

El uso de la cartografía ambiental como estrategia para identificar concepciones alternativas de los estudiantes sobre el concepto Ecosistema

The use of environmental mapping as a strategy to identify alternative ways of thinking about the concept of ecosystem

Mónica Medina Rúa¹
Mariana Muñoz Betancur²

Resumen

Este artículo presenta avances del trabajo de grado con relación al aprendizaje de los estudiantes sobre el concepto ecosistema, a través de la estrategia pedagógica Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) en la Institución Educativa La Huerta, en Medellín, Colombia. Este reporte presenta las concepciones alternativas de los estudiantes, las cuales fueron indagadas a partir del uso de la cartografía ambiental. La aplicación se realizó con 35 estudiantes de grado séptimo, de los cuales se tomaron 3 casos para el análisis de la información mediante el método estudio de caso interpretativo. Algunos de los resultados obtenidos durante esta fase inicial se relacionan con las categorías biotopo – biótico, y ubicación espacial, las cuales serán descritas en el desarrollo del presente artículo.

Palabras clave

Cartografía, Aprendizaje Basado en Proyectos, aprendizaje significativo.

¹ Mónica Medina Rúa. Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. monica.medina@udea.edu.co
ID: <http://orcid.org/0000-0001-8612-4941>

² Mariana Muñoz Betancur. Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. mariana.munozb@udea.edu.co
ID: <http://orcid.org/0000-0003-4332-282X>

Abstract

This paper are presented the current developments of an undergraduate dissertation about the learning of the ecosystem concept, using the pedagogic strategy of Learning based on projects (PBL) by students of the Institución Educativa La Huerta, Medellín, Colombia. This report presents student alternative conceptions which were discovered from the use of environmental cartography. The research was done with 35 students from the seventh grade, from which 3 case studies were taken for the analysis of the information by the study of interpretative case methodology. Some of the results obtained during this initial phase are related to the categories of biotope-biotic and the spatial position which are going to be described throughout the present article.

Keywords

Cartography, Project Based Learning, meaningful learning.

Introducción

Este artículo hace parte del trabajo de investigación titulado La cartografía ambiental enfocada en la estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) para la enseñanza del concepto ecosistema, una mirada hacia lo sustentable, desarrollado durante la práctica pedagógica de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y enmarcada en la línea de investigación Aprendizaje Basado en Proyectos de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia. En este informe, se hace énfasis en la indagación de ideas alternativas de los estudiantes sobre el concepto ecosistema, mediante el uso de la cartografía ambiental como una alternativa para reconocer el lugar que habitamos y las problemáticas que en estos espacios emergen, en relación con la comprensión del concepto objeto de estudio.

En este sentido, la indagación de concepciones alternativas en los estudiantes ha sido un tema de estudio en diversas investigaciones que adoptan un enfoque constructivista. Desde la Teoría del Aprendizaje significativo, Ausubel (1976) manifiesta en su obra Psicología cognitiva que “si tuviese que reducir toda la Psicología Educativa a un solo principio, enunciaría este: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto, y enséñese consecuentemente”.

De esta manera, el conocimiento previo, constituye la base para tener en cuenta por el profesor durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, facilitando la adquisición de nuevos conceptos. Además, estos

conocimientos, erróneos o no, se deberían transformar como concepciones teóricas aceptadas por la comunidad científica.

Para el caso de este reportaje, se tiene en cuenta la lectura del contexto realizada en la Institución Educativa la Huerta, establecimiento público con características rurales, en la cual se han identificado algunas problemáticas como:

- La alta urbanización en el sector que ha implicado repensar la forma como se ven los espacios y como se entienden las relaciones entre lo vivo y lo no vivo.
- La falta de conexión entre lo que se trabaja en el aula de clase alrededor del concepto ecosistema (generalmente de forma conceptual) con el desarrollo de actitudes (protección y preservación de los recursos) y el uso de procedimientos (salidas pedagógicas para reconocer el contexto)
- El uso de estrategias metodológicas que parecen limitarse al trabajo en el aula de clase y que no plantean alternativas de trabajo grupal y que tienen una escasa relación con el contexto.

