

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Mónica Medina Rúa

Mariana Muñoz Betancur

Línea

Aprendizaje basado en proyectos (ABPy)

Asesores

Christian Fernney Giraldo Macías

Diana Paola Martínez Salcedo

Licenciatura en Educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y educación ambiental

Facultad de Educación

Universidad de Antioquia, Medellín

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

2018

1 8 0 3

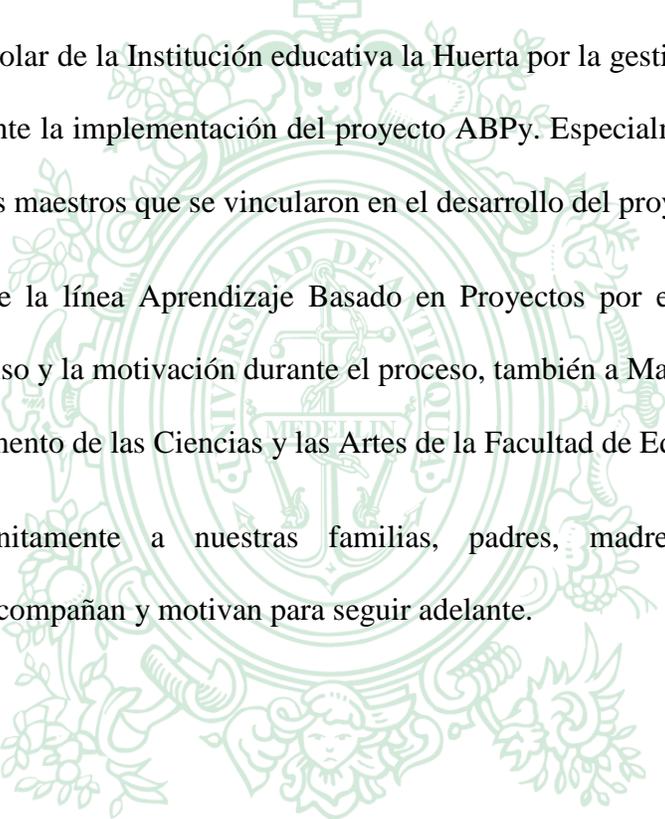
AGRADECIMIENTOS

Hoy después de varios años de carrera damos gracias a la vida por permitirnos vivir esta experiencia tan enriquecedora para nuestro camino en la docencia.

A la comunidad escolar de la Institución educativa la Huerta por la gestión de los espacios y el acompañamiento durante la implementación del proyecto ABPy. Especialmente a los estudiantes del grado séptimo y los maestros que se vincularon en el desarrollo del proyecto.

A los profesores de la línea Aprendizaje Basado en Proyectos por el acompañamiento, la disposición, compromiso y la motivación durante el proceso, también a María Mercedes Narváez, profesora del Departamento de las Ciencias y las Artes de la Facultad de Educación.

Agradecemos infinitamente a nuestras familias, padres, madres y hermanos que incansablemente nos acompañan y motivan para seguir adelante.

The seal of the Universidad de Antioquia is a large, light green watermark in the background. It features a central shield with a cross, surrounded by ornate flourishes, a crown at the top, and a figure at the bottom. The text 'UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA' and 'MEDIEVI' is visible within the seal's border.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

RESUMEN

La presente investigación aborda la estrategia pedagógica Aprendizaje Basado en proyectos (ABPy) y plantea como objetivo analizar la potencialidad de un proyecto enfocado en la cartografía ambiental para el aprendizaje de los estudiantes sobre el concepto ecosistema, esto a partir de la construcción de una cartografía sobre el ecosistema escolar que habitan los estudiantes del grado séptimo de la Institución educativa La Huerta ubicada en el Corregimiento de San Cristóbal en la ciudad de Medellín.

La metodología de investigación es de tipo cualitativo y va acompañada del método estudio de Caso descriptivo e interpretativo. Por tal motivo, se utilizaron instrumentos de recolección de información como la observación participante y la entrevista. Para el análisis de los resultados, se utilizó la red sistémica y las tablas como insumos para presentar las categorías emergentes y se realizó una triangulación a partir de los referentes teóricos utilizados. Dicha investigación se implementó en concordancia con la estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) y la Teoría del Aprendizaje Significativo (Ausubel, 1963). Estos referentes son detallados durante el trabajo y permiten dar un orden y coherencia a la forma como se presenta la propuesta de intervención; además, están alineados con las problemáticas identificadas y los objetivos planteados en este estudio.

Algunos de los resultados obtenidos evidenciaron mejorar habilidades como la observación, la comunicación y la identificación de elementos de un ecosistema, lo cual se evidenció en actividades

puntuales como un recorrido realizado por una zona con características rurales y en los mapas revisados, momentos donde se iban dando nuevas inquietudes, términos y miradas acerca del paisaje, el clima y el uso del suelo etc. es decir, permite dar cuenta de que tan significativo resultó para los estudiantes la experiencia de aprendizaje.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Proyectos ABPy, cartografía ambiental, aprendizaje significativo.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Contenido

RESUMEN	3
Lista de esquemas	8
Lista de figura	8
Lista de Gráficos	8
Lista de Imágenes	9
Lista de Tablas	10
INTRODUCCIÓN	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2. JUSTIFICACIÓN	19
3. OBJETIVOS	21
3.1. Objetivo general	21
3.2. Objetivos específicos	21
4. REVISIÓN DE LA LITERATURA	22
4.1. Principales resultados de la búsqueda	23
5. ANTECEDENTES Y REFERENTES CONCEPTUALES	26
5.1. Enseñanza y aprendizaje del concepto Ecosistema	26
5.1.1. Perspectivas sobre el concepto a enseñar	26

5.1.2. Las ideas alternativas y la diversificación curricular para la enseñanza y aprendizaje del concepto ecosistema.	28
5.2. Aprendizaje Basado en Proyectos ABPy	33
5.3. Cartografía	38
5.3.1. Cartografía Social Pedagógica.....	39
5.3.2. Cartografía temática- Cartografía ambiental.	39
5.4. Teoría del Aprendizaje significativo.....	40
5.4.1. Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico.....	42
6. METODOLOGÍA.....	48
6.1. Contexto.....	50
6.2. Estudio de caso	53
6.2.1. Criterios de selección de los participantes.....	56
6.2.2. Instrumentos para la recolección de información:.....	59
6.3. Metodología de enseñanza.....	61
6.3.1. Contenidos de aprendizaje del diseño del proyecto ABPy.....	66
6.3.2. Secuencia didáctica.....	69
7. DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA, RESULTADOS Y ANÁLISIS .71	
7.1. Indagación de ideas alternativas a través del uso del mapa	71
7.1.2. Descubriendo nuestra ruta.....	71
7.1.3. Aprender, una aventura por explorar	73

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

7.2. La Entrevista	85
7.2.1. Me acerco a mi comunidad.....	85
7.3. Salida de campo	95
7.3.1. Ecosistema la casa de todos. Grupos de trabajo, elección de la Ruta y búsqueda de la información	96
7.4. Mapa de ideas	105
7.4.1. Elementos de un ecosistema escolar.....	114
7.4.2. Mapeo del entorno	116
8. CONSIDERACIONES.....	122
9. RECOMENDACIONES.....	124
10. BIBLIOGRAFÍA.....	126
11. ANEXOS	131
11.1. Anexo 1: Actividad de Lanzamiento: Descubriendo nuestra ruta.	131
11.2. Anexo 2: Descripción de Roles	132
11.3 Anexo 3: Instrumento de indagación de ideas previas teniendo en cuenta el principio perceptor/representador en las teorías de aprendizaje significativo crítico (TASC), Moreira (2002).....	133
11.4 Anexo 4. Instrumento de indagación final. Lluvia de palabras y cartografía escolar..	138

Lista de esquemas

Esquema 1. Modelo Pedagógico Dialogante. adaptado del Modelo pedagógico de la Institución Educativa PIO XII (2018).....	51
Esquema 2. Características de los estudiantes de 11 a 13 años. Adaptado de Escuelas de Familia moderna (2018).....	52
Esquema 3. Método Rayuela adaptado de Jorrin, A. (2016). Estudio de caso específico para esta investigación	55

Lista de figura

Figura 1. Estándares de oro para el ABPy propuesto por Larmer y Mergendoller, (2015)	62
--	----

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Resultados revisión de la bibliografía (Elaboración propia, 2018).....	24
Gráfico 2. Número de artículos para cada tópico (Elaboración propia, 2018).....	25
Gráfico 3 Red sistémica de la fase de indagación de ideas previas. (Elaboración propia, 2018) ..	81
Gráfico 4. Red sistémica fase de entrevista, ciclo del agua. (Elaboración propia, 2018)	89
Gráfico 5. Red sistémica, fase de indagación procesos conceptual. (Elaboración propia, 2018)	115

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Lista de Imágenes

Imagen 1. Evidencia de la actividad de Lanzamiento del proyecto	72
Imagen 2. Mapa rompecabezas con la pregunta orientadora del proyecto	72
Imagen 3. Rutas que dirigen al Occidente de Medellín. Tomado de Google Earth, 2018.....	74
Imagen 4. Mapa de la red hídrica del Municipio de Medellín	75
Imagen 5. Evidencia de la fase de indagación de ideas previas de los elementos de un ecosistema urbano.	84
Imagen 6. Evidencia actividad entrevista.....	86
Imagen 7. Evidencia de los Casos E3 y E5	91
Imagen 8. Evidencia del Caso E6.....	92
Imagen 9. Evidencia de los Casos E2 y E4	93
Imagen 10. Actividad construcción del guion.....	96
Imagen 11. Mapa de conceptos- Caso E6	105
Imagen 12. Diseño de iconos ruta temática.....	106
Imagen 13. Ensamble cartografía del ecosistema escolar	106
Imagen 14. Socialización rutas temáticas	118
Imagen 15. Actividad con el Dron. Fotogramas del espacio escolar	119
Imagen 16. Representación cartografía ecosistema escolar	121

Lista de Tablas

Tabla 1. Concepciones alternativas sobre el concepto ecosistema	15
Tabla 2. Dificultades de aprendizaje sobre el concepto ecosistema	16
Tabla 3. Categorías de ideas previas del concepto Ecosistema.....	32
Tabla 4. Selección de la muestra para Estudio de Caso. (Elaboración propia, 2018).....	57
Tabla 5. Caracterización de Estudio de Caso propuesta por Hernández, R et al (2014).....	58
Tabla 6. Fases de la estrategia de enseñanza ABPy en la Institución Educativa La Huerta. (Elaboración propia, 2018)	63
Tabla 7. Diseño de proyecto – Formato tomado del proyecto “Generación N” (2017).....	65
Tabla 8. Contenidos del proyecto ABPy. Cartografía escolar, un ambiente por explorar. (Elaboración propia, 2018)	68
Tabla 9. Cronograma de actividades del proyecto. (Elaboración propia, 2018).....	69
Tabla 10. Categorización de las representaciones de las ideas previas por estudio de Caso. (Elaboración propia, 2018)	76
Tabla 11. Preguntas de la entrevista sobre el ciclo del agua. (Elaboración propia, 2018).....	86
Tabla 12. Rutas temáticas sobre el ecosistema para la salida de campo. (Elaboración propia, 2018)	98
Tabla 13. Resultados de la actividad de indagación de proceso conceptual. (Elaboración propia, 2018)	108

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

INTRODUCCIÓN

En la enseñanza de las ciencias naturales se percibe aún en su práctica la descontextualización de los contenidos, tal vez, por la falta de estrategias de enseñanza que permitan al estudiante ser un agente activo, no pasivo, capaz de generar preguntas o planteamientos acerca del mundo biofísico o del entorno que lo rodea. De esta manera, la enseñanza de las ciencias naturales se ha visto desvinculada de la realidad, ocasionado una ruptura entre los contenidos que ven en la escuela y la cotidianidad “Los estudiantes terminan, sí, apropiándose de un número considerable de conceptos, pero no recurren en su vida cotidiana a la racionalidad científica para pensar un problema” (Estándares Básicos de competencias, 2006, p.104), en este sentido esta investigación se centró en el concepto ecosistema y cómo enseñarlo de manera que conlleve a un aprendizaje significativo (Ausubel 1963), por lo que se encontró en la literatura sobre la enseñanza de la ecología la necesidad de contextualizar los contenidos (Ramírez 2014) y algunas dificultades o ideas sobre el ecosistema relacionadas con la falta de comprensión sobre la interacción de los seres vivos con el medio inerte o las relaciones entre el biotopo y las biocenosis.(Sánchez, F y Pontes, A 2009, p.9)

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, la alternativa de enseñanza propuesta es la estrategia pedagógica Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) vinculando la construcción de la cartografía temática ambiental a partir del principio aprendiz perceptor - representador y el conocimiento previo Moreira (2015), como un proyecto donde los estudiantes son participantes activos durante

el proceso de aprendizaje, además, este sugiere unas características para su desarrollo (pregunta orientadora, voz y voto de los estudiantes, conexión con el mundo real, investigación continúa, contenidos y habilidades, reflexión, revisión y crítica, y producto final), asimismo cuenta con una secuencia didáctica mediada por unos instrumentos metodológicos, el uso de la cartografía, la entrevista, salida de campo y el mapa de ideas.

En la secuencia didáctica cada uno de estos instrumentos componen ciertos criterios teóricos necesarios para el proceso de enseñanza de acuerdo con el nivel escolar seleccionado el grado séptimo, según los Derechos Básicos de Aprendizaje (2016) los contenidos debían estar proyectados para que los estudiantes pudieran establecer relaciones entre los ciclos del carbono y nitrógeno con el mantenimiento de los suelos en un ecosistema, explicar a partir de casos los efectos de la intervención humana (erosión, contaminación, deforestación) en los ciclos biogeoquímicos del suelo (Carbono, Nitrógeno) y del agua y sus consecuencias ambientales y propone posibles acciones para mitigarlas o remediarlas y propone acciones de uso responsable del agua en su hogar, en la escuela y en sus contextos cercanos.

Atendiendo a lo anterior, el presente trabajo opto por la metodología cualitativa Estudio de Caso descriptivo e interpretativo, una estrategia de investigación específica (Martínez, P 2006) donde se seleccionaron siete participantes de los treinta y cinco estudiantes para el análisis de la potencialidad del proyecto, enfocando la enseñanza a lo contextual, un ecosistema urbano con características rurales, y la mirada a lo global, resaltando las interacciones entre los aspectos sociales y naturales que transforman el hábitat, a través de la cartografía temática ambiental.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según Sanmartín y Márquez (2012) sostienen que generalmente la actitud ante afirmaciones o definiciones científicas es de receptor pasivo. Las temáticas tratadas y los términos especializados apabullan al alumnado, y pueden llegar a desanimarse y a tomar la decisión de que lo más práctico es memorizarlas para responder a las demandas del profesorado y luego olvidarlas. (p.27)

Es decir, los métodos o estrategias para la enseñanza en las ciencias deberían generar actividades que posibiliten aprender a plantear preguntas investigables por lo que se ha visto en el quehacer pedagógico que el maestro es quien hace las preguntas y los estudiantes responden a estas.

En relación con esto último, el rol del maestro resulta protagónico en el acto educativo, posicionando al estudiante a un plano secundario, haciéndolos ver sólo como receptores de contenidos y obstaculizando estrategias de enseñanza a través de la pregunta o la indagación por el entorno.

Teniendo en cuenta lo anterior, es posible que los conceptos relacionados con las ciencias naturales resultan poco interesantes para los estudiantes y alejados de los contextos escolares, por lo que estos se reducen a simples conceptos y teorías que no son aplicados a las situaciones de la vida cotidiana, y, por tanto, los estudiantes no encuentran un sentido a lo que aprenden en la escuela.

Además, los centros educativos suelen usar solo el libro de texto como estrategia de enseñanza e instrucción considerados tradicionales, reduciendo así el papel del estudiante durante su proceso de aprendizaje a un rol pasivo, en el cual pocas veces se desarrollan habilidades y actitudes conectadas al mundo real, lo que hace que no tengan motivación por el aprendizaje y se queden en la memorización de contenidos.

Al respecto, Ramírez (2014) plantea la enseñanza del concepto ecosistema a través de una estrategia didáctica y menciona la poca contextualización de este concepto en los procesos de enseñanza, también resalta que esto puede suceder, quizás por falta de estrategias didácticas innovadoras que los anime a interesarse por las diferentes asignaturas y que los lleve a un enriquecimiento intelectual (p. 12)

La cita anterior permite introducir el concepto ecosistema, el cual es objeto de estudio en esta investigación, debido entre otros asuntos, a que es necesario reconocer el lugar que habitamos y las problemáticas que en estos espacios emergen, con el fin de que sean los estudiantes constructores de conocimiento y el docente sea un guía u orientador en el desarrollo de su proceso.

En este sentido, teniendo en cuenta la lectura del entorno realizada en la I.E La Huerta, un establecimiento público, con características rurales y urbanas, se han identificado algunas problemáticas como:

- La alta urbanización en el sector que ha implicado repensar la forma como se ven los espacios y cómo 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

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

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 que no plantean alternativas de trabajo grupal y que tienen una escasa relación con las problemáticas cercanas al contexto.

