas con la edición de videos y el trabajo colaborativo, lo que posibilita un proceso de articulación entre el área de Ciencias Naturales y la de Tecnología.

Referencias

Audesirk, T., Audesirk, G. y Byer, B. (2013). *Biología: La vida en la Tierra con fisiología*. Pearson Educación de México.

Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune and Stratton.

Cobo, C. (2010). ¿Y si las nuevas tecnologías no fueran la respuesta? En A. Pisticelli, I. Adaima y I. Binder (Comp.), *El proyecto Facebook y la posuniversidad: Sistemas operativos sociales y entornos abiertos de aprendizaje* (pp. 131-145). Arie.

Curtis, H. y Schnek, A. (2008). *Biología*. Editorial Médica Panamericana.

Freire, P. (2003). *Pedagogía da autonomia*. Paz e Terra.

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.

Kozlowski, S. W. J. e Ilgen, D. R. (2006). Enhancing the effectiveness of work groups and teams. *Psychological Science in the Public Interest, Supplement*, 7(3), 77-124.

Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación*, 6(6), 83-102.

Moreira, M. A. (2010). *Aprendizaje significativo crítico* Instituto de Física da UFRGS.

Postman, N. y Weingartner, C. (1969). *Teaching as a subversive activity*. Dell Publishing.

Quiceno Serna, Y., Pulgarín Vásquez, D., G. M. D. E. (2014). Unidades didácticas: Un camino para la transformación de la enseñanza de las ciencias desde un enfoque investigativo [número extra]. *Tecné, Episteme y Didaxis*, TED. <https://doi.org/10.17227/01203916.3460>

Rousseau, V., Aube, C., Chiocchio, F., Boudrias, J. y Morin, E. M. (2008). Social interactions at work and psychological health: The role of leader-member exchange and work group integration. *Journal of Applied Social Psychology*, 38(7), 1755-1777.

Rousseau, V., Aube, C. y Savoie, A. (2006). Teamwork behaviors: A review and an integration of frameworks. *Small Group Research*, 37(5), 540-570.