Además de estas problemáticas generales evidenciadas en el diagnóstico institucional, en la revisión de la literatura se presentan algunos asuntos que han sido objeto de revisión, en relación con las concepciones de los estudiantes alrededor del concepto ecosistema. Es el caso de la investigación de Rincón, (2011), la cual presenta el trabajo de algunos autores que han explorado las dificultades al respecto de este concepto (Ver tabla 1).

Autor/es y año	Ideas
Bell- Basca, Grotzer, Donis, & Shaw, 2000	Centramiento en lo evidente y lo próximo a la experiencia de los estudiantes, destacan más la importancia de los animales que de las plantas
Rincón, Medellín, & Vargas, 2004	La prevalencia dada al reino animal y para el caso de las representaciones gráficas (animales domésticos) se debe principalmente al carácter utilitario que los estudiantes le dan a los mismos.
Bell-Basca et al. 2000; White 2000	Dificultades al razonar acerca de la dimensión espacial en los ecosistemas, ellos tienden a razonar

	localmente y no incluyen escalas mayores y menores.
Leach, Driver, Scott, & Wood-Robinson, 1996 ^a	En cuanto a las interacciones entre los componentes del ecosistema, la mayoría de los estudiantes destacan las relacionadas con la alimentación y unas pocas con el hábitat. En las relaciones tróficas mencionan especialmente la relación predador - presa. Igualmente, se consideran más las relaciones antagónicas que las de cooperación.
Leach et al. 1996b; Grotzer & Basca 2003; Griffiths & Grant, 1985	Las interacciones que se abordan entre los componentes bióticos se dan más a nivel de individuo que de población

Tabla 1. Concepciones alternativas sobre el concepto ecosistema.

Estas dificultades de aprendizaje, en muchos casos persisten y no permiten a los estudiantes reestructurar sus esquemas conceptuales, lo cual puede ser un impedimento para la generación de aprendizajes significativos. Es por esto, que las ideas identificadas se deberían constituir en un insumo para la planeación de las actividades desarrolladas en la estrategia metodológica que se vaya a aplicar, que para el caso de esta investigación está asociado al aprendizaje basado en proyectos.

Atendiendo a lo descrito anteriormente, se propone en este reporte, el uso de la cartografía ambiental como parte del proceso de diseño y ejecución de un proyecto para acercar a los estudiantes a la comprensión del concepto ecosistema. En este sentido, la pregunta que orienta el trabajo de investigación es ¿Cómo a través de la estrategia Aprendizaje basado en proyectos enfocada en la construcción de una cartografía ambiental se puede analizar el aprendizaje de los estudiantes sobre el concepto ecosistema?

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, uno de los objetivos específicos de la investigación, se relaciona con la descripción de las dificultades de los estudiantes respecto al concepto de ecosistema a partir de la indagación de ideas alternativas. En este sentido, mediante la cartografía ambiental (uso de mapas) se hacen explícitas un conjunto de actividades para indagarlas. En este caso, los mapas utilizados fueron

obtenidos de la herramienta Google Earth y la secretaria de planeación del municipio del Medellín.

Referentes Conceptuales

Para el desarrollo de este trabajo, se revisaron referentes teóricos relacionados con el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy), la cartografía ambiental y el Aprendizaje Significativo como referente para sustentar la importancia de la indagación de ideas alternativas. A continuación, se presentan algunas ideas sobre estos asuntos.

Aprendizaje Basado en Proyectos

Este trabajo de investigación retoma la estrategia pedagógica Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) y emplea los lineamientos propuestos por el Buck Institute for Education (BIE); este instituto, ha venido cooperando como una red profesional y un servicio de apoyo en la educación. En este sentido, la propuesta sugiere planear los proyectos a la luz de un conjunto de características esenciales que comprenden según Larmer y Mergendoller (2015) elementos didácticos que se relacionan con el saber y el hacer (Ver Gráfico 1).



Gráfico 1. Estándares de oro para el ABPy propuesto por Larmer y Mergendoller, (2015).

En concordancia con la propuesta del BIE y con la indagación de ideas alternativas de los estudiantes sobre el concepto ecosistema, se deberán plantear las actividades del proyecto, atendiendo a elementos didácticos, que permitan fortalecer los procesos de enseñanza a través del desarrollo

de competencias (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) que capaciten a los sujetos para enfrentarse a los nuevos retos.