Además de estos aspectos generales evidenciados en esta primera etapa de la investigación la observación y la revisión de la literatura se presentan algunos asuntos que han sido objeto de revisión, en relación con las concepciones alternativas 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)

Tabla 1. Concepciones alternativas sobre el concepto ecosistema

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

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*	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 depredadora – 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

Para fortalecer lo presentado anteriormente, Bermúdez y De Longhi (2008) presentan otros asuntos (ver tabla 2) acerca de las concepciones alternativas estudiantiles sobre el concepto ecosistema, que son tenidas en cuenta en esta investigación y que podrían constituirse en una oportunidad para la posterior planeación de un proyecto.

Tabla 2. Dificultades de aprendizaje sobre el concepto ecosistema

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Tema	Dificultades de aprendizaje
Ecosistema	Es un "trozo" de naturaleza, de límites rígidos, sin profundizar en su organización compleja y dinámica (García, 2003; Groves y Pough, 2002). No suelen considerarse las múltiples relaciones de causa-efecto o los efectos de segundo orden de los procesos ecosistémicos (Hogan, 2000). Ecosistema restringido a seres vivos (Jiménez Aleixandre, 2003). Pensamiento mágico: presuposición de la bondad y armonía de los elementos en la naturaleza por el solo hecho de ser 'naturales' (Rhode, 1996).

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 concepciones alternativas 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 ABPy.

En este sentido, se identifica la importancia de considerar las ideas iniciales en los estudiantes, Ramírez (2014) menciona que “La enseñanza se concibe desde este planteamiento como un espacio para facilitar la formación y la información cultural, para lo cual es necesario considerar, como mínimo, las características de sujeto, la disciplina por enseñar y el contexto sociocultural donde se desarrolla” (p. 22)

Teniendo en cuenta lo que se ha planteado anteriormente, surge esta investigación, la cual busca contribuir desde la estrategia pedagógica ABPy a través de elementos didácticos, la construcción de una cartografía ambiental en torno al ecosistema escolar, que posibilite la adquisición de aprendizajes significativos.

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 educativa que “si tuviese que reducir toda la Psicología Educativa a un solo principio, anunciaría este: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe. Averígüese esto, y enséñese consecuentemente. (p.4)

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.

Resulta oportuno tener en cuenta el principio del aprendiz como perceptor/representador y el conocimiento previo desarrollados en la Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico por (Moreira, 2015). Situadas desde estas perspectivas ayuda al desarrollo de la cartografía del ecosistema escolar de forma crítica, orientando el tratamiento de la secuencia didáctica a generar inquietudes en cuanto la transformación del paisaje, las condiciones en que esté se encuentran y la pregunta por el lugar que habitamos.

Es decir, más allá de aquellas prácticas vinculadas al currículum escolar como el reciclaje, los huertos, etc. la cartografía sobre el ecosistema escolar busca generar puentes de comunicación, ubicación espacial, hacer conexiones, identificar los elementos y las relaciones dinámicas en el medio a través de una mirada interdisciplinar en cuanto las causas efectos en el ambiente y cómo esto se puede ir fortaleciendo en lo cotidiano, además de posibilitar y acercar a los estudiantes a un proceso conceptual .

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Atendiendo a lo descrito, la pregunta que orienta esta 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?**

2. JUSTIFICACIÓN

Para abordar la enseñanza del concepto ecosistema de manera que acoja las dificultades de aprendizaje o las ideas previas de los estudiantes sobre los significados de este concepto descritas anteriormente, las alternativas que aparece como respuesta a estas cuestiones se encuentran asociadas a las denominadas metodologías activas (Aprendizaje basado en problemas, indagación, e-learning entre otros. (Martí, J. Heydrich, M. Rojas, M y Hernández, A. 2010)

Según se ha visto, las estrategias son centradas en el estudiante, donde este es un agente activo en su proceso de aprendizaje y el papel del maestro es planear, diseñar y orientar los contenidos para movilizar aquellas habilidades y actitudes en los estudiantes. Para los propósitos de esta investigación, se retoma la estrategia pedagógica Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy), Markham. T, Larmer J. y Ravitz J (2003) la describen como un “Método sistemático de enseñanza que involucra a los estudiantes en el aprendizaje de conocimientos y habilidades a través de un

proceso entendido de indagación, estructurado alrededor de preguntas complejas y auténticas, tareas y productos cuidadosamente diseñadas” (p.10)

En este propósito, una de las características esenciales del (ABPy) es la elaboración de un producto, el cual se podría constituir en un factor importante de motivación, ante esta situación planteada, puede incluirse la cartografía temática, en este caso específico sería explorar la cartografía ambiental, desde la cual se pueden abordar diversas temáticas del ecosistema escolar.

Por tal motivo, los talleres se encuentran orientados en cómo aprovechar las características del contexto para darle un enfoque a los contenidos y así, propiciar un aprendizaje significativo en los estudiantes en torno a comprender los significados generales de este concepto, en conexión con la lectura del ecosistema urbano que habitan, cómo lo habitamos, al mismo tiempo que lo hace sustentable.

De acuerdo con lo anterior, el mapa se muestra como una herramienta para el acceso educativo ambiental. Además, el estudiante a partir de sus percepciones podrá representar lo que observa y analizar su contexto, García, A (2002) plantea que “Un Mapa Ambiental es aquel que representa el medio ambiente o aspectos de este a partir de una integración parcial y, en última instancia, total de variables correspondientes a los componentes que contiene” (p. 51).

En relación con esto último, se toma en cuenta al mismo tiempo elementos de la Cartografía Social Pedagógica (CSP), propiciando no solo la realización de un mapeo en cuanto a las características geográfico ambiental de las dinámicas de un ecosistema, sino también compartir experiencias que posibiliten la convivencia, es decir, las relaciones individuales o colectivas que compartimos con ese espacio, de igual manera con la historia y cultura de ese lugar.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Además, la propuesta de enseñanza se encuentra en relación con los lineamientos de la política de la Educación Ambiental planteada por el Ministerio de Educación Nacional (2002). Torres, (1995), resalta el carácter interdisciplinar en las áreas del conocimiento en los procesos educativos a partir del “conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, para que a partir de la apropiación de la realidad concreta puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente” (p.17)

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

- Analizar la potencialidad de un proyecto enfocado en la cartografía ambiental para el aprendizaje de los estudiantes sobre el concepto ecosistema en estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa La Huerta.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

3.2. Objetivos específicos

- Describir las dificultades de los estudiantes respecto al concepto de ecosistema a partir de la indagación de ideas previas.
- Valorar el aprendizaje del concepto ecosistema a partir del principio aprendiz como perceptor/ representador y el conocimiento previo.
- Identificar aportes de la cartografía ambiental en la enseñanza del concepto ecosistema.

4. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Con esta revisión lo que se busco fue detectar información valiosa y pertinente para el desarrollo de esta investigación, por lo que se utilizaron diferentes fuentes bibliográficas que puedan contribuir al análisis sobre los elementos teóricos propios de este estudio. Esta búsqueda permitió comprender como se ha venido trabajando durante los últimos años a nivel educativo acerca del tema propuesto en esta investigación.

Para seleccionar adecuadamente la información, se tuvieron presentes los siguientes tópicos de búsqueda:

1. Enseñanza y aprendizaje del concepto ecosistema.
2. Aprendizaje basado en proyectos (ABPy).
3. Teoría del aprendizaje significativo.
4. Cartografía.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Además, se tomaron las siguientes variables para restringir la búsqueda de la información:

1. Tiempo: Artículos encontrados a partir del 2000
2. Revistas (Internacionales y nacionales) y libros.

4.1. Principales resultados de la búsqueda.

La búsqueda se realizó en revistas especializadas en pedagogía presentes en la biblioteca de la Universidad de Antioquia y en algunas de acceso gratuito en sitios web. (Ver Gráfico 1) Los resultados obtenidos apuntaron a que la revista EUREKA sobre la enseñanza y divulgación en ciencias y la red de revistas REDALYC sistema de información científica, son la mayor fuente de datos, relacionados con las temáticas anteriormente mencionadas.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

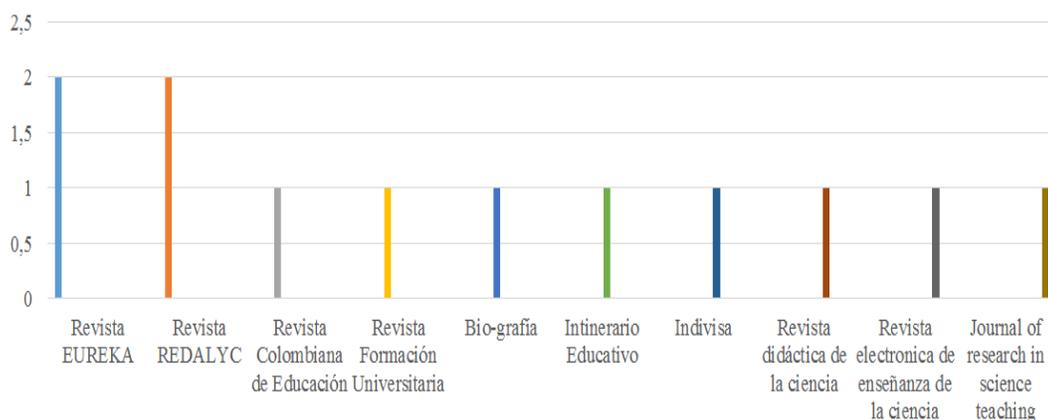


Gráfico 1. Resultados revisión de la bibliografía (Elaboración propia, 2018)

En este orden de ideas, en revistas como Humanidades médicas, Eureka, Didáctica de las Ciencias, Electrónica de Enseñanza de las Ciencias y de Investigación y Experiencias Didácticas, se hallaron un total de siete artículos para la categoría de enseñanza y aprendizaje del concepto ecosistema, en los cuales se pueden apreciar algunas concepciones alternativas de los estudiantes.

Por otra parte, revistas como Observatorio Medioambiental, colombiana de educación e Itinerario educativo, aportaron un total de 3 artículos para la categoría de Cartografía, lo que significó elementos importantes en la construcción de marco teórico para este apartado. En Ceupromed, REDALYC- sistema de información científica, Formación Universitaria y LAURUS, se encontraron 5 artículos que aportaron en la categoría Aprendizaje Basado en Proyectos, en cuanto a la definición para el marco teórico y la elaboración de los antecedentes. Así mismo, en la Revista Indivisa y la Electrónica Investigación e Innovación Educativa y Socioeducativa se hallaron dos artículos para la categoría de Aprendizaje Significativo, utilizados para la construcción

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

del marco teórico por sus definiciones e ideas planteadas por los autores de estos. Otras de las revistas consultadas fueron Journal of Research in Science Teaching, Revista indagación en la escuela y Bio-grafía los cuales aportaron 3 artículos.

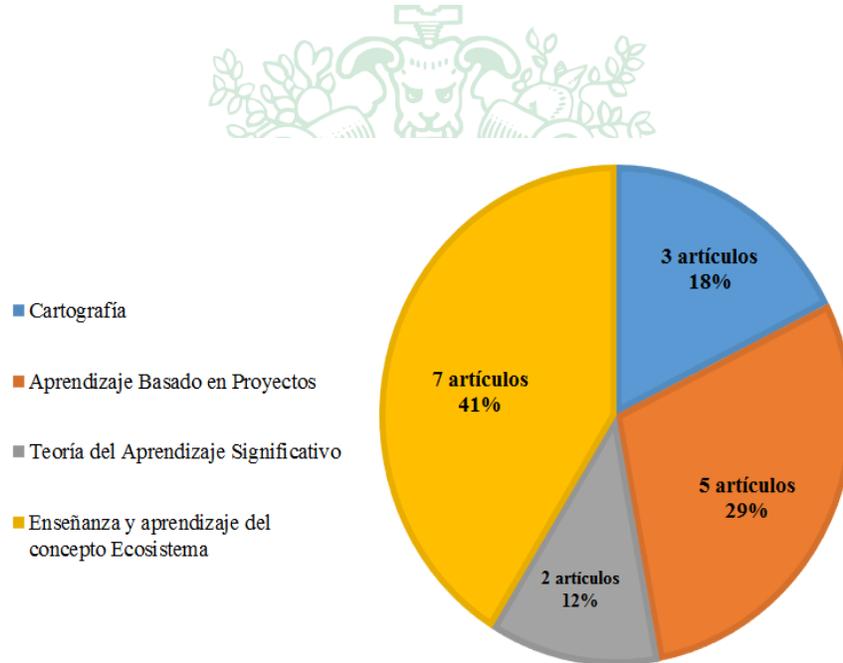


Gráfico 2. Número de artículos para cada tópico (Elaboración propia, 2018)

Como se pudo observar en la revisión de la literatura, los artículos encontrados para la enseñanza y el aprendizaje del concepto Ecosistema, son los que mayor aporte realizaron a esta (Ver gráfico 2). Estos artículos, exponen la importancia de los instrumentos de indagación y las concepciones alternativas que tienen los estudiantes, además, de resaltar las confusiones que se daban en el aula de clase con los conceptos trabajados para esta temática.

5. ANTECEDENTES Y REFERENTES CONCEPTUALES

Para el desarrollo del presente proyecto se rastrearon referentes teóricos que permiten darle una sustentación conceptual al trabajo que se propone, además estos son información importante para dar respuesta a la pregunta de investigación planteada y en concordancia con los hallazgos que se puedan encontrar durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por tal motivo, se tomaron en cuenta las siguientes dimensiones en relación con la enseñanza y el aprendizaje del concepto ecosistema, la estrategia pedagógica Aprendizaje basado en Proyectos ABPy, la Cartografía y la Teoría de Aprendizaje Significativo

5.1. Enseñanza y aprendizaje del concepto Ecosistema

En esta dimensión enseñanza y aprendizaje es importante considerar aspectos de perspectivas del concepto a enseñar, además de algunas investigaciones en relación con el pensamiento sustentable, asimismo la enseñanza de este concepto a partir de las ideas alternativas y los aportes desde la diversificación curricular escolar para el tratamiento del concepto ecosistema.

5.1.1. Perspectivas sobre el concepto a enseñar

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Al respecto, acerca de cómo se concibe este concepto, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos - Alexander Von Humboldt (2016) publicó sobre la mapeación de ecosistemas, donde mencionó una definición teórica de acuerdo con la intención de su investigación y describieron el ecosistema como una unidad relativamente homogénea (distinguible a la escala de funcionamiento) de organismos que obran recíprocamente, de procesos ecológicos, y de elementos geofísicos tales como el suelo, clima y el agua.

Después de lo anterior expuesto, la perspectiva que abordó en cuanto a la definición del concepto ecosistema, resulta ser una fuente importante para esta investigación educativa, por lo que permite tener en cuenta a la hora de la enseñanza elementos específicos (seres vivos- suelo, clima, agua) del concepto ecosistema a través del uso del mapa. Asimismo, precisan que el ser humano, en sí mismo, hace parte del ecosistema dentro del cual se desarrollan sus actividades, transformándolo, creando condiciones físicas y biológicas diferentes.

En esta misma línea, el Instituto Humboldt aporta desde la investigación “*Naturaleza Urbana*” (2016) plataformas de experiencias, realizadas en diferentes ciudades del país acerca de la diversidad biológica y la relación con los cambios ambientales constantes en la ciudad y consistió en compilar información sobre dichos árboles y analizarla a fondo con miras a entender su impacto en una ciudad como Medellín.

En relación con este último, cabe agregar que se resalta la sesión donde aparece “Una mirada a los habitantes más viejos de Medellín” esta describe la importancia de los árboles dentro de las ciudades, y se rescata cómo se constituyen sistemas que mantienen servicios ecosistémicos clave

para la sociedad. Una parte determinante de su funcionamiento depende de los árboles grandes, razón por la cual es clave entender la ecología de estos individuos a la hora de encarar retos de planeación territorial y de pensar ciudades ecológicamente sustentables.

Con referencia al trabajo citado, se considera importante para esta investigación de manera que esta integra una visión holística de los ecosistemas urbanos de algunas ciudades en Colombia, es decir, resaltan la necesidad de mantener los árboles en la ciudad como parte del patrimonio natural y la importancia de promover más entornos vivos en la planeación de la ciudad, además de la conservación de aquellos espacios estratégicos o zonas de vida en la ciudad.

Por otro lado, también se trae a relación la mirada hacia lo sustentable mencionada en la justificación del proyecto, como eje reflexivo en las prácticas del ser humano en el ecosistema, siendo una perspectiva epistemológica asociada al campo de la educación ambiental en lo contemporáneo.

En este mismo sentido, se puede citar el estudio investigativo de Eduardo Gudynas *Derechos de Naturaleza* (2014) perspectiva histórica global y emergente en Sudamérica, problematizando el paradigma antropocéntrico, en relación con los valores intrínsecos de la naturaleza y aporta en cuanto a la pregunta por el papel del ser humano como parte del ecosistema y cómo accedemos a los bienes o recursos naturales a través de la lógica de desarrollo humano en la ciudad.

5.1.2. Las ideas alternativas y la diversificación curricular para la enseñanza y aprendizaje del concepto ecosistema.

Algunas investigaciones encontradas en el marco de la enseñanza y el aprendizaje del concepto ecosistema surgen de la necesidad de los maestros por encontrar estrategias para diversificar su

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

proceso de enseñanza y articularlo con aspectos críticos del cuidado, consumo y la preservación de los recursos ambientales, además de incluir experiencias vivenciales que aportan elementos significativos del proceso de aprendizaje.