Cartografía ambiental en el ámbito educativo

La cartografía ha sido un instrumento de investigación de carácter social que permite hacer un viaje de exploración para visibilizar los diferentes territorios que hay en la escuela, permite dotar al maestro y a la comunidad de insumos para relacionar la práctica pedagógica con la cultura y el territorio, así se evidencian realidades que antes no eran tan visibles. (Ramírez. M, 2012).

De acuerdo con lo anterior, en el estudio de la cartografía se han encontrado experiencias que utilizan el mapa como estrategia de enseñanza. Un caso particular, es la investigación de Jerez (2006), quien plantea: “El lenguaje cartográfico como instrumento para la enseñanza de una geografía crítica y para la educación ambiental “quien sustenta el uso del mapa como instrumento didáctico, y menciona que éste tiene “la función de comunicar una realidad que permita al receptor del mensaje interpretarlo de manera crítica, con el fin de desarrollar sus capacidades intelectuales, cognitivas, procedimentales y actitudinales” (p. 485).

Por esta razón, se hace importante articular la cartografía ambiental como herramienta para identificar las ideas alternativas, ya que estas dan cuenta de las experiencias de los estudiantes con su contexto, y se emplean para enfatizar sobre la existencia de concepciones en el sujeto e indicar que han desarrollado representaciones autónomas.

De acuerdo a lo anterior, Sánchez & Pontes (2010) realizaron una tabla denominada Categorías de ideas sobre términos ecológicos por niveles de extensión para clasificar varias concepciones o ideas alternativas que los estudiantes tienen sobre los términos en ecología, de este modo, se retoman para este estudio los tópicos considerados por estos autores sobre el concepto ecosistema, asignándole un nivel para el análisis de las respuestas que para este caso representa el nivel (I), siendo las categorías principales o ideas preponderantes que afectan a un sector importante de los estudiantes, y un nivel (III) categorías minoritarias que corresponden a frecuencias muy bajas (inferior al 5 por ciento) y se trata, por tanto, de ideas menos relevantes. Por otra parte, las categorías de ideas y ejemplos de frases usadas en las explicaciones son fuente para el análisis del proceso de aprendizaje en los estudiantes (Ver tabla 2).

Tópico	Nivel	Categorías de ideas	Ejemplos de frases usadas en las explicaciones
Ecosistema	I	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biotopo-biocenosis. 2. Interacción. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biotopo y biocenosis. Biotopo. Biocenosis. 2. Interacciones entre seres vivos e inertes.
	III	<ol style="list-style-type: none"> 1. Confusión de biotopo y biocenosis. 2. Organización 3. Anfibología. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biocenosis es el medio en el que habitan los animales. Biotopo es el conjunto de animales que ocupan la biocenosis. 2. Organización del medio físico y natural. 3. Condiciones en las que viven diferentes seres vivos.

Tabla 2. Categorías de ideas alternativas del concepto Ecosistema.

Teoría del Aprendizaje Significativo

La indagación de ideas alternativas tiene sustento en la Teoría del aprendizaje Significativo propuesta por David Ausubel en 1976; así mismo Moreira (2015) en el principio denominado del conocimiento previo. Aprendemos a partir de lo que ya sabemos, manifiesta que, para ser crítico de algún conocimiento, de algún concepto, de algún enunciado, en primer lugar, el sujeto tiene que aprenderlo significativamente y, para eso, su conocimiento previo es, aisladamente, la variable más importante.

Por ende, el proceso de indagación de las concepciones alternativas de los estudiantes es un punto de partida para la construcción del conocimiento a través de la participación, percepción, observación y representación del entorno que habitamos. Para la indagación de ideas, se suelen utilizar instrumentos como el mapa conceptual, los cuestionarios, las entrevistas, los esquemas; sin embargo, esta investigación utiliza la cartografía ambiental como un instrumento novedoso que permite no solo revisar las ideas de los estudiantes sobre el concepto científico (ecosistema)

sino, además, reconocer su percepción sobre el espacio que habitan y las relaciones que en él puedan existir.

Metodología

Esta investigación es de corte cualitativo, del tipo estudio de caso descriptivo e interpretativo el cual fortalece el análisis del estudio investigativo, y es considerado como una estrategia metodológica, según (Merriam, 1998; Stake, 1994) citado por (Martínez. P. 2006). El trabajo se desarrolló con 35 estudiantes pertenecientes al grado Séptimo de la Institución Educativa la Huerta, ubicada en la comuna 60 de Medellín. Para el análisis se tomaron 3 casos, seleccionados al azar.

El eje central de la propuesta se fundamenta en los contenidos y habilidades que se pretenden desarrollar y cuyo soporte curricular se encuentra en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA, 2016) para el grado séptimo, el cual menciona que los estudiantes deben comprender la relación entre los ciclos de carbono, nitrógeno y agua, explicando su importancia en el mantenimiento de los suelos. Además de las habilidades de pensamiento, descritas en los estándares de competencias definidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2004), el cuál menciona lo siguiente: “Caracterizo ecosistemas y analizo el equilibrio dinámico entre poblaciones”.

En este sentido, el proyecto se desarrolla en tres fases, lanzamiento, aplicación y cierre. Para este reporte se hace énfasis en la fase I, en la cual, a través de la cartografía ambiental, se indagan las ideas alternativas de los estudiantes a partir de las representaciones que ellos tienen de los elementos de un ecosistema. Esta fase de acercamiento a la iniciativa se realiza en dos sesiones, y tiene como propósito que los estudiantes puedan con ayuda del mapa, observar, identificar, nombrar y resaltar los elementos propios que consideren hacen parte de un ecosistema, dicho trabajo será orientado por unas preguntas (Ver Tabla 3) que hacen referencia a la lectura del mapa (Ver figura 2), por medio de rutas indicadas en el sector occidental de la ciudad, hasta llegar a la Institución Educativa La Huerta en el Corregimiento de San Cristóbal.

Rutas: Ubicación espacial	Preguntas Orientadoras
Verde: Parque Explora, Ecoparque Cerro Volador, Barrio Pilarica.	¿Qué elementos considera que hacen parte de un Ecosistema? ¿Qué lugares identifica (Colegios, universidades, hospitales, barrios, museos,

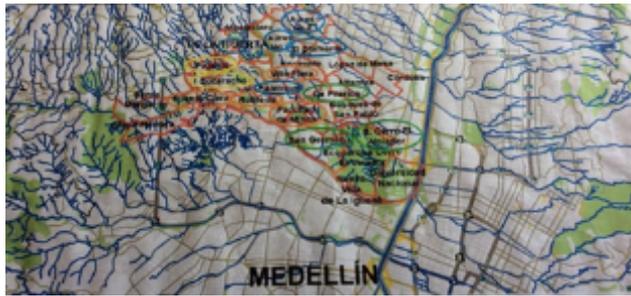


Figura 3. Mapa de la Red Hídrica, del Municipio de Medellín.

Ruta verde: Parque Explora, Ecoparque Cerro el Volador, Barrio Pilarica.				
¿Cuáles seres vivos habitan en esta ruta?	¿Logra identificar en esta ruta el paso del río Medellín?	¿Cómo interactúan los seres vivos que habitan el cerro el Volador?	¿Qué tipo de Ecosistemas identifica en esta ruta?	Existen las aves migratorias, si conoces de ellas ¿Indica en qué lugar de esta ruta se pueden asentar mientras realizan sus desplazamientos?
Ruta Roja: Facultad de Minas (Universidad Nacional), Parque Robledo, Barrios Villa Flora, La Pola y Fuente Clara.				
Cuando transitas por esta ruta, ¿Qué logra percibir cuando respira?	¿Esta ruta puede hacer parte de un ecosistema?	¿Cuáles quebradas logra identificar en el sector de Fuente Clara?	¿Qué elementos orgánicos identifica en esta ruta?	¿Cuáles elementos inorgánicos identifica en esta ruta?
Ruta Azul: Barrios de Robledo: El Diamante, Palenque, Aures y La Huerta				
¿Reconoce las quebradas que pasan por esta ruta, menciona alguna de ellas?	¿De dónde proviene el agua que recorre los barrios de esta ruta?	¿Qué son huertos urbanos? ubica en la ruta el lugar, donde reconoces se encuentra dicho huerto.		
Ruta Amarilla: Barrios de Robledo: El Cucaracho y Pajarito.				