Al respecto, se encuentra la investigación de Palacio, V. (2014) donde planteó como objetivo el diseño de una unidad didáctica sobre un ecosistema de bosque para favorecer el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, además la segunda etapa se trata del diseño y aplicación de instrumento diagnóstico para explorar las ideas previas de un grupo de estudiantes del grado cuarto, vinculando los momentos propuestos en el ciclo de aprendizaje de *Jorba y Sanmartí*: exploración, introducción, estructuración, síntesis y aplicación. En consecuencia, el análisis de la investigación señala que los estudiantes obtuvieron un aprendizaje significativo gracias a estrategias de enseñanza como la unidad didáctica, posibilitando el acercamiento a competencias científicas como la observación, la explicación y la indagación.

El trabajo anteriormente descrito, aporta información a esta investigación en cuanto a las estrategias de diversificación curricular asociados a la educación ambiental para los programas de enseñanza en la básica primaria, además de posibilitar pensar en las fases de la secuencia didáctica para esta propuesta de enseñanza, donde permita a través de los contenidos potenciar las competencias científicas anteriormente mencionadas, al mismo tiempo el pensamiento crítico en torno a las formas de transformación natural y social que están constantes en el lugar que habitamos.

Otra de las propuestas basadas en el uso de unidades didácticas enseñanza del concepto ecosistema a partir de las ideas previa, se llevó a cabo en Soacha- Cundinamarca por Motta. K y Uyaban. A. (2016) este trabajo categorizó las ideas previas en los estudiantes del grado quinto, con respecto a las preguntas ¿Qué es un ecosistema? ¿Qué tiene un ecosistema? y estas se resolvían a través del dibujo. En esta investigación se establecieron unos criterios de categorización que pueden dar indicios de los niveles de conceptualización que los estudiantes tienen sobre el objeto de estudio.

Los resultados arrojaron, por ejemplo, que los estudiantes representan seres vivos y no vivos, aunque los autores afirman que no se logra relacionar a continuación (los descomponedores, los seres abióticos y algún tipo de relación inter o intraespecíficas) .En este sentido, se contemplaron las ideas previas como la base fundamental para la construcción de nuevos conocimientos en el ámbito escolar, pues a partir de las experiencias vividas cotidianamente por los estudiantes se pudo evidenciar un aprendizaje de nuevos conocimientos, percibiendo el entorno y a su vez interpretando las dinámicas de este.

Esto nos permite valorar como punto de partida en la presente investigación, la indagación de las ideas previas como un principio fundamental para evaluar posteriormente el desarrollo conceptual de los estudiantes.

A partir de lo descrito anteriormente, las concepciones alternativas con las que los estudiantes llegan al aula de clase son de mucha importancia, por lo que pueden enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de los conceptos; sin embargo, muchas de estas ideas han creado en ellos grandes confusiones a lo largo de su vida académica, estas pueden haber sido aprendidas dentro de la escuela u otros espacios, como su cultura, su religión, entre otros.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

En este mismo sentido, Calixto & García (2011) sugiere que “las concepciones alternativas de los sujetos son construcciones propias, con las cuales logra explicar la realidad que vive y que estas concepciones influyen en el modo en el que este realiza las nuevas experiencias” (p.15), estas son utilizadas a partir de metodologías de enseñanza para comprender las relaciones que los estudiantes establecen de un mismo conjunto de fenómenos y que son diferentes a los modelos de la explicación científica. Es decir, las concepciones alternativas dan cuenta de las experiencias con el mundo y se emplean para enfatizar sobre la existencia de concepciones en el sujeto e indicar que han desarrollado representaciones autónomas.

En este orden de ideas, Sánchez y Pontes (2010) realizaron una tabla denominada “Categorías de ideas sobre términos ecológicos por niveles de extensión” para clasificar varias concepciones o ideas previas que los estudiantes tienen sobre los términos en ecología.

Por tal motivo, se retoman para este estudio los tópicos considerados por estos autores sobre el concepto ecosistema, asignándole un nivel para el análisis de las respuestas donde representa el nivel (I), siendo las categorías principales o ideas preponderantes que afectan a un sector importante de los estudiantes y que presentan un porcentaje siempre superior a una quinta parte de la muestra, 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 3).

Tabla 3. Categorías de ideas previas del concepto Ecosistema.

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. 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.

En estos tópicos del trabajo sobre las ideas previas de los conceptos en ecología, se puede observar una falta de comprensión de los estudiantes del término interacción, el cual es básico y fundamental para la definición del concepto de ecosistema (Sánchez & Pontes, 2010, p. 10)

Teniendo en cuenta lo anterior, estas preconcepciones con las que llegan los estudiantes al aula de clase tienen gran importancia para esta investigación, por lo que estos conceptos previos hacen parte de las construcciones cognitivas que los estudiantes hacen de los significados; además, de que sirven como punto de partida para el proceso de enseñanza y aprendizaje, sabiendo esto, se pueden abordar temas relacionados y se reconstruye el conocimiento previo.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Según se ha visto, los referentes teóricos descritos anteriormente aportan elementos para la propuesta del proyecto, cuestiones relacionadas con el desarrollo de competencias científicas, de la importancia del conocimiento previo en los instrumentos de la secuencia didáctica, además de la pregunta por el lugar que se habita y el reconocer los factores o posibilidades que permiten un equilibrio ambiental en un ecosistema urbano. A continuación, se presentan algunos referentes conceptuales de acuerdo con el marco de la estrategia pedagógica Aprendizaje Basado en Proyectos.

5.2. Aprendizaje Basado en Proyectos ABPy

La estrategia pedagógica Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) hace parte del Buck Institute for Education (BIE) fundado en 1987 como una organización de investigación y desarrollo que trabaja con el fin de que las escuelas y aulas sean más efectivas, gracias al uso de la enseñanza basada en problemas y proyectos (Markham. T, 2003 p. 9)

Para esto, el BIE plantea unas características esenciales, las cuales le sirven a los docentes y las escuelas para que pueda desarrollar de manera adecuada la metodología de enseñanza ABPy, estos elementos son llamados “Estándares de oro”, y con estos se puede medir, calibrar y mejorar las prácticas. Dicho esquema se encuentra dividido en 8 características, las cuales son: Pregunta orientadora, conocimientos y habilidades, investigación continua, voz y voto de los estudiantes,

crítica y revisión, conexión con el mundo real, reflexión y producto para el público. (Larmer, J & Mergendoller, J.2015)

Además, López. A, y Lacueva. A (2007), citando a Sáinz 1961 argumentan que la enseñanza por proyectos es un planteamiento pedagógico de larga tradición con nombres pioneros como los de Dewey y Kilpatrick, siendo un estilo de enseñanza en relación entre el saber y el hacer, a través de actividades estructuradas que complementan la formación de los estudiantes, asimismo, consideran la estrategia pedagógica por proyectos “la integración de disciplinas y más allá, puede incorporar componentes transdisciplinarios vinculados a la toma de decisiones, el diseño de propuestas y la participación en acciones sociales” (p.581), cabe agregar que la estrategia puede favorecer a las problemáticas que emergen en la escuela; como la enseñanza de los conceptos descontextualizados y poco llevados a las realidades que los estudiantes viven en la cotidianidad.

Ante la situación anterior, el ABPy es considerado parte de las nuevas propuestas metodológicas (metodologías activas) tal cual lo menciona Imaz. J, (2014) “donde el alumnado es el centro del proceso formativo, superando así el sistema tradicional de enseñanza y dando paso a formas interdisciplinarias de aprendizaje donde el protagonista activo es el alumnado” (p. 681), es decir, una estrategia que compone elementos didácticos, permitiendo fortalecer los procesos de enseñanza a través del desarrollo de competencias (conocimientos, habilidades, actitudes, valores) que capacitan a los sujetos para enfrentarse a los nuevos retos del presente y el futuro.

En este mismo sentido, el autor hace énfasis en algunos aspectos que caracterizan las diversas metodologías activas:

- Estimulan en los estudiantes una participación en el proceso de construcción del conocimiento. Esto promueve que investiguen por cuenta propia, que analicen la

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

información obtenida, que estudien cómo se relacionan los diferentes conocimientos, y que sugieran conclusiones.

- Desarrollan de manera intencional y programada habilidades, actitudes y valores.
- Permiten una experiencia vivencial en la que se adquiere conocimiento de la realidad y compromiso con el entorno.
- Fomentan el desarrollo de aprendizaje colaborativo a través de actividades grupales.
- Permiten la participación del estudiante en el proceso de aprendizaje. Esto conduce al desarrollo de su autonomía, de su capacidad de tomar decisiones y de asumir la responsabilidad de las consecuencias de sus actos.
- Tienen en cuenta los conocimientos previos del estudiante y su experiencia personal.
- Un proyecto, un problema o un caso es el punto de partida del proceso de aprendizaje, y durante el mismo se pone énfasis en la formulación de preguntas en vez de respuestas.

- El proyecto, problema o caso es el contexto en el que se relacionan e integran los contenidos necesarios para resolverlo. A menudo tiene un carácter interdisciplinar.
- Es en la relación entre teoría y práctica donde los estudiantes aprenden a relacionar la experiencia concreta con la teórica.

En relación con esto último, varios autores mencionan las potencialidades del ABPy en sus trabajos, por ejemplo, Maldonado, M. (2008) plantea que el ABP aplicado en los cursos, proporciona una “experiencia de aprendizaje que involucra al estudiante en un proyecto complejo y significativo, mediante el cual desarrolla integralmente sus capacidades, habilidades, actitudes y valores. Se acerca a una realidad concreta en un ambiente académico, por medio de la realización de un proyecto de trabajo” (p.160)

Además, el papel que juegan los estudiantes en esta estrategia como actores principales de su propia investigación, los docentes también cumplen unos roles, actuando como facilitadores o mediadores entre el proyecto y los estudiantes, por esta razón el docente debe plantearse unos objetivos al iniciar el proyecto, orientados en alcanzar conceptos específicos. En este mismo sentido, Galeana de la O. (2006) hace referencia a los “momentos para el aprendizaje y algunas herramientas sobre el rol del maestro durante el proceso de enseñanza, es decir, tiene la responsabilidad final por el currículo, la instrucción y la evaluación, la metodología de la evaluación real” (p. 7)

En relación con esto último, la estrategia pedagógica nos lleva a abordar métodos desde la didáctica de la ciencia, perspectivas relacionadas con la ciencia, tecnología y sociedad, como lo

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

plantean Manso, J. y Ezquerro, A. (2010) en el marco de aprendizaje por proyectos mediante del desarrollo audiovisual de contenidos científico – educativos.

De hecho, evidenció un caso concreto acerca del análisis de un proceso de aprendizaje a través de la realización de un video por un grupo de estudiantes participando en un programa de diversificación curricular, una propuesta mediada por el uso de las tecnologías de la información, por los que implicaba la construcción de un guion de trabajo sobre el tema específico a narrar, registro de audio y la imagen, con intenciones educativas y la estética audiovisual.

El proceso da cuenta de la participación por parte de los estudiantes al asumir esta forma de narrar, haciendo parte de una trasposición didáctica acerca de lenguaje visual, tomando estímulos de la realidad para llevarlo a una secuencia temática (conceptual, procedimental o actitudinal) al dirigir la intención de la narrativa.

En relación con esto último, la creación audiovisual otorgó elementos didácticos para el desarrollo de esta investigación, en cuanto a la metodología de enseñanza a implementar, la cual, incluye el empleo del guion y la narrativa para la composición de los términos y significados que representa un ecosistema, potenciando las habilidades y contenidos, la voz y voto y la investigación continua de los estudiantes y como esto posibilita complementar el diseño y construcción de la cartografía.

5.3. Cartografía

La cartografía es uno de los instrumentos metodológicos propuestos para el desarrollo de este proyecto, un proceso que se aborda desde la lectura del medio o entorno, la ciudad, los barrios y luego cartografiar el ecosistema escolar con un propósito social, pedagógico y ambiental de reconocer y sensibilizar las dinámicas de los espacios que influyen en nuestra cotidianidad.

Para ello, se resalta el trabajo de López, C. (2011) donde el objetivo del estudio fue definir las dinámicas acerca de los cambios ambientales para el agua, la cobertura vegetal y el clima en la cuenca del río grande, a través de la cartografía social y la metodología investigación acción participación con la comunidad del corregimiento de Belmira en Antioquia, a partir de técnicas sobre la lectura del entorno con el fin de construir la historia ambiental del lugar y la relación con las dinámicas sociales y culturales.

En este sentido, este estudio aporta elementos teóricos acerca de la cartografía social asociada a los aspectos ecológicos y ambientales, además de ser un agente de transformación socio ambiental en los territorios. También se encuentra la investigación de Jerez, G. (2006) quien considera el uso del mapa una herramienta pedagógica en la educación ambiental, un instrumento didáctico que permite comunicar, reconocer e identificar la realidad biofísica e interpretarla de manera crítica con el fin de desarrollar sus capacidades intelectuales, cognitivas, procedimentales y actitudinales.

Por otro lado, la cartografía ha sido considerada no sólo como un instrumento metodológico de carácter geográfico y ambiental, sino también social y participativo a través de la investigación acción participación IAP según (Barragán, D. 2015. p.253) donde se pueden resaltar diversos aspectos del territorio de acuerdo con el propósito de lo que se desee visibilizar y transformar.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

En este mismo sentido, (Ramírez, M. 2012) menciona que la cartografía permite hacer un viaje de exploración para visibilizar los diferentes territorios que hay en la escuela, asimismo 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.

5.3.1. Cartografía Social Pedagógica.

Por tal motivo, en la contemporaneidad se han movilizad estudios al ámbito educativo, más específicamente en los tratamientos de intervención escolar, en la denominada Cartografía Social Pedagógica (CSP) descrita por Barragán, D y Amador, J. (2014) “una metodología que permite caracterizar e interpretar la realidad comunitaria- educativa de un grupo humano, que se fundamenta en la participación, la reflexión y el compromiso de los agentes sociales implicados” (p.134)

Tal como se ha visto, este tipo de cartografía permite a diferencia de los mapas, el reconocimiento no sólo de lo geográfico, sino también de todos los factores que influyen en las dinámicas de las actividades escolares, además teniendo en cuenta cómo aprender del ecosistema en la escuela a partir de recorrer y reconocer el territorio.

5.3.2. Cartografía temática- Cartografía ambiental.

La Cartografía Ambiental es en realidad, tan antigua como la Cartografía Temática, por lo que gran parte del contenido de ésta posee, directa o indirectamente, interés ambiental (García, A. 2002 p. 48)

En este sentido, se plantea abordar la cartografía temática ambiental como una experiencia contextual, siendo parte de la evolución del pensamiento cartográfico a través de la historia del conocimiento espacial del ser humano y la interacción con los elementos biofísicos. De esta manera, García, A (2002) considera un “Mapa Ambiental representa el medio ambiente o aspectos de este a partir de una integración parcial y, en última instancia, total de variables correspondientes a los componentes que contiene” (p. 51)

En relación con el planteamiento anterior, la cartografía ambiental contiene diversos aspectos ecológicos relacionados con el proceso de enseñanza de las temáticas ambientales, cabe decir que, incluye los mapas (bio climáticos, geológicos, usos del suelo) de estado ambiental (contaminación y conservación) y de planificación y ordenación del territorio (usos potenciales y aptitud de usos). (p.56)

Al respecto, el uso de la cartografía resulta un instrumento no solo orientado a visualizar el ambiente e indagar sobre aquellas ideas alternativas del concepto ecosistema, sino también que a través de la experiencia sobre el estudio del hábitat y las formas cómo habitamos el ecosistema escolar posibilite nuevas cuestiones, miradas y reflexiones que sean significativos para los estudiantes.

5.4. Teoría del Aprendizaje significativo.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Desde la base teórica del aprendizaje significativo (Rodríguez. M, 2004, p.1) menciona el enfoque de Ausubel en la psicología cognitiva en cuanto al aprendizaje en el aula, es decir, unos asuntos teóricos que pretenden dar cuenta de los mecanismos por los que se lleva a cabo la adquisición y la retención de los grandes cuerpos de significados que se manejan en la escuela.

Según lo anteriormente citado, esta perspectiva sobre el aprendizaje significativo como un proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. En este mismo sentido, Moreira (1997) retomando a Ausubel acerca de la interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre ideas de anclaje.

Además, resulta oportuno mencionar, que, en esta teoría, el aprendiz juega un papel muy importante, por lo que se convierte en un receptor no pasivo, este debe hacer uso de los significados que ya interiorizó y para poder captar los significados que le son presentados en los materiales educativos, en este instante el aprendiz modifica su estructura cognitiva, pero al mismo tiempo está relacionando similitudes y diferencias y reorganiza su conocimiento. Tal y como lo menciona (Rodríguez, M. 2004) “El aprendiz construye su conocimiento, al mismo tiempo que lo produce” (p. 2)

En relación con este último, la autora resalta la importancia de los planteamientos de Ausubel 1978, acerca del objeto aprendido “este puede ser representacional, de conceptos y proposicional,

que lo que se aprende; de acuerdo con un proceso que inicia a partir de las concepciones alternativas de los estudiantes, son palabras u otros símbolos, conceptos y proposiciones” (p.3)

Cabe decir que, desde el punto de vista de Ausubel, el aprendizaje representacional conduce de modo natural al aprendizaje de conceptos y que éste, está en la base del aprendizaje proposicional, los conceptos constituyen un eje central y definitorio en el aprendizaje significativo, este se logra por intermedio de la verbalización y del lenguaje y requiere, por tanto, comunicación entre distintos individuos y con uno mismo.

Con respecto a lo anterior, se piensa vincular en los contenidos que conformarán el proceso de aprendizaje de la estrategia de enseñanza y que posibilite ser significativo teniendo en cuenta las representaciones a través de la imagen, símbolos y narrativas, estas constituyen la cartografía de ecosistema escolar.

Para esta investigación es fundamental tener en cuenta la Teoría del Aprendizaje Significativo, por lo que este permite considerar el aprendizaje durante y después del proceso de enseñanza, en este caso en particular de la temática de ecosistemas a través de la elaboración de la cartografía ambiental, además, no solo se hace referencia a posibilitar un aprendizaje significativo sino como también este puede llegar a ser crítico.

5.4.1. Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico.

Cuando nos referimos al Aprendizaje Significativo Crítico, se hace necesario remitirnos a la idea fundamental de la teoría planteada por (Moreira, 2005) en la cual menciona que un

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

“aprendizaje crítico: es aquella perspectiva que permite al sujeto formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, estar fuera de ella” (p.87)

Al respecto, cabe agregar que la interacción del nuevo conocimiento, con el conocimiento previo, es una de las características del aprendizaje significativo. El aprendiz lo que hace es que al captar lo nuevo que llega, resignifica lo previo, convirtiendo esto en un concepto más estable y elaborado. (Moreira, 2010).

Con referencia a lo anterior, para el análisis del proceso de aprendizaje significativo del concepto ecosistema, se deben tener en cuenta dos de los principios propuestos por Ausubel (1976); la diferenciación progresiva¹. Por otra parte, la reconciliación integradora, consiste en la programación del contenido no debe sólo proporcionar la diferenciación progresiva, sino también explorar, explícitamente, relaciones entre las diferencias y similitudes relevantes y reconciliar inconsistencias reales y aparentes (Moreira, 2010)

Significa entonces, que los sujetos son mediadores de sus constructos culturales y sociales, y cómo esto les permite ampliar las perspectivas con las que representan un mundo cambiante. De acuerdo con lo anteriormente mencionado, Moreira (2010, p. 8), propone once principios del Aprendizaje Significativo Crítico, para ser implementados en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula:

Principio del conocimiento previo. Aprendemos a partir de lo que ya sabemos

¹ donde el aprendizaje significativo consiste en un proceso continuado de inclusión, esto es, crecimiento, elaboración y modificación de los conceptos inclusores debido a la adición de nuevos conceptos

El aprendizaje significativo, en el sentido de captar e internalizar significados socialmente construidos y contextualmente aceptados, es el primer paso, o condición previa, para un aprendizaje significativo crítico. Es decir, 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.

Principio de la interacción social y del cuestionamiento. Enseñar/aprender preguntas en lugar de respuestas.

Una enseñanza basada en respuestas transmitidas primero del profesor para el alumno en las aulas y, después, del alumno para el profesor en las evaluaciones, no es crítica y tiende a generar aprendizaje no crítico, en general mecánico. Por el contrario, una enseñanza centrada en la interacción entre profesor y alumno enfatizando el intercambio de preguntas tiende a ser crítica y suscitar el aprendizaje significativo crítico.

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.

La utilización de materiales diversificados, y cuidadosamente seleccionados, en lugar de la centralización en libros de texto es también un principio facilitador del aprendizaje significativo crítico. No se trata, propiamente, de excluir el libro didáctico de la escuela, sino de considerarlo apenas como uno entre otros varios materiales educativos.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Principio del aprendiz como perceptor/representador

La cuestión es que el aprendiz es un perceptor/representador, o sea, percibe el mundo y lo representa: todo lo que el alumno recibe, lo percibe. Por esta razón la discusión sobre la recepción es inocua, lo importante es la percepción. Y lo que se percibe es, en su mayoría, función de percepciones pasadas. Parafraseando a Ausubel, podría decirse que, si fuera posible aislar un único factor como el que más influye en la percepción, éste sería la percepción previa.

Principio del conocimiento como lenguaje

Aprender un contenido de manera significativa es aprender su lenguaje, no sólo palabras – también otros signos, instrumentos y procedimientos – aunque principalmente palabras, de forma sustantiva y no arbitraria. Aprenderla de forma crítica es percibir ese nuevo lenguaje como una nueva forma de percibir el mundo.

Principio de la conciencia semántica

Este principio facilitador del aprendizaje significativo crítico implica varias conscientizaciones. La primera, y tal vez la más importante de todas, es tomar conciencia de que el significado está en las personas, no en las palabras. Sean cuales sean los significados que tengan las palabras, fueron atribuidos por personas.

Principio del aprendizaje por el error

En la medida en que el conocimiento previo es el factor determinante del aprendizaje significativo, automáticamente deja de ser el proceso errático y atóxico que caracteriza el aprendizaje por ensayo y error. Aquí la idea es la de que el ser humano erra todo el tiempo. Errar es algo característico de la naturaleza humana. El hombre aprende corrigiendo sus errores. No hay nada de errado en errar. Lo que es un error es pensar que la certeza existe, que la verdad es absoluta, que el conocimiento es permanente.

Principio del desaprendizaje

Desaprender se está usando aquí con el significado de no usar el conocimiento previo (subsumidor) que impide que el sujeto capte los significados compartidos relativos al nuevo conocimiento. No se trata de "borrar" algún conocimiento ya existente en la estructura cognitiva lo que, además, es imposible si el aprendizaje fue significativo, pero sí de no usarlo como subsumidor.

Principio de incertidumbre del conocimiento

El principio de la incertidumbre del conocimiento nos alerta sobre el hecho de que nuestra visión del mundo se construye a partir de las definiciones que creamos, de las preguntas que formulamos y de las metáforas que utilizamos. Naturalmente estos tres elementos están interrelacionados en el lenguaje humano.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Principio de la no utilización de la pizarra, de la participación del alumno, de la diversidad de estrategias de enseñanza

El uso de diferentes perspectivas y planteamientos didácticos que impliquen la participación del estudiante y, de hecho, promuevan una enseñanza centrada en el alumno es fundamental para facilitar un aprendizaje significativo crítico.

Principio del abandono de la narrativa. De dejar que el alumno hable

Enseñanza centrada en el alumno, teniendo al profesor como mediador, es enseñanza en la que el alumno habla más y el profesor habla menos. Dejar que el estudiante hable implica usar estrategias en las cuales los alumnos puedan discutir, negociar significados entre sí, presentar oralmente al gran grupo el producto de sus actividades colaborativas, recibir y hacer críticas.

De acuerdo con los anteriores planteamientos, para esta investigación se tienen en cuenta los principios en general mencionados, de manera que aportan elementos de apoyo para el trabajo en el aula durante el tratamiento de las actividades de enseñanza del concepto ecosistema.

1 8 0 3

No obstante, se hace énfasis principalmente al principio del aprendizaje perceptor/representador propuesto por Moreira, (2005) donde el estudiante, “el perceptor decide cómo representar en su

mente el objeto o estado de cosas del mundo y toma esa decisión basada en aquello que su experiencia previa (percepciones pasadas) le sugiere que irá a funcionar para él” (p. 90)

Este principio es importante en esta investigación, por lo que las percepciones de los estudiantes sobre los términos que existen alrededor del concepto ecosistema son materializadas por medio de representaciones elaboradas e incluidas en la cartografía, es decir, el aprendiz es un constante perceptor de las situaciones cotidianas de su contexto, además de las significaciones que le va dando a lo que va constituyendo de forma individual y colectiva.

6. METODOLOGÍA.

Es fundamental para la metodología de esta investigación asociada al campo socio- educativo, vincular el paradigma cualitativo, Martínez. C. (2006) explica que consiste en “la construcción de una teoría a partir de una serie de proposiciones extraídas de un cuerpo teórico que servirá de punto de partida al investigador, para lo cual no es necesario extraer una muestra representativa, sino una muestra teórica conformada por uno o más casos” (p.169)

En ese sentido, este tipo de investigación favorece una interacción social, la construcción de una realidad partiendo de necesidades y situaciones culturales, sociales, ambientales y políticas de cada uno de los participantes y esto puede fortalecer la base teórica del planteamiento de este estudio investigativo, por lo tanto, resulta oportuno mencionar algunas de las características de la investigación cualitativa que propone Guardián. F. (2007):

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

- Los procesos de investigación cualitativa son de naturaleza multi cíclica y en espiral. Responden generalmente a un diseño semiestructurado y flexible. Esto implica que las hipótesis de trabajo o supuestos tienen un carácter emergente y que evolucionan dentro de una dinámica heurística.
- Cada hallazgo se convierte en el punto de partida de un nuevo ciclo investigativo dentro de un mismo proceso de investigación.
- Los hallazgos de la investigación cualitativa se validan generalmente por dos vías: por consenso o por la interpretación de evidencias.

Con referencia a lo anterior, el valor epistemológico del paradigma cualitativo constituye perspectivas críticas en cuanto a los métodos de recolección de la información utilizados durante el proceso de construcción del conocimiento y la interpretación de los contenidos que estos generan a través del análisis descriptivo.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

6.1. Contexto

Esta investigación se llevará a cabo en la Institución educativa La Huerta, ubicada en el Noroccidente de la ciudad de Medellín en el barrio Mirador de la Huerta, corregimiento de San Cristóbal, la población que acoge, pertenece a un estrato socioeconómico medio - bajo. Cuenta con aproximadamente 2600 estudiantes, dividido en dos jornadas académicas, una en la mañana, de la cual hacen parte los estudiantes de preescolar y básica primaria, y otra en la tarde, que atiende a los estudiantes de básica secundaria y media académica.

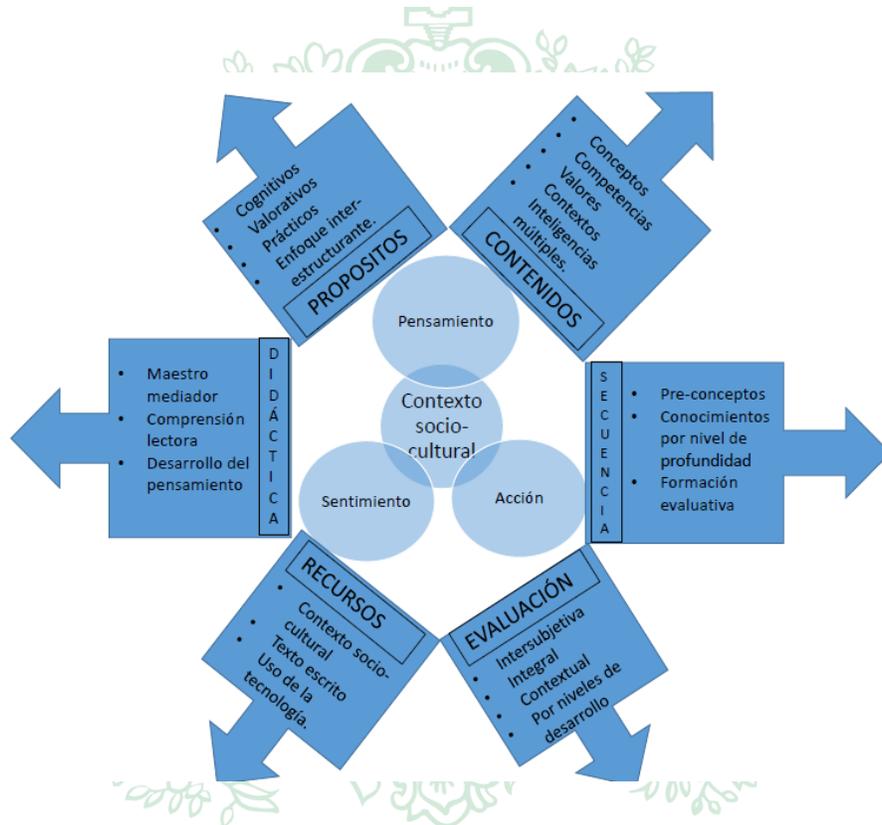
En esta Institución educativa se trabaja bajo el modelo pedagógico dialogante e Inter estructurante, el cual reconoce que el conocimiento se construye fuera de la escuela, pero que, al mismo tiempo, se reconstruye cuando se efectúa un diálogo entre los estudiantes, el saber y el docente.

En este modelo es muy importante la presencia de un buen maestro, por lo que este cumple la función de mediador de la cultura, es el encargado de establecer los contenidos y el modo en el que son enseñados, debe garantizar que dichos temas están en el nivel de desarrollo de los estudiantes, tanto cognitivamente como socio-afectivamente, favoreciendo el buen desarrollo de los estudiantes.

A continuación en el esquema 1, se describe aspectos del modelo pedagógico dialogante, el cual, de acuerdo con el modelo pedagógico Institución educativa La Huerta, posibilita un enfoque que concluye que la finalidad de la educación no puede estar centrada en el aprendizaje, como se ha creído, sino en el desarrollo; y este tiene que ver con las diversas dimensiones humanas, la primera es la cognitiva ligada con el pensamiento, la segunda la valorativa tiene que ver con el afecto, la

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

sociabilidad y los sentimientos, y la última, con la praxis y la acción, en función del “sujeto que siente, actúa y piensa. (Modelo pedagógico I. E Pío XII Salamina. s.f. p.5)

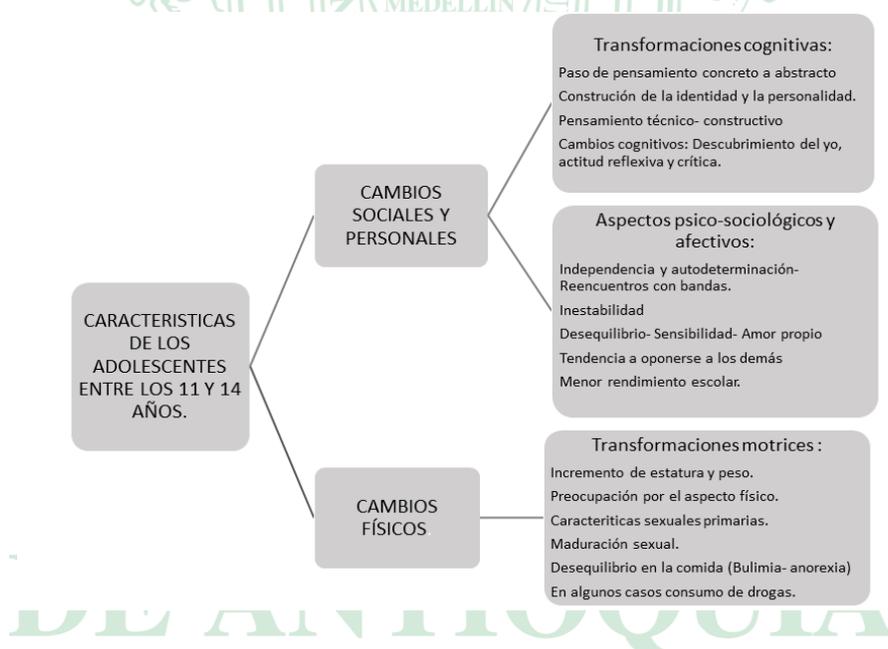


Esquema 1. Modelo Pedagógico Dialogante. adaptado del Modelo pedagógico de la Institución Educativa PIO XII (2018)

Con relación a esto último, resulta de interés para esta investigación la lectura del contexto escolar no sólo en relación a las características geográficas o sociales en la que se encuentra la I.E, sino también la proyección pedagógica en las dinámicas de la comunidad académica y como este

reconocimiento puede mediar en la gestión del aula y en la escuela en general para el desarrollo del proyecto de carácter investigativo y qué elementos aporta a el modelo dialogante propuesto por la Institución Educativa.

Por otra parte, se toma la edad para dar cuenta de las características de los estudiantes del grupo 7° 1 en general, este tiene 35 estudiantes con edades entre los 11 y 14 años (Ver esquema 2) el grupo 7°1 fue seleccionado en acuerdo con las profesoras cooperadoras de la Institución Educativa la Huerta. Seguidamente en el tópico Estudio de caso se describe aspectos relevantes de los estudiantes seleccionados, asimismo cuestiones de los criterios de la muestra.



Esquema 2. Características de los estudiantes de 11 a 13 años. Adaptado de Escuelas de Familia moderna (2018)

A continuación, se presenta de forma detallada el método de investigación cualitativo seleccionado para esta investigación, el cual se enmarca en el estudio de Caso, este implica un

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

proceso de indagación caracterizado y profundizado en un fenómeno particular de una situación social y psicológica presente en los participantes durante la implementación de la metodología de enseñanza.

6.2. Estudio de caso

El método Estudio de Caso descriptivo e interpretativo, Martínez, P (2006) señala la importancia cuando el investigador cualitativo se ubica dentro de un paradigma o adopta una estrategia, mencionando la perspectiva de (Merriam 1998, Stake 1994), esta puede ser “documental, estudio de caso, historia de vida, estudio biográfico, investigación-acción o método histórico y menciona cómo los estudios de Caso pueden ser una estrategia de investigación específica” (p.167)

Con referencia a lo anterior, el estudio de Caso es tratado en la investigación cualitativa y ha sido definido por diferentes autores, para esta investigación se aborda la perspectiva de Stake (1998) en relación con el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular o sujeto para llegar a comprender su actividad en circunstancias concretas.

En relación con esto último, la autora menciona tener presente cuatro descripciones de Casos (Típico, diferentes, teóricos y atípicos) de acuerdo con el tipo de investigación, las cualidades de lo contextual, y, por otro lado, los rasgos de las subjetividades de una comunidad o población de un entorno socioeducativo, y esta resulta importante para este estudio de investigación.