<p>Una población de Barranqueros fue capturada en el sector de Pajarito y fue llevada a el sector de Moravia, ¿Qué pasará con los pájaros barranqueros, y otros animales que habitan este sector?</p>	<p>¿Qué podría ocurrir con los animales que habitan poblaciones donde hay tala indiscriminada de árboles?</p>	<p>Explica la siguiente afirmación, "Las plantas y los animales del bosque no solo se relacionan entre sí, sino también con el medio en el que viven"</p>	<p>Existen seres vivos que ni producen su propio alimento, como hacen las plantas, ni se comen otros seres, como hacen los animales. Estos seres descomponen a las plantas y los animales muertos. Por esto se les conoce como descomponedores. Crees que existen estos organismos en la ruta amarilla, si la respuesta es "sí" ¿Qué pasaría si no existieran?</p>	<p>Identifica la existencia de relaciones interespecíficas o intraespecíficas en las siguientes imágenes.</p>
---	---	---	--	---

Tabla 4. Cuestionario #2. Rutas y preguntas orientadoras.

Resultados y análisis

A continuación, se presentan los resultados obtenidos con base en la información recogida de los cuestionarios relacionados anteriormente.

Categoría Cuestionario #1 y #2	Sub categoría	E1 (Ruta Verde)	E2 (Ruta Roja)	E3 (Ruta Amarilla)
Elementos de un Ecosistema	Lo vivo	Vacas-serpientes-chivos- cabras- monos-gatos- perros- pájaros- lagartijas.	Codornices- Gallinas- Gatos- perros- loros- palomas- serpientes- arañas- monos- zorros- gallos- ratas- hámster- pescado- murciélago- mariposa- insecto.	Cerro el volador- perro- gato- cucaracha- arañas- vacas- caballos- lombrices- mariposas- serpientes- ardillas- murciélagos- búhos- lechuzas.
	Lo inerte	Edificios-casa- lapiceros- sillas- camas- mesas- cocinas- neveras- lavadoras.	Lavadora- almacenes- neveras- estufas- edificios- casas- lapiceros- hojas- marcadores- camisas- zapatos- mesas	Rocas- agua- vientos- edificios.
	Interacciones biótico - biotopo	-El cerro volador, las plantas, los humanos, animales, el rio. -Interactúan se reproducen los animales. Identifica ecosistema terrestre, y acuático.	-Menciona elementos orgánicos, plantas, semillas árboles frutales, animales -Elementos inorgánicos la calle, los carros, y	-Los animales que viven allí se alimentan de las plantas. -Identifica la imagen del hongo, sin embargo, desconoce la función de esta como organismo

		edificios	descomponedor. no responden la pregunta.
Factores ambientales	Indica la presencia de residuos sólidos en el río Medellín. Identifica el Cerro Volador, lugar para aves migratorias	Señala que el cerro volador es inseguro. Indica contaminación por la zona del colegio Mayor. Considera que la ruta roja no hace parte de un ecosistema.	Indica que el río Medellín está contaminado. Los pájaros se desplazarían
Ubicación espacial	Indica el Parque Cerro Volador, parque Robledo e identifica quebradas como la Iguana y el río Medellín. Indica el paso del río Medellín en la ruta.	Indica parques entre ellos Cerro Volador, Robledo, Juanes y el Parque Explora, e identifica el paso del río Medellín y la quebrada Fuente clara. Identifica la quebrada Fuente clara.	Resalta Parques como el Cerro Volador, Robledo, el Parque Explora y el colegio Mayor. Reconoce el paso del río Medellín, y quebradas que pasan por el sector Pajarito, La Iguana y Fuente Clara. Menciona las quebradas provienen de las altas montañas.

Tabla 5. Categorización de las representaciones de las concepciones alternativas de los casos analizados.

En las respuestas obtenidas en la tabla 5, se observa que los estudiantes identifican lo biótico (plantas y animales) como elementos vivos en un ecosistema urbano e incluso mencionan al ser humano como parte del él, lo cual se puede relacionar con la descripción sobre el concepto ecosistema realizada por Bermúdez & De longhi. (2008), quienes sustentan que este concepto suele ser restringido sólo a los seres vivos, ya que guardan poca relación en cuanto a la interacción entre lo vivo y lo inerte, aludiendo a lo inerte como lo no vivo (puentes, edificios, carros y rocas).