Sobre estas consideraciones, en un entorno escolar es posible encontrar las diversas características individuales o colectivas y cómo esto se puede relacionar con lo descrito sobre el estudio de Caso (diferentes) cabe decir que, son personas que representan distintos miembros de un grupo. Pueden variar en género, raza, ser diferentes miembros de una familia o tener alguna otra característica que puede significar diferente forma de pensar, expresarse o reaccionar ante las situaciones que viven.

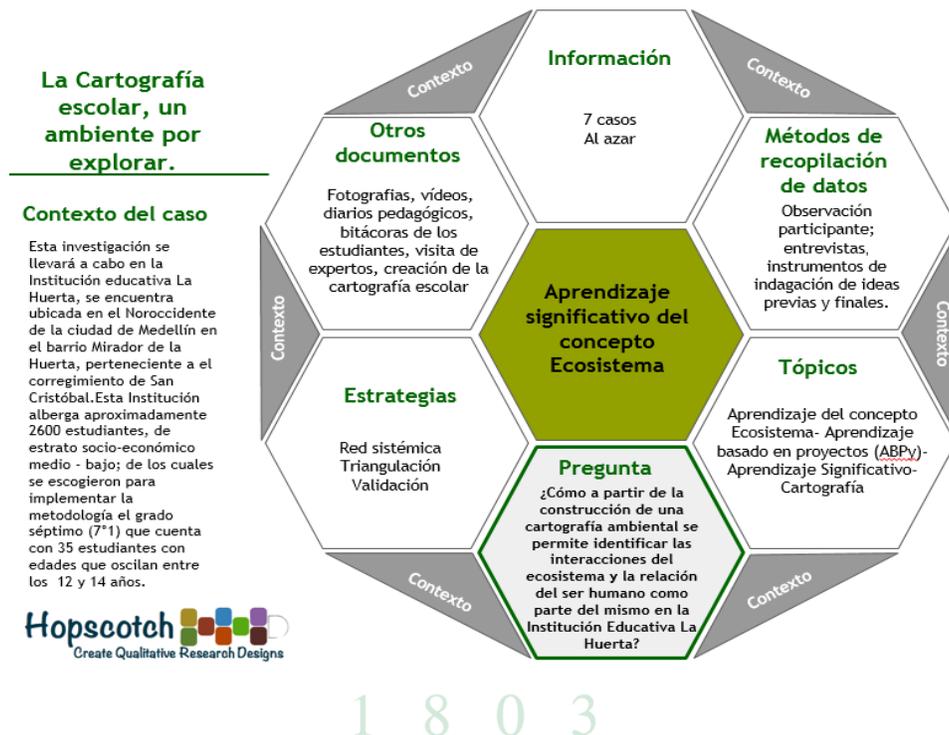
Ante la situación planteada, se hace necesario en un contexto diverso seleccionar casos individuales o grupales de los participantes durante el tratamiento de las actividades metodológicas, dado que, en este, se vivencia el trabajo colaborativo, las relaciones interpersonales, el diálogo, actitudes y aptitudes para la construcción de la cartografía ambiental escolar.

En relación con esto último, Barrio et. al (s.f) mencionan que los estudios de casos en educación se agrupan en tres tipologías diferentes según la naturaleza del informe final” entre ellos se encuentran Estudio de Casos descriptivo, interpretativo y evaluativo que, de acuerdo con este tipo de estudio en el ámbito socioeducativo, para el análisis, se ubica desde el estudio de Caso descriptivo donde se sustenta “un informe detallado del caso eminentemente descriptivo, sin fundamentación teórica ni hipótesis previas. Aporta información básica generalmente sobre programas y prácticas innovadoras” (p.5)

Por su parte, sobre las dificultades de aprendizaje, las necesidades educativas especiales grupales o individuales, que se logren evidenciar durante el desarrollo del proyecto vinculado a la práctica educativa, de tal manera que el análisis descriptivo de estudio de Caso permite generar expectativas para posibles interpretaciones teóricas dentro los planteamientos del aprendizaje significativo.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Con respecto a el contexto del Caso se presenta (ver esquema 3) un modelo tomado de Jorrin, A. (2016) llamado método Rayuela donde se puede describir y visualizar elementos que acompañan el proceso investigativo. En relación con el aprendizaje del concepto ecosistema, este se muestra en el centro y los elementos que apoyan el análisis, se encuentran alrededor recopilación de datos, información del estudio de Caso, tópicos o referentes teóricos, el tema, es decir, la pregunta parte del planteamiento del problema y las estrategias de triangulación y validación de la metodología de enseñanza articulada en el marco de la investigación.



Esquema 3. Método Rayuela adaptado de Jorrin, A. (2016). Estudio de caso específico para esta investigación

6.2.1. Criterios de selección de los participantes

De acuerdo con el nivel escolar seleccionado, se establecen los contenidos correspondientes para la enseñanza del concepto ecosistema según los Derechos Básicos de Aprendizaje (2016); El cuarto Derecho del grado séptimo, en Ciencias Naturales, propone que el estudiante logre comprender la relación entre los ciclos del carbono, el nitrógeno y el agua, explicando su importancia en el mantenimiento de los ecosistemas. Entre las evidencias de aprendizaje se encuentran:

- Establece relaciones entre los ciclos del Carbono y Nitrógeno con el mantenimiento de los suelos en un ecosistema.
- Explica a partir de casos los efectos de la intervención humana (erosión, contaminación, deforestación) en los ciclos biogeoquímicos del suelo (Carbono, Nitrógeno) y del agua y sus consecuencias ambientales y propone posibles acciones para mitigarlas o remediarlas.
- Propone acciones de uso responsable del agua en su hogar, en la escuela y en sus contextos cercanos.

Durante la ejecución de las actividades se incluyeron contenidos en cuanto a los tres ejes conceptuales mencionados anteriormente, estos explorados por los estudiantes a través del montaje de la cartografía ambiental, generando así, un material elaborado y enfocado hacia el entorno escolar.

En este sentido, el proceso de aprendizaje de los contenidos resulta evidenciado de acuerdo con la metodología de enseñanza planteada en la investigación, donde sugiere el desarrollo de actividades de manera cooperativa, de este modo se conforman subgrupos de investigación

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

colectiva organizados de forma aleatoria en siete subgrupos cada uno integrado por cinco estudiantes, de los cuales se eligieron siete casos (Ver Tabla 4).

Tabla 4. Selección de la muestra para Estudio de Caso. (Elaboración propia, 2018)

NÚMERO DE CASOS	CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES
C1	El estudiante muestra una actitud de desinterés en las actividades propuestas en el proyecto, por lo cual se convirtió en un caso de suma importancia para la investigación, ya que se podría analizar si su actitud varía con respecto al proceso de aprendizaje.
C2	Este estudiante tiene mayor dificultad en la disciplina, además de que no muestra interés en las actividades propuestas.
C3	El estudiante se caracteriza por su poco interés por trabajar en grupo. Sin embargo, se le atribuyen valores como la responsabilidad y compromiso.
C4	Es un estudiante con la misma dificultad del C2, sin embargo, muestra una actitud positiva ante las actividades propuestas.
C5	Es un estudiante de baja participación en clase, no muestra interés en el estudio, tampoco en el proyecto, su rendimiento académico es aceptable.
C6	Es un caso de suma importancia para la investigación, por lo que fue de gran aporte para el proceso gracias a su interés en el proyecto, al igual que el C3 se le atribuyen valores como compromiso, responsabilidad y participación, además de compañerismo.
C7	Estudiante que muestra interés en las actividades, es responsable y dedicado, sin embargo, en momentos se torna disperso.

Dentro de esta muestra se presentan tres tipos de muestras de casos (Ver tabla 8) planteados por Hernández, R et al (2014, pp. 389-390) y divididos así:

1. Muestra por oportunidad: Se trata de casos que de manera fortuita se presentan ante el investigador justo cuando los necesitaba. O bien, individuos que requerimos y que se reúnen por algún motivo ajeno a la investigación, lo que nos proporciona una oportunidad extraordinaria para reclutarlos.
2. Muestra por conveniencia: Son casos a los que simplemente tenemos acceso.
3. Muestra de casos sumamente importantes: A veces hay casos de ambiente que simplemente no podemos dejar por fuera.

Tabla 5. Caracterización de Estudio de Caso propuesta por Hernández, R et al (2014).

Caso	Tipo	
E1	Por oportunidad	
E2	Por conveniencia	
E3	Por oportunidad	En los Casos abordados se encuentran estudiantes entre los 11 y los 14 años, de los cuales hay 3 mujeres y 4 hombres.
E4	Por conveniencia	
E5	Por conveniencia	
E6	Suma importancia	
E7	Por oportunidad	

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

6.2.2. Instrumentos para la recolección de información:

6.2.2.1. Entrevista

La entrevista un instrumento clave para la recolección de la información de este estudio, generando significados claves a la hora de indagar sobre un fenómeno socio educativo, asimismo, se ha ido configurando en el ámbito de la enseñanza, al ser la educación una construcción social.

Una definición de la entrevista según López, B. (2012) la extrae del libro *Las enseñanzas de Don Juan* escrito por Carlos Castañeda (1968), la contempla como “vista entre dos mediada por el diálogo” (p.2). Una descripción que da cuenta de lo significativo que resulta este instrumento para la investigación cualitativa.

La estructura de la entrevista es intencionada y compuesta por un problema, una temática, unas preguntas, dándole así sentido a la indagación y cómo esta puede generar la apropiación del discurso tanto del entrevistador como el entrevistado. De igual manera (López, B. 2012, p.2) menciona tener en cuenta ciertas habilidades del entrevistador, creatividad; talento para la intersubjetividad; y la capacidad de leer el contexto, más allá de lo visible para el común.

En relación con esto último, la entrevista como herramienta aparece durante la aplicación de los instrumentos como el uso de la cartografía y la entrevista tipo *semiestructurada*, a partir de las temáticas asociadas al concepto de enseñanza el ecosistema. Es decir, si bien el investigador ya tiene unas categorías previas, deja espacio para la emergencia de nuevas categorías y puntos de

conversación. Las preguntas permitirán recoger información necesaria para el análisis de los casos de estudio seleccionados.

6.2.2.2. La observación participante

La observación participante es una estrategia para la recolección de datos, que implica que el investigador se acerque de manera más profunda a las comunidades que piensa indagar, conocer sus costumbres, tradiciones y lo que está inmerso en dicho contexto. Incluso debe permanecer por determinados periodos de tiempo en el grupo.

Con respecto a lo anterior, Amezcua, M (2000) menciona que “La fuente de los datos son las situaciones naturales, siendo el investigador el principal instrumento de recogida de datos. Investigador y sujeto de investigación se interrelacionan de forma tal que se influyen mutuamente” (p.31)

Además, plantea una de las particularidades de esta técnica es que permite admitir el contacto directo del investigador con el fenómeno estudiado, aproximándose desde las perspectivas de los sujetos, hecho éste que reduce la subjetividad que permea las investigaciones cualitativas (Amezcua, M. 2000)

En este sentido, la técnica basada en la observación, evidenciándose como ejercicio metodológico en los diarios de campo, permite no sólo recolectar la información de los momentos en las actividades de enseñanza, sino que constituye a la descripción de las cualidades o dificultades

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

que surgen en el hacer de los contenidos para el proyecto. De igual forma, en la medida de lo posible, las sesiones de encuentro con los participantes serán registradas en audio video para que posteriormente se pueda hacer la transcripción y análisis de la información.

6.3. Metodología de enseñanza

Como metodología de enseñanza, se partió del diseño del proyecto ABPy que atiende a las características definidas por el BIE (Ver Figura 1), el cual se emplea para darle un orden y una estructura al proceso de enseñanza durante la realización de la secuencia didáctica. Significa entonces, que la estrategia pedagógica sugiere unas características esenciales para el diseño del proyecto, y cómo estas comprenden elementos didácticos que se relacionan con el saber y el hacer, siendo estas características parte de las metodologías activas del siglo XXI, tal y como lo menciona Larmer. J & Mergendoller. J, (2015)

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



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

En este sentido, la propuesta permite orientar las características como: la voz y voto de los estudiantes, la conexión con el mundo real, investigación continua, reflexión, crítica y revisión, y el producto final de manera circular, siendo la pregunta orientadora y los conocimientos y habilidades, ejes de la experiencia durante el desarrollo del proyecto que interactúan constantemente con las demás, es decir, a través de la secuencia de actividades permite ir constituyendo cada una de las características durante las fases de la estrategia de enseñanza ABPy.

De este modo, en la tabla 6 se puede visualizar las tres fases de implementación del proyecto. El lanzamiento de la propuesta consistió en dar a conocer el proyecto con los estudiantes, se establecieron los grupos y se distribuyeron las temáticas con base al concepto de Ecosistema, siendo relevante en esta fase la característica *voz y voto de los estudiantes*.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Por otra parte, la implementación comprende el desarrollo de las actividades, tales como, la búsqueda de información acerca del tema que van a abordar, toma de datos, salidas de campo para el reconocimiento del territorio y la implementación de los instrumentos para la recolección de la información.

Tabla 6. Fases de la estrategia de enseñanza ABPy en la Institución Educativa La Huerta. (Elaboración propia, 2018)

Semanas/Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lanzamiento	x	x								
Implementación		x	x	x	x	x	x	x	x	
Cierre y exhibición										x

En este sentido, los aprendizajes adquiridos por los estudiantes durante el proceso quedan consignados en el producto final, con la construcción de la cartografía escolar, diseñada por los mismos estudiantes en forma de mapa o croquis.

De tal forma que, la fase del cierre se enfoca en la difusión del proyecto, donde los estudiantes divulgaron la información recolectada de cada una de las temáticas exploradas en la cartografía a través del diálogo y la evaluación de lo elaborado, reflejando la reflexión, la crítica y revisión del

proyecto, que, además, quedaron de manera digital e impresa, dispuesta tanto a la comunidad escolar como a los habitantes aledaños a la Institución educativa La Huerta.

Tal como se ha visto, durante estas fases del proyecto, las cuales conformaron las evidencias y los significados de las características del ABPy, propuso un diseño o mapa del proyecto a partir de una descripción de la orientación y los propósitos de cada elemento durante la realización del proyecto.

A continuación, en la tabla 5 se puede observar la estructura, en un formato tomado del proyecto “Generación N”, donde se muestran las 7 etapas que conforman este proyecto: Inicialmente se encuentra la pregunta orientadora:

¿Cómo a partir de la construcción de una cartografía ambiental se permite identificar las interacciones del ecosistema y la relación del ser humano como parte de este en la Institución Educativa la Huerta?

Ante la situación planteada, se retoma la pregunta orientadora del proyecto, de igual manera se encuentra la etapa de conocimientos y habilidades, esta permitió al proyecto tener un soporte, por lo que desde allí se establecieron las áreas desde las cuales se trabajó y los elementos que se desarrollaron desde cada asignatura, para este proyecto se estableció trabajar desde las ciencias naturales, ciencias sociales desde los DBA, artística y tecnología, a partir de los estándares de educación. (Ver tabla 7)

En segunda instancia está la etapa de voz y voto de los estudiantes, donde se establecieron acuerdos de las temáticas que se trabajaron (Ecosistemas terrestres y Ecosistemas acuáticos) y el modo de evaluar trabajada por medio de rúbricas; también se encuentra la investigación continua y la conexión con el mundo real, que son dos etapas que conectan al estudiante con su contexto, en

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

la primera los estudiantes debieron identificar las problemáticas propias de su territorio, indagar en fuentes como libros, revistas y la Web, además, de realizar la recolección de datos y organización esa información en la segunda tuvieron la posibilidad de conocer a expertos en las diferentes temáticas, los cuales aportaron para la realización de su proyecto.

Asimismo, se encuentran las fases de crítica y revisión, en la que los estudiantes debieron por medio de una bitácora, mostrar los avances que aportaron al buen desarrollo del proceso y también la reflexión, esta se realizó en cada clase por medio de las herramientas de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Finalmente, estas seis etapas antes mencionadas, posibilitaron que los estudiantes lleguen a la última fase del proceso, la cual consiste en la elaboración de un producto final, en este caso la realización de una cartografía escolar, que sirva de insumo para que otros estudiantes puedan reconocer su entorno.

Tabla 7. Diseño de proyecto – Formato tomado del proyecto “Generación N” (2017)

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

<p>Pregunta Orientadora.</p> <p>¿Cómo a partir de la construcción de una cartografía ambiental se permite identificar las interacciones del ecosistema y la relación del ser humano como parte del mismo en la Institución Educativa la Huerta?</p>	<p>Voz y voto de los estudiantes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Concepciones alternativas, preguntas orientadoras, nube de palabras y lluvia de ideas. 2. Establecer parámetros de evaluación, a través de la Rúbrica. 3. Elección de la temática que desean abordar Micro ecosistemas terrestres - Micro ecosistemas acuáticos 	
<p>Conexión con el mundo real.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La fase de exploración: Donde se realizarán rutas dentro y fuera de la institución educativa 2. La realización de la cartografía temática ambiental donde podrán plasmar el reconocimiento del ámbito escolar. 3. Intervención de expertos que puedan aportar desde los distintos temas. 	<p>Investigación continua.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de la problemática 2. Búsqueda: En revistas, libros, artículos, la Web. 3. Recolección de datos por medio de paquetes de materiales creativos (vídeo, fotografía, dibujo, narrativas y entrevistas, encuestas, observaciones) que se harán en conjunto con la comunidad. 	
<p>Reflexión.</p> <p>Bitácora para el registro de la información, autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación como oportunidad de reflexión sobre el proceso realizado.</p>	<p>Conocimientos y habilidades.</p> <p>Se pretende que haya una transversalidad con varias áreas del conocimiento, trabajado desde los DBA para el grado 7° Desde las Ciencias naturales, el DBA 4 Desde las Ciencias sociales, a partir del DBA 2 Además desde las Tecnologías y la Artística</p> <p>Se busca también desarrollar habilidades del siglo XX tales como Trabajo en equipo, pensamiento crítico y creatividad e innovación.</p>	<p>Producto final:</p> <p>Cartografía ambiental compuesta de las diversas temáticas escogidas por los estudiantes, en forma de mapeo digital.</p>
<p>Crítica y revisión.</p> <p>Cada sesión los estudiantes deberán llevar sus avances, recolección de datos, fotografías. Se realizará una bitácora donde ellos llevará registro de la información encontrada.</p>	<p>Título del proyecto:</p> <p>Cartografía escolar, un ambiente por explorar.</p>	

6.3.1. Contenidos de aprendizaje del diseño del proyecto ABPy

Los contenidos para esta investigación en relación con la enseñanza del concepto ecosistema abordados desde la implementación de la estrategia de enseñanza ABPy, la cual se caracteriza por vincular un proceso de enseñanza y aprendizaje de carácter interdisciplinar, este incluye las áreas de las ciencias naturales, sociales, tecnología y la artística.

En este propósito, los contenidos atienden a procesos actitudinales de acuerdo con las *habilidades para el siglo XXI* propuestas en el año 2013 por Buck Institute for Education (BIE). Por otro lado, se encuentran los procesos conceptuales y procedimentales mencionados en los

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Derechos Básicos de Aprendizaje DBA en cuanto a las áreas de Ciencias naturales y Ciencias sociales y los estándares de educación para las asignaturas de Tecnología y Artística, en el grado séptimo. (Ver Tabla 8)



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Tabla 8. Contenidos del proyecto ABPy. Cartografía escolar, un ambiente por explorar.
(Elaboración propia, 2018)

Contenidos	Ciencias Naturales	Ciencias Sociales	Tecnología	Artística
Conceptuales	<p>1. Propone representaciones de los ecosistemas representativos de su región, resaltando sus particularidades (especies endémicas, potencialidades ecoturísticas, entre otros) y plantea estrategias para su conservación.</p> <p>2. Establece relaciones entre los ciclos de C y N con el mantenimiento de los suelos en un ecosistema.</p> <p>3. Explica a partir de casos los efectos de la intervención humana (erosión, contaminación, deforestación) en los ciclos biogeoquímicos del suelo (C y N) y del agua y sus consecuencias ambientales y propone posibles acciones para mitigarlas o remediarlas.</p> <p>4. Propone acciones de uno responsable del agua en su hogar, en la escuela y en sus contextos cercanos.</p>	<p>1. Reconoce y utiliza conceptos propios de la geografía urbana (desarrollo, crecimiento) a partir de la observación directa de estos fenómenos en su contexto.</p> <p>2. Localiza en zonas de la ciudad la concentración de fenómenos sociales como la pobreza, la violencia, los asentamientos y explica las posibles causas y consecuencias de estos.</p> <p>3. Compara las problemáticas urbanas más recurrentes de las ciudades actuales (contaminación, movilidad, sobre población, y migraciones internas) con algunas similares en otros tiempos.</p>	<p>Reconoce las diferentes herramientas para el manejo de las TIC, tanto para la fotografía y el vídeo como para el diseño de la cartografía.</p>	<p>Identifica la parte estética de los objetos para el desarrollo de habilidades que le permitan elaborar una cartografía más atractiva para los ojos del público.</p>
Procedimentales	<p>1. Identifica los ecosistemas de la zona.</p> <p>2. Identifica las problemáticas ambientales tales como la contaminación del agua.</p>	<p>1. Identifica problemáticas de concentración de fenómenos sociales (violencia-pobreza, entre otras)</p>	<p>Elabora mapas digitales.</p>	<p>Construye narrativas, a través del escrito, el dibujo, la fotografía y el vídeo.</p>
Actitudinales	<p>Creatividad e innovación- Pensamiento crítico- Trabajo en equipo- Responsabilidad y cuidado del sí, del otro y de lo otro.</p>			

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

6.3.2. Secuencia didáctica

A continuación, en la tabla 9 se presenta el informe del cronograma durante las diez semanas en las que se llevó a cabo la realización del proyecto, donde se implementaron dos actividades por semana, de acuerdo con la secuencia didáctica que posteriormente se describe con detalle, en qué consiste cada uno de los talleres para generar procesos conceptual sobre el concepto ecosistema por medio de la construcción de una cartografía que queda como insumo para otras posibles actividades en la Institución Educativa.

Además, la propuesta de la aplicación del proyecto sugiere conformar subgrupos durante el transcurso de las actividades, cada persona que integre el grupo debe asignarse un rol, el cual desempeña dependiendo de sus capacidades y habilidades, ya sea Comunicador- Diseñador- Narrador- Recolector- Fotógrafo (Ver Anexo 2) para la elaboración de la cartografía. También, se entregó la bitácora donde se hizo registro de todas las actividades, acompañadas de una reflexión.

Tabla 9. Cronograma de actividades del proyecto. (Elaboración propia, 2018)

Semanas	Actividad 1	Actividad 2
1	Fecha: marzo 08 de 2018 Tiempo: 2hr / Clase de Tecnología Lugar: LE La Huerta Actividad: Carrera de observaciones, con pistas de las rutas para encontrar y armar el rompecabezas que contiene la pregunta orientadora de la metodología de enseñanza	Fecha: marzo 13 de 2018 Tiempo: 2hr/ Clase de Ciencias Naturales Lugar: LE La Huerta Actividad: Aplicación del instrumento de indagación de ideas previas con el uso del mapa.
2	Fecha: marzo 21 de 2018 Tiempo: 2hrs/ Clase de Ética Lugar: LE La Huerta. Actividad: Aplicación y diseño de las entrevistas Semiestructuradas	Fecha: marzo 22 de 2018 Tiempo: 2hr/ Clase de Tecnología Lugar: LE La Huerta. Actividad: Ecosistema La Casa de Todos, Construcción de guion para la creación de un video enfocado en las salidas de campo y el proceso de la elaboración de la cartografía ambiental
3	Fecha: abril 03 de 2018 Tiempo: 2hrs/ Clase de Ciencias Naturales Lugar: LE La Huerta y sus alrededores Actividad: Taller de narrativa. Creación de un cuento acerca de la salida de campo y lo que queremos resaltar del entorno que habitamos.	Fecha: abril 04 de 2018 Tiempo: 2hrs/Clase de Ética Lugar: LE La Huerta Actividad: Salida de campo para el reconocimiento del territorio: Miro mi entorno desde otro lugar.
4	Fecha: abril 05 de 2018 Tiempo: 2hr/ Clase de Tecnología Lugar: LE La Huerta Actividad: Juguemos mientras representamos, Mapa de hallazgos: visuales desde la imagen, términos, vivencia.	Fecha: abril 10 de 2018 Tiempo: 2hr/ Clase de Ciencias Naturales Lugar: LE La Huerta Actividad: Presentación del video documental La Abuela Grillo
5	Fecha: abril 09 de 2018 Tiempo: 2hr/ Desde la primera hora Lugar: Agustín Codazzi Actividad: ¿Cómo se construyen los mapas?	Fecha: abril 11 de 2018 Tiempo: 2hr/ Clase de Artística Lugar: LE La Huerta Actividad: Construcción de esquema del mapa escolar - Explorar la creación de iconos digitales para el mapeo
6	Fecha: abril 16 de 2018 Tiempo: 2hr/ Clase de Artística Lugar: LE La Huerta Actividad: Taller de dibujo. Narrar por medio del dibujo la experiencia de las rutas exploradas y los hallazgos encontrados	Fecha: abril 17 de 2018 Tiempo: 2hrs/ Clase de Ciencias Naturales Lugar: LE La Huerta Actividad: Visita de un experto en el tema de los Drones.
7	Fecha: abril 24 de 2018 Tiempo: 2hr/ Clase de Ciencias Naturales Lugar: LE La Huerta Actividad: Taller de Macrofotografía, usando lo documentado en los recorridos.	Fecha: abril 25 de 2018 Tiempo: 2hr/ Clase de Ética Lugar: LE La Huerta Actividad: Taller mapear micro ecosistemas escolares
8	Fecha: mayo 02 de 2018 Tiempo: 2hrs/ Clase de Sociales Lugar: LE La Huerta Actividad: Taller Diseño de la cartografía	Fecha: mayo 03 de 2018 Tiempo: 2hrs/ Clase de Tecnología Lugar: LE La Huerta Actividad: Edición video "Ecosistema la casa de todos"
9	Fecha: mayo 08 de 2018 Tiempo: 2hrs/ Clase de Ciencias Naturales Lugar: LE La Huerta Actividad: Taller de ensamblaje de la información	Fecha: mayo 09 de 2018 Tiempo: 2hrs/ Clase de Ética Lugar: LE La Huerta Actividad: Implementación de instrumento de indagación final.
10	Fecha: mayo 15 de 2018 Tiempo: 2hrs/ Clase de Ciencias Naturales Lugar: LE La Huerta Actividad: Socialización de Bitácora- Muestra de contenidos (Cartografía digital, video)	Fecha: mayo 16 de 2018 Tiempo: 2hrs/ Clase de Ética Lugar: LE La Huerta Actividad: Reflexión del proyecto.

7. DESCRIPCIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA, RESULTADOS Y ANÁLISIS

La presente descripción se direcciona a partir del desarrollo de las actividades en el aula a través de la secuencia didáctica del proyecto, los contenidos explorados y generados por los estudiantes dan cuenta de las ideas alternativas, de la necesidad de un ambiente sano para el sustento de los ecosistemas, del proceso conceptual de los términos y las experiencias o reflexiones sobre el concepto ecosistema.

En este sentido, la estrategia de análisis transcurrió de acuerdo con la observación, los diarios de campo y las transcripciones de los cuatro instrumentos, el de indagación de las ideas previas a través del uso del mapa y la entrevista, la salida de campo, instrumento para el proceso conceptual y la indagación final, lo cual posibilita verificar qué tan significativo fue el proceso de aprendizaje, por lo que estos permitieron evidenciar la información para luego organizar la respectiva categorización emergente en las redes sistémicas.

7.1. Indagación de ideas alternativas a través del uso del mapa

7.1.2. Descubriendo nuestra ruta

La actividad tuvo como propósito encontrar las piezas de un rompecabezas ubicadas en los alrededores del entorno escolar para luego armar las figuras encontradas representando la pregunta orientadora **¿cómo a partir de la construcción de una cartografía ambiental permite identificar las interacciones del ecosistema y la relación con el ser humano como parte del mismo en la Institución escolar La Huerta?** proyectada en un mapa de las localidades de la ciudad, haciendo énfasis en las cuencas hídricas y el sector de ubicación de la I.E. La Huerta.



Imagen 1. Evidencia de la actividad de Lanzamiento del proyecto

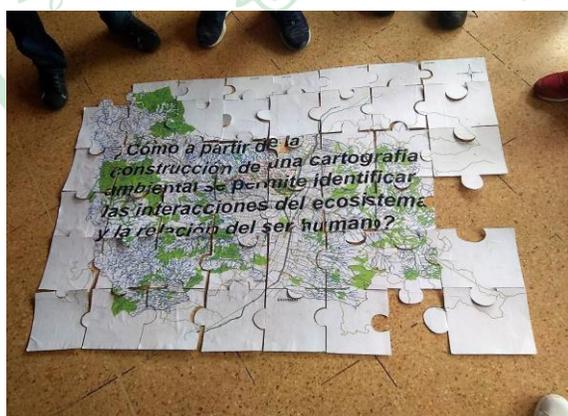


Imagen 2. Mapa rompecabezas con la pregunta orientadora del proyecto

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

La estrategia comenzó con la búsqueda de la pregunta orientadora del proyecto (Ver imagen 1 y 2) se evidenció habilidades y actitudes relacionadas con la elección de un rol específico, el cual, desempeñaron durante la temática de trabajo para cada grupo, en este caso *la voz y el voto de los estudiantes* es parte fundamental en esta etapa de acercamiento al proyecto de investigación que se desarrolló.

Estas habilidades de los Casos seleccionados tienen que ver, por ejemplo, para (E1) quien asume el rol de recolector, (E3) comunicador, (E6 y E7) narrador, y muestran interés ante el reto de la actividad, la pregunta en cuestión y el trabajo en equipo, siendo aspectos relevantes para el desarrollo de metodologías activas. Aunque se encontró, que para esta primera fase los Casos (E2, E4 y E5) no tienen claridad respecto la elección de los roles propuestos, además, se identificó la dificultad para el trabajo colaborativo.

7.1.3. Aprender, una aventura por explorar

En esta actividad se aplicó el instrumento de indagación inicial, el uso del mapa describe diferentes rutas, donde los estudiantes pudieron observar, identificar, nombrar y resaltar los elementos propios que consideraron que hacen parte de un ecosistema, a través de una serie de preguntas orientadoras durante la lectura del mapa. (Ver Anexo 3)

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

pregunta en la imagen, gráfica o lugar en el mapa, teniendo en cuenta la lectura de la ruta y la relación que exista con el entorno. Al final de esta actividad, cada grupo expuso los hallazgos y descripciones de los componentes del recorrido.

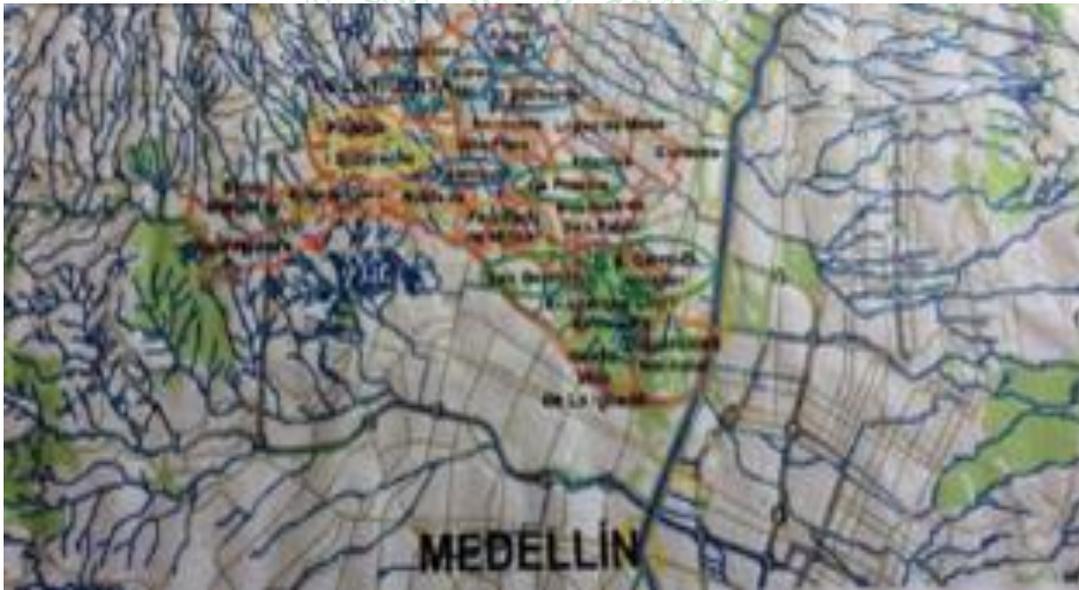


Imagen 4. Mapa de la red hídrica del Municipio de Medellín

Tal como se observa, en la tabla 10 se pueden apreciar las ideas previas encontradas, donde se muestra en dos colores, el azul que hace referencia a la parte del cuestionario individual y el verde que representa la parte grupal. De acuerdo con los resultados se establecieron 3 categorías, en la primera se ubicaron los elementos de un ecosistema, la cual cuenta con tres aspectos relevantes en las preguntas orientadoras de cada ruta específica (vivo, inerte, interacciones bióticas - abióticas) otras de las dimensiones principales fueron, problemas ambientales y ubicación espacial.