Además, se encontró que, la relación entre los componentes bióticos y el biotopo es escasa, ya que, no reconocen algunas rutas mencionadas como parte de un ecosistema urbano, esto se puede relacionar con la falta de comprensión del concepto de ecosistema, como una unidad dinámica y compleja. Además, aparece lo expuesto por Bell- Basca, Grotzer, Donis, & Shaw, (2000) citado por Rincón (2011) respecto al “centramiento en lo evidente y lo próximo a la experiencia de los estudiantes, destacan más la importancia de los animales que de las plantas”.

Por otro lado, se puede apreciar, la dimensión ubicación espacial, el trabajo de identificación de las fuentes hídricas y problemáticas ambientales. En general, se reconoce poco sobre las coordenadas geográficas, se mencionan algunos de los nombres de los barrios y el paso del río Medellín, dispuestos en la ruta del mapa, aunque no se identifica el nombre de las quebradas, lo que está en concordancia con la descripción de (Jerez, 2006) sobre el uso del mapa, el autor menciona que cuando no se reconocen los aspectos geográficos en una primera instancia esto puede generar el desarrollo de habilidades de investigar e interpretar nuevamente los datos obtenidos.

Otra representación encontrada fue la de la Estudiante (E3), quien menciona el hongo, sin embargo, no tienen en cuenta el término descomposición, ya que no logran asociar la pregunta con la imagen (Ver Tabla #4), en este mismo sentido, en el mapa de red hídrica, el devenir de las aguas que delimitan los barrios en un ecosistema urbano, se relacionaba con las partes altas de la montaña, las lluvias y la filtración del agua a la tierra, lo que podría significar entonces, que desconocen los procesos químicos de la materia orgánica, que de acuerdo a (Sánchez & Pontes, 2010) se relaciona con la confusión entre el biotopo y la biocenosis.

En relación con la categoría de factores o problemas ambientales en el medio urbano, reconocen la tala de árboles, y como esto puede ocasionar la migración de aves. Por otro lado, mencionan la contaminación atmosférica presente en la ruta roja, y la contaminación hídrica solo del río

Medellín, por lo que identifican pocas quebradas propias de esta zona, aunque cabe resaltar que el estudiante (E1), menciona que el río hace parte de los seres vivos.

Consideraciones finales

Los resultados muestran una escasa comprensión en cuanto a las interacciones de los factores bióticos y abióticos presentes en un ecosistema, reflejando a través de la lectura del mapa, la concepción de que los elementos de un ecosistema se limitan solo a los seres vivos, dándole un sentido de belleza y armonía en la naturaleza.

Algunos estudiantes consideran que ciertas representaciones no se trataban de un ecosistema, ya que el ejercicio de ubicación espacial se realiza en un entorno urbano, y no logran asociar las representaciones correspondientes sobre los lugares que demarcaban la ruta.

Finalmente, se espera que para las fases II y III del proyecto, los estudiantes logren incorporar los elementos descritos y puedan encontrar otro tipo de relaciones que aumenten su dominio conceptual acerca del concepto ecosistema y la mirada a lo que hace sustentable un ambiente urbano. Por otra parte, los insumos obtenidos después de la aplicación de ambas actividades se constituyen en un material necesario para la planeación del proyecto en sus fases II y III.

Referencias

- Bermúdez, G & De Longhi, A. (2008). La Educación Ambiental y la Ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7 N°2.
- Jerez, G. (2006). El lenguaje cartográfico como instrumento para la enseñanza de una geografía crítica y para la educación ambiental. Universidad Complutense de Madrid.
- Larmer, J. & Mergendoller, J. (2015). Why We Changed Our Model of the “8 Essential Elements of PBL” Buck Institute for Education.
- Martinez, C. (2006). El método de Estudio de Caso. Estrategia metodológica de la investigación científica. Revista Pensamiento y Gestión, N ° 20, Universidad del Norte, Colombia.
- Moreira, M. (2010). Aprendizaje significativo crítico. Instituto de Física da UFRGS Caixa Postal 15051, Campus 91501-970 Porto Alegre, RS, Brasil.
- Ramírez, J. (2014). Estrategia didáctica para la enseñanza del concepto Ecosistema en los estudiantes de 4° de la sede el Jardín.

- Rincón, M.E. (2011). Concepciones de los estudiantes de educación básica sobre ecosistema. Una revisión documental Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza, 4 (7),77-93.
- Sánchez, F. & Pontes, A. (2010). La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 7, 270-285.