Tabla 10. Categorización de las representaciones de las ideas previas por estudio de Caso.
(Elaboración propia, 2018)

Categoría. Cuestionario 1 y 2	Elementos de un Ecosistema			Problemas Ambientales	Ubicación espacial
	Lo vivo	Lo inerte	Interacciones bióticas- abióticas		
E1 (ruta azul)	Perros, gatos, pájaros, insectos, ratas, piedras, culebras, árboles, peces, viento.	-No identifica elementos inertes del ecosistema indicado	- No menciona algún tipo interacción que puedan encontrarse en las rutas	-No identifica algún problema ambiental relacionado con el estado del aire o las quebradas indicadas	-Identifica Universidad de Antioquia, parques el explora, los deseos, Aranjuez, el cerro volador y el barrio Pajarito -Indica con color azul el paso de varias quebradas, identifica el paso del río Medellín.
	-Identifica el agua como parte de lo vivo de un ecosistema	- Relaciona las calles, edificios y carros	- Relaciona la imagen del frailejón con la vegetación de la ciudad -Identifica que el agua brota del páramo	-Reconoce la imagen de la huerta en el barrio el diamante, lugar donde se siembra, y es importante para el ambiente mantiene los lugares frescos	-Identifica algunas quebradas de la ruta: Palenque, Aures II, El Diamante, Robledo

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

	Sapos, humanos, pájaros, maria palitos, grillos, insectos, perros, gatos, culebras, gallinas, patos, peces, gallinazos	- No identifica elementos inertes del ecosistema indicado	-Menciona las plantas y animales se relacionan por el alimento	-No identifica algún problema ambiental.	-Indica parques de Aranjuez, Juanes de la paz, Cerro el Volador, y Robledo. -Indica con azul la quebrada Aures I
E2 (ruta amarilla)	-Menciona que en esta ruta hay más presencia de seres vivos que en las demás, por tratarse de sectores altos	-No se identifica cuáles elementos pueden ser inertes en la ruta indicada	- No relaciona la imagen de las relaciones intraespecíficas e interespecíficas como parte de este ecosistema indicado - No relaciona la imagen del hongo como organismos descomponedores	-Reconoce que la tala de árboles hace que los animales se desplacen porque ahí es donde viven muchos de ellos como las aves	-Identifica barrios La Huerta, La Aurora, Pajarito -Indica la cercanía con el corregimiento de San Cristóbal
E3 (ruta verde)	-No identifica seres vivos en el ecosistema indicado	-No logra identificar elementos inertes del ecosistema indicado	- No asocia algún tipo de interacción por el paso de las rutas indicadas en el ecosistema urbano	- Identifica problemas ambientales en cuanto al estado del aire y las cuencas hídricas identificadas	-Indica lugares Universidad de Antioquia, Estadio, y parques El Explora, Aranjuez, Juanes de la Paz y Robledo -Indica con azul el paso del río Medellín y la quebrada La Iguana

<p>E3 (ruta verde)</p>	<p>-No identifica seres vivos en el ecosistema indicado</p>	<p>-No logra identificar elementos inertes del ecosistema indicado</p>	<p>- No asocia algún tipo de interacción por el paso de las rutas indicadas en el ecosistema urbano</p>	<p>- Identifica problemas ambientales en cuanto al estado del aire y las cuencas hídricas identificadas</p>	<p>-Indica lugares Universidad de Antioquia, Estadio, y parques El Explora, Aranjuez, Juanes de la Paz y Robledo</p> <p>-Indica con azul el paso del río Medellín y la quebrada La Iguana</p>
	<p>Los gallinazos, las moscas, bacterias, perros, gatos, las quebradas</p>	<p>-No reconoce elementos inertes</p>	<p>-Identifica un ecosistema terrestre en esta ruta</p> <p>-No se menciona interacciones en la ruta indicada</p>	<p>- Mencionan que sino no fuera por la interacción el mundo estaría muy contaminado y los seres vivos no existirían</p>	<p>-Identifica en el mapa el paso del río Medellín</p> <p>- Indica los parques como lugares donde llegan las aves migratorias</p>
<p>E4 (ruta amarilla)</p>	<p>Iguanas, patos, gansos, avispas, humanos, arañas, perro, gatos, pájaros, insectos, peces, burros, ratas, mapaches</p>	<p>Piedras, agua, aire, tierra, edificios, autos</p>	<p>-No menciona alguna interacción entre los elementos indicado como parte del ecosistema urbano</p>	<p>-Menciona que en la ruta se encuentra el aire en mal estado, aunque no menciona sobre el estado del agua de las cuencas hídricas mencionadas en el mapa</p>	<p>- Indica barrios: Aures I y II Pajarito, parques: Explora, Aranjuez, Juanes de la Paz, el Cerro Volador, y el estadio</p> <p>- Indica la quebrada Aures I, la Iguana y el río Medellín</p>

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía

ambiental

E5 (ruta verde)	Perro, gato, ardilla, conejo, pato, jirafa, loro, pájaro, caballo, gaviota	-No menciona elementos inertes son parte del ecosistema urbano indicado	-No menciona interacciones presentes en esta ruta	-No identifica algún problema ambiental percibido en alguna de las rutas indicadas	-No aparece señalado ningún lugar en el mapa indicado
	Los gallinazos, las moscas, bacterias, perros, gatos, las quebradas	-No se menciona elementos inertes	-Identifica un ecosistema terrestre en esta ruta -No se menciona interacciones en la ruta indicada	- Mencionan que sino no fuera por la interacción el mundo estaría muy contaminado si estos seres vivos no existieran	- Identifica en el mapa el paso del río Medellín
E6 (ruta verde)	En toda la ciudad, en parques, barrios más alejados de la ciudad.	Edificios, Universidades, barrios, colegios, museos, hospitales	-Menciona que los animales se alimentan entre ellos y de las plantas	-Hace referencia sobre el mal estado de la quebrada corcovada por el sector palenque	-Identifica quebrada La Corcovada, La Iguana, La Malpaso, La Quintana, y barrios como Aures I y el Diamante
	Grillos, perros, ratones, árboles, mariposas, mariquitas, los humanos	-No se mencionan elementos inertes parte de la ruta indicada	-Una forma de interactuar de los animales es que comen las sobras de las basuras	- Las aves que llegan al cerro volador traspasan las fronteras y son migrantes	-El paso del río Medellín por el sector del Cerro Volador

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

E7 (ruta azul)	Perros, gatos, pájaros, insectos, ratas, gusanos, serpientes, ardillas, peces, árboles, planta, viento, piedras, lagartijas, arañas.	-No menciona elementos inertes en un ecosistema urbano	-No menciona cuáles interacciones se puedan presentar en el ecosistema indicado	-No menciona sobre el estado ambiental del aire, y el río Medellín identificado	-Indica barrios: Pajarito, la Huerta, Bello horizonte, el Diamante Parques: Explora, Los Deseos, Aranjuez, Juanes de la paz, el Cerro Volador y Robledo. -Indica el paso del río Medellín
	-Identifica el agua como parte de lo vivo de un ecosistema	-Relaciona las calles, edificios y carros	-Relaciona la imagen del frailejón con la vegetación de la ciudad -Identifica que el agua brota del páramo	-Reconoce la imagen de la huerta en el barrio el diamante, lugar donde se siembra, y es importante para el ambiente mantiene los lugares frescos	-Identifica algunas quebradas de la ruta. -Identifica barrios como: Palenque, Aures II, El Diamante, Robledo

7.1.3.1. Uso de la Herramienta Google Earth

En la dimensión elementos de un ecosistema, se encontró en el primer tópico (Lo vivo) que los estudiantes identificaron elementos vivos en un ecosistema urbano, es el caso de los estudiantes (E3, E4, E5, E6 y E7) solo se refirieron a los animales, el caso E2 también mencionó animales, pero además incluyó al ser humano como parte de los ecosistemas y por otro lado, el caso E1, incluyó elementos inertes (piedras y viento), en general esto se puede explicar desde la relación descrita sobre el concepto ecosistema por Bermúdez & De longhi. (2008), quienes sustentan que

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

este concepto suele ser restringido sólo a los seres vivos, por lo 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).

En la siguiente red sistémica (ver gráfico 3), se pueden visualizar los conceptos utilizados para cada una de las categorías principales y las subcategorías que emergen durante la indagación sobre los elementos en un ecosistema urbano.

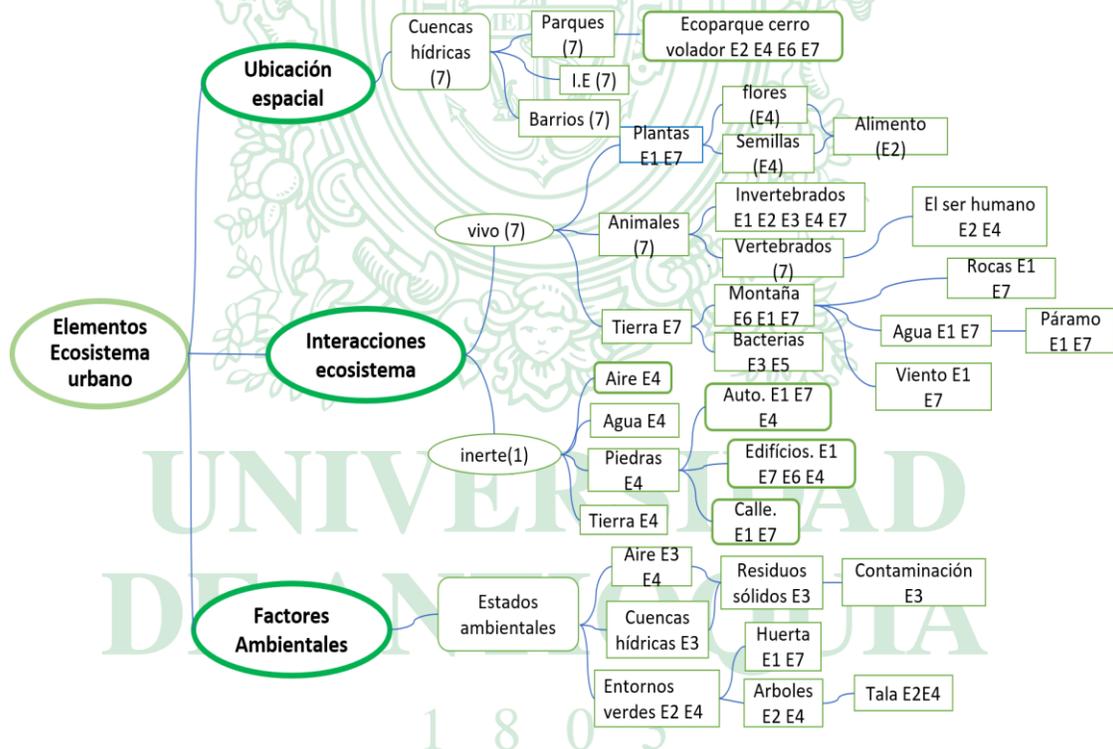


Gráfico 3 Red sistémica de la fase de indagación de ideas previas. (Elaboración propia, 2018)

Por otro lado, en el segundo tópico (Lo inerte), se evidenció que la mayoría de los estudiantes identificaron poco estos elementos, sin embargo, algunos hacen alusión a la temperatura, el agua, el suelo (**E4**) y otros relacionaron este concepto con la parte de estructura física de los ecosistemas urbanos, mencionando edificios, casas, universidades, entre otros (**E1, E4, E6 y E7**), esto puede deberse a lo que menciona Rincón (2011) cuando dice que los estudiantes dan “prevalencia 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” (p.78), dejando a un lado otros elementos que hacen parte de las interacciones de los ecosistemas.

De otra parte, en el tópico Interacciones bióticas-abióticas, se encontró que, la relación entre los componentes bióticos y el biotopo en general, es poca, se puede evidenciar en la primera fase de indagación de manera individual, los casos (**E1, E3, E4, E5 y E7**) no mencionaron alguna interacción entre lo vivo e inerte o problemas ambientales en las cuencas hídricas indicadas en las rutas exploradas, aunque para el Caso **E4**, hizo referencia al mal estado del aire en la ruta amarilla, por lo que no consideró la ruta como parte de un ecosistema urbano, en este sentido, estos Casos para esta fase inicial, evidenciaron poca comprensión del concepto de ecosistema en torno a una unidad dinámica y compleja. En este mismo sentido, Rincón (2011) menciona entre las ideas alternativas en los estudiantes es relevante según (Bell- Basca, Grotzer, Donis, & Shaw, 2000) el “centramiento en lo evidente y lo próximo a la experiencia de los estudiantes, destacan más la importancia de los animales que de las plantas” (p.78)

Por otro lado, en la segunda categoría que hace referencia a los factores ambientales, se puede apreciar que fue relacionada con la contaminación atmosférica (**E3 y E4**) y la tala de árboles (**E4**),

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

aunque omitieron la percepción que tenían sobre el estado ambiental de las quebradas mostradas en las imágenes que acompañaban el mapa, además evidenciando algunos efectos que pueden alterar un ecosistema, como la migración de aves y el aire de la ciudad; sin embargo, carecen de relación en cuanto a cómo pueden afectar los procesos biológicos de otros seres vivos, los ciclos de la materia y por tanto la del ser humano. En efecto, lo anterior se puede constatar de acuerdo con lo descrito por Bermúdez & De Longhi, (2008) acerca de que no suelen considerarse las múltiples relaciones de causa - efecto o los efectos de segundo orden de los procesos ecosistémicos.

En la categoría tres, ubicación espacial, en general se identificó en el mapa el paso de las fuentes hídricas como el río Medellín, aunque en los Casos (**E1**, **E2**, **E4** y **E6**) si mencionaron algunos nombres de quebradas, además de asociarlas con los barrios indicados y reconocidos, lo que está en concordancia con la descripción de Jerez (2016), 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 para investigar e interpretar nuevamente los datos obtenidos.

7.3.1.2. Uso del mapa hídrico del Municipio de Medellín

En este mismo sentido, en la segunda fase, el mapa expuesto permitió visualizar el recorrido de las quebradas que delimitan los barrios en un ecosistema urbano (ver imagen 5), este fue ubicado por los estudiantes en las partes altas de la montaña (**E1** y **E7**), lugar donde se concentraban las lluvias y la filtración del agua a la tierra, por otra parte, estos mismos estudiantes no lograron

identificar la imagen de un frailejón, cobertura vegetal propia de un páramo, ubicando la imagen en la ruta azul, aunque se les había mencionado la posibilidad de descartar las imágenes que ellos concebían que no correspondían a la ruta.



Imagen 5. Evidencia de la fase de indagación de ideas previas de los elementos de un ecosistema urbano.

En la misma secuencia de identificación de las rutas del mapa, se encuentra el caso **E2**, quien no logró relacionar la imagen asociada a la materia orgánica, representada por un hongo como parte de la ruta amarilla en la cual pertenecía, significa entonces, que se podrían desconocer los procesos químicos de la materia orgánica, cabe agregar que la representación (hongo - roca) no se logró reconocer como parte de una interacción en un ecosistema. En relación con este último, según (Sánchez & Pontes, 2010) una de las dificultades para la comprensión de los ecosistemas es la confusión entre el biotopo y la biocenosis.

Por último, se evidenció que los estudiantes pudieron identificar diferentes tipos de ecosistemas (aéreo, terrestre y acuático), sin embargo, no logran reconocer que las aves tienen una estrecha relación con los ecosistemas terrestres. Evidenciando así, la ausencia de concepciones sobre las distintas relaciones que se puedan presentar en un ecosistema.

7.2. La Entrevista

Este instrumento estuvo enfocado en la voz y voto de los estudiantes a través de la creación de una entrevista, inicialmente se generó un diálogo con los estudiantes de la importancia que tiene la pregunta para la indagación y la comunicación entre los seres humanos.

7.2.1. Me acerco a mi comunidad

El taller se desarrolló en el auditorio de la I.E la Huerta, en esta actividad de aplicación se integró el trabajo de algunas sesiones anteriores, se consideró como un instrumento apropiado para ir mostrando cómo los estudiantes van mejorando y planteando asuntos nuevos y diferentes a lo encontrado en el instrumento de indagación inicial, así ir incluyendo aspectos como el ciclo del agua y la importancia para el mantenimiento de los ecosistemas.

Posterior a eso, se hizo énfasis en el planteamiento de preguntas elaboradas por ellos mismos en torno a la temática el ciclo del agua, para luego ser aplicadas entre cada grupo de trabajo, a partir de estos interrogantes que surgieron, se generó una entrevista posibilitando mediar la comunicación y la argumentación, además de permitir encontrar nuevas ideas que emergen a partir de los saberes divulgados por los estudiantes, siendo un asunto clave para ir acercando la comprensión de los ciclos y de las interacciones bióticas - abióticas en los ecosistemas.



Imagen 6. Evidencia actividad entrevista

En un segundo momento (Ver Imágenes 6), durante el desarrollo de la actividad de indagación, cada estudiante de acuerdo con su rol en el grupo de trabajo se encargó de recolectar y escribir la información, otros de realizar la entrevista (narrador) y algunos en registrar los audios de está (comunicador).

A continuación, en la Tabla 11, se presentan las preguntas elaboradas por cada Caso y que son consideradas cercanas a las subcategorías ya mencionadas, posteriormente, mediante la observación de la actividad, algunas de las actitudes identificadas, son relacionadas y se consideran de acuerdo con las *competencias para el siglo XXI*. Luego, se presenta un análisis general de los elementos que están considerando los estudiantes en la formulación de estas, que se constituyen en información valiosa.

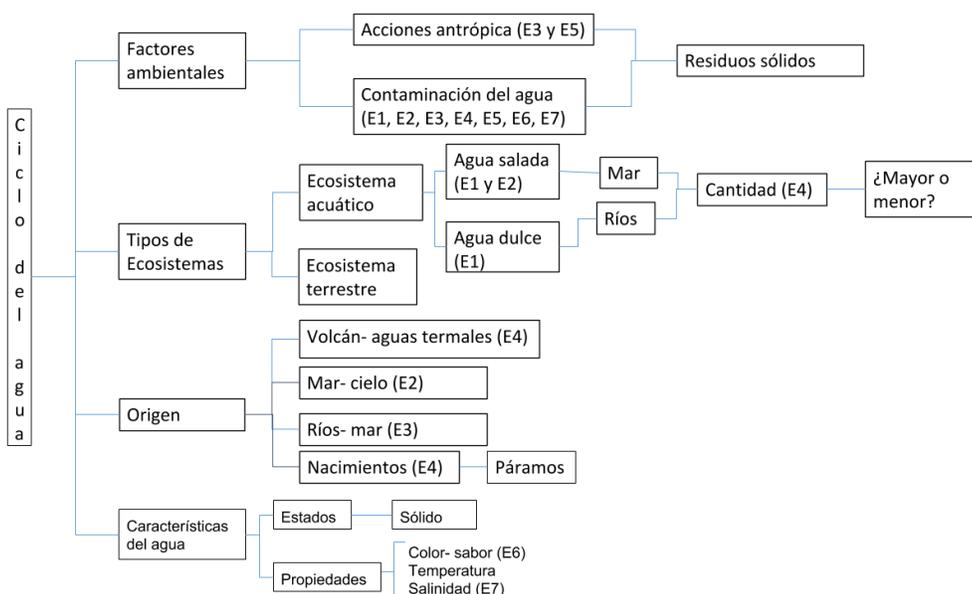
Tabla 11. Preguntas de la entrevista sobre el ciclo del agua. (Elaboración propia, 2018)

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Estudio de Caso	Ciclo del Agua		
	Factores Ambientales	Tipos de Ecosistema	Propiedades del agua
E1	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Por qué debemos cuidar el agua? - ¿cómo podemos mantener el agua limpia? - ¿Se puede vivir sin agua? 	<ul style="list-style-type: none"> -Identifica ecosistemas acuáticos marinos. -Menciona ecosistemas acuáticos, quebradas, ríos y lagunas 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Por qué hay agua salada y dulce? - ¿Por qué el agua se contamina?
E2	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuánto % de agua hay en el mundo? 	<ul style="list-style-type: none"> -Identifica tipo de ecosistema marino. 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Por qué el cielo es azul? - ¿Por qué el agua es salada?
E3	<ul style="list-style-type: none"> -Crees que el agua es importante ¿por qué? --Si en un futuro el agua está contaminada 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿De dónde viene el agua? - ¿Por qué si los ríos y las playas se conectan, son de agua dulce y las playas de agua salada? 	<ul style="list-style-type: none"> -Si en un futuro el agua está contaminada ¿Cómo la podríamos descontaminar?
E4		<ul style="list-style-type: none"> - ¿Por qué el agua sale de las montañas? - ¿Por qué existen aguas termales? - ¿A cuánta altura están los páramos? 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuánta agua dulce hay en el mundo?

E5	- Crees que el agua es importante ¿por qué?	- ¿De dónde viene el agua? - ¿Por qué si los ríos y las playas se conectan, son de agua dulce y las playas de agua salada?	- Si en un futuro el agua está contaminada, ¿cómo la podríamos descontaminar
E6	- ¿Por qué se debe cuidar el agua?	- ¿Por qué el mar es salado?	- ¿Por qué cae granizo? - ¿Por qué el mar es salado? - ¿Cómo nace el agua? - ¿Por qué el agua no tiene color ni sabor?
E7	- ¿Por qué debemos cuidar el agua? - ¿cómo podemos mantener el agua limpia?	- ¿Por qué hay agua salada y dulce?	- ¿Por qué el agua se contamina? - ¿Se puede vivir sin agua?

En referencia a la clasificación anterior, en la gráfica 4, se describen los elementos específicos o términos encontrados y relacionados con el concepto ecosistema, por lo que además de formular las preguntas, los estudiantes tuvieron la posibilidad de responderlas a través de la entrevista, y estas se agruparon a modo de red sistémica.



La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Gráfico 4. Red sistémica fase de entrevista, ciclo del agua. (Elaboración propia, 2018)

Ciclo del Agua y la importancia para los ecosistemas

A continuación, se presenta el análisis con base en las preguntas elaboradas para cada Caso.

7.2.1.1. Factores Ambientales

Las preguntas de los estudiantes durante la indagación fueron de manera frecuente en relación con el cuidado, calidad y consumo del agua, y surgieron las cuestiones con respecto a qué pasará en un futuro con el agua y “cómo la podríamos descontaminar” evidenciadas por los Casos (E3 - E5) Por otro lado, para el Caso E6 reconoció el factor “contaminación” por acción del ser humano en relación con la afirmación “contaminar las quebradas y los ríos” mencionando la causa “desechos” que se vierten en las fuentes hídricas que pasan por algunos barrios del sector.

En este sentido, se evidenciaron actitudes de responsabilidad y pensamiento crítico en torno al consumo del agua, en cómo se podría resolver los efectos o las causas de la contaminación y la preservación del recurso hídrico. En relación con esto último, Noguera. P (2018) sostiene que estas actitudes o reflexiones son asociadas al pensamiento ambiental, afirmando que “si el ambiente es lo que emerge de la relación entre las culturas y las tramas de la vida, el pensamiento sobre lo ambiental se ocupa de esas relaciones en su densidad, en su complejidad, en sus estéticas, en sus movimientos y en sus transformaciones” (p. 18)

Con referencia a lo anterior, estas ideas encontradas en los diálogos indican una crisis ambiental sobre el alto consumo del “agua potable” y el mal estado del recurso hídrico en especial “ríos y quebradas” y su posible “agotamiento”, generando intereses por lo que sucede en el hábitat, si el recurso hídrico se agota, es decir, evidenciando un vínculo con el pensamiento (habitar - hábitat) mencionado por Noguera. P, (2018) por lo que este propone justamente “interrogar las maneras de habitar” (p. 35)

7.2.1.2. Tipos de ecosistema

En torno a los factores ambientales, se evidenció en la indagación cuestiones relacionadas con los tipos de ecosistemas y con la ubicación espacial del agua, por ejemplo, el Caso **E4** mencionó por qué el “agua viene de las montañas”, por la cantidad de “altura de los páramos” y el porqué de las “aguas termales” y los Casos **E3** y **E5** también plantearon la pregunta “¿De dónde viene el agua?”, lo cual podría indicar que los estudiantes le otorgaron un significado de origen y afloramiento del agua en las partes altas de las montañas.

Por otro lado, durante la entrevista, se pudo observar que en las respuestas generadas, se hace referencia a la cantidad de agua en la tierra, comentan que la cantidad de agua dulce en la tierra “es menor que la de los océanos” mencionan parte de los ecosistemas “acuáticos” “mar” “océano” para los Casos (**E1, E5, E7**) “río” (**E1, E7, E3**) “laguna” **E1** y **E7**, y sobre la alta “contaminación” de los afluentes hídricos en las zonas urbanas y las “islas de basuras” en los océanos.

Con referencia a lo anterior, los elementos encontrados se relacionaron con un problema medio ambiental en los ecosistemas acuáticos, para los estudiantes implicó procesos de comunicar

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

las ideas, elaborar supuestos o hipótesis sobre la pregunta que ellos mismos realizaron, evidenciando actitudes como el deseo por saber, considerando el agua vital para los procesos en el ambiente y el interés por la de preservación del recurso hídrico.

Además, como parte de esta dimensión, se trae a colación la sesión donde se realizó la presentación del documental animado “la abuela grillo”. En esta historia, se exponía la importancia del agua, el paso del flujo hídrico por los ecosistemas y la relación de abastecimiento del recurso hídrico en el campo y la ciudad.

Después de ello, elaboraron una reflexión (dibujo, escrito, frase) sobre la idea principal o lo significativo que habían encontrado en el video, algunas de las representaciones consistieron en dibujos con frases de acuerdo con la temática propuesta. De manera grupal, los estudiantes propusieron la idea de un paisaje (ver Imagen 7) se puede observar que el agua aflora de las partes altas de la montaña y la idea de interacción con lo biótico.



Imagen 7. Evidencia de los Casos E3 y E5

Como puede observarse, los dibujos aguardan relaciones con el ambiente, en este sentido, se evidenció fortaleza en cuanto a lo auto reflexivos con el medio ambiental y el elemento agua, cabe agregar que, las representaciones podrían relacionarse con las perspectivas que los estudiantes también han ido anclando en las experiencias escolares relacionadas con la educación ambiental. Según lo anteriormente mencionado, se podría asociar con las representaciones de ambiente que circulan en la escuela por (Pérez, M. Porras, Y. y González, Y, 2007. p.27) considerando que las representaciones del ambiente que una persona o un grupo adopten necesariamente determinan sus comportamientos, actitudes y acciones.



Imagen 8. Evidencia del Caso E6

Asimismo, la frase, mencionada por el caso **E6** (ver Imagen 8) “debemos tomar conciencia, tomar agua nos da la vida y desperdiciarla nos la quita, que piensas” evidenció actitudes de responsabilidad, lo imprescindible o sostenimiento del recurso hídrico para el funcionamiento de la vida, por otra parte, resulta oportuno mencionar la relación con la dimensión ambiental desde la perspectiva abordada por Guerrero, C. y Guzmán, E. (2015) describen acerca de “la socialidad ambiental es un supuesto auto reflexivo y emancipatorio que da apertura a una nueva ética como

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

modo de relación práctico con el entorno vital y una nueva epistemología que da prioridad a los valores” (p.27)

Es decir, a partir de la complejidad ambiental es desde donde se produce el entrecruzamiento de saberes y forma las identidades en el sentido de las acciones cotidianas que van de la mano con ciertos discursos en torno al cuidado o consumo de recursos como el agua, reflexiones individuales o colectivas que son de importancia para acercar al proceso conceptual de los estudiantes.



Imagen 9. Evidencia de los Casos E2 y E4

Por otro lado, los estudiantes dibujaron una idea sobre el consumo del agua (Imagen 9) y lo relacionaron con el abastecimiento en lo urbano, esta representación sobre el consumo de agua generó una mirada frente a este recurso como algo que se debe controlar o administrar.

Al respecto Pérez, M. Porras, Y. y González, Y, (2007) sostienen que entre las representaciones del ambiente y la educación ambiental transitan múltiples visiones, en este sentido, para la representación que realizan **E2** y **E4** está asociada al “ambiente como recurso para

administrar: esta visión de ambiente se refiere al patrimonio biológico colectivo, asociado a la calidad de vida” (p.28)

7.2.1.3. Propiedades del Agua

Propiedades del agua es otra subcategoría que emerge durante esta actividad, evidenciado en las preguntas, por ejemplo, para el Caso **E6**, la búsqueda por saber de las propiedades físicas - químicas, la ausencia del (sabor-color) en el agua, sin embargo, mencionó la pregunta del porqué el “mar salado y los estados de la materia para el elemento agua, estado (granizo).

Para los casos **E1** y **E7**, le atribuyeron un sabor al agua, asignando en la pregunta la diferencia del porqué el “mar salado” “río dulce”, por otro lado, el Caso **E2** preguntó por “el color azul del cielo”, por otro lado, los Casos **E3** y **E5**, afirmaron que “si los ríos y las playas se conectan” y luego plantearon la pregunta si esto sucede, por qué los “ríos de agua dulce” y la “playa de agua salada” siendo características identificadas en el elemento agua, cuestiones que son asociadas al ciclo del agua, justamente por ser la temática de indagación durante la planeación de la entrevista.

Por otro lado, algunas de las respuestas encontradas en los estudiantes durante la entrevista hicieron alusión a la “lluvia” y las “nubes”, dándole una connotación de significado del por qué ocurre el “mar salado” o el “río dulce” diferenciando formas en que se encuentra el agua en la tierra (ríos, lagos, lagunas, océano), por su parte Rincón, (2011) menciona que las ideas previas asociadas a la *causa – efecto* desde la perspectiva de la *cognición casual* significa que “las relaciones causales no son aisladas de otras, sino que tienden a estar relacionadas en sistemas dinámicos” (p. 78), es decir son fuente para el proceso de aprendizaje.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Al respecto, las relaciones causales evidenciadas (lluvia - nubes y mar salado - río dulce) se encontró que estas al parecer son conectadas, en efecto, un fenómeno lleva al otro, aunque no se logró mencionar términos como ciclos, estados de la materia, filtración y escurrimientos del agua en los suelos, evaporación del agua, la concentración de minerales en los cuerpos de agua marinos, ríos o lagunas, que podrían explicar estas propiedades físicas - químicas del agua, procesos que implica los ciclos en los ecosistemas.

En relación con este último, se evidenció poca capacidad de argumentar qué es un ciclo, y asimismo cómo se podría relacionar con los ecosistemas, en este mismo sentido, Rincón (2011) menciona que “los estudiantes no tienen claridad acerca de lo que es un ciclo y las transformaciones que en él ocurren” (p.82), a pesar de que, para estos casos, los procesos se incluyen cuando mencionan las propiedades de los ecosistemas.

Cabe decir que, el acercamiento causal cognitivo en los estudiantes es de importancia para la comprensión de patrones causales más complejos de los ecosistemas, uno de los asuntos que también Rincón, (2011) resalta es sobre los “patrones en los cuales una causa desencadena un efecto que en últimas tiene un efecto sobre la causa inicial. Son importantes para entender los ciclos biogeoquímicos” (p. 79)

7.3. Salida de campo

1 8 0 3

La salida de campo es otro de los instrumentos propuestos, esta se preparó en dos momentos, el primero con el taller ecosistema la casa de todos, una actividad de preparación para llevar a cabo la salida de campo, los estudiantes tuvieron la posibilidad de compartir con un experto en temas audiovisuales sobre los elementos más importantes y lo que se requiere para realizar un guion narrativo y al mismo tiempo se les dio a conocer las temáticas que podrían ser abordadas de acuerdo con el contexto del ecosistema escolar.

7.3.1. Ecosistema la casa de todos. Grupos de trabajo, elección de la Ruta y búsqueda de la información

La actividad estuvo orientada a cómo construir el guion para luego realizar un video acerca de un recorrido por el ecosistema que habitamos, se mencionaron los elementos que se debían tener en cuenta para el rodaje durante la salida de campo. En este sentido, los estudiantes se mostraron motivados por el tema audiovisual, se organizaron los grupos de trabajo para la búsqueda de la información sobre los tópicos de investigación (ver imagen 10)

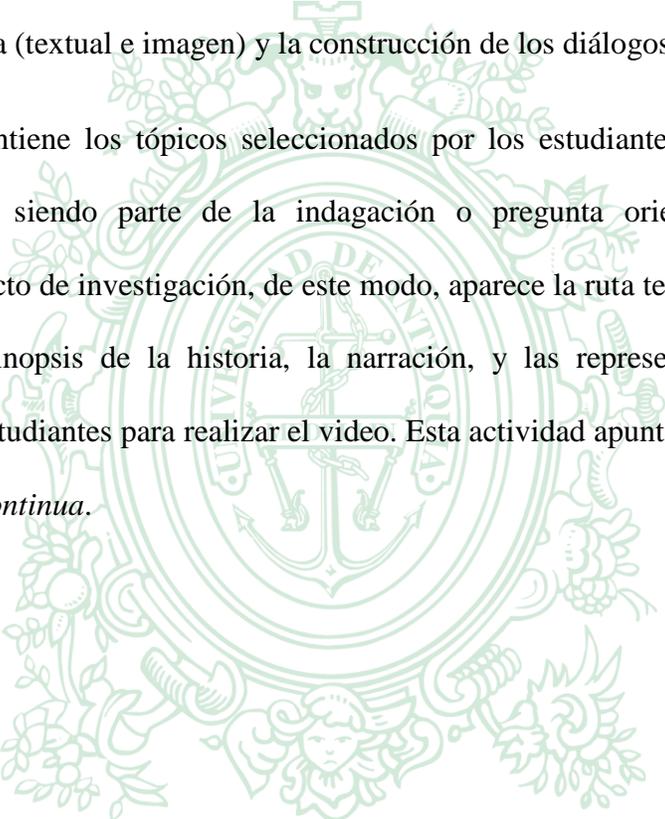


Imagen 10. Actividad construcción del guion

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Por otra parte, el rol del maestro se enfocó en acompañar a cada grupo con la gestión de la información en el aula, el uso de recursos TIC (web, YouTube y videos) y la *conexión con el mundo real*, con un experto en el tema audiovisual, haciendo énfasis en cómo se realizaba una sinopsis, la creación de la narrativa (textual e imagen) y la construcción de los diálogos (subtítulos).

La tabla 12, contiene los tópicos seleccionados por los estudiantes, de acuerdo con las temáticas propuestas, siendo parte de la indagación o pregunta orientadora (Cartografía-Ecosistema) del proyecto de investigación, de este modo, aparece la ruta temática, donde se ubica la idea principal o sinopsis de la historia, la narración, y las representaciones e imágenes recolectadas por los estudiantes para realizar el video. Esta actividad apunta a la característica del ABPy *investigación continua*.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Tabla 12. Rutas temáticas sobre el ecosistema para la salida de campo. (Elaboración propia, 2018)

Estudio de Caso	Ruta Temática	Narración (Texto)	Representación (Imagen)
C1	<p>Las aves en el entorno escolar:</p> <p>-Las aves van a migrar antes de que llegue el invierno para buscar refugio y comida.</p>	<p>-Cómo observar las aves de nuestro entorno natural: ¿porqué las aves migran y buscan refugio? de que se alimentan las aves, porque algunas aves dejan sus huevos.</p>	<p>- Indica árboles, el hábitat de aves.</p> <p>-Identifica la flora y los frutos (alimento)</p> 
C2	<p>-Residuos sólidos</p> <p>-Reflexionar sobre lo que el hombre le hace al medio ambiente</p>	<p>-Tratar de convencer a las personas de no tirar basura. Juan se asoma a ver la ciudad y el vio que había mucha basura en las calles de su barrio, entonces él se propuso limpiar las calles de su barrio-</p>	<p>-Indica la frecuencia de residuos sólidos en los alrededores de las cuencas hídricas</p>  <p>-Indica la huerta (plantas de café, yuca, cebolla)</p>
C3	<p>-Cobertura vegetal</p> <p>-Explorar la flora de nuestro entorno</p>	<p>-Un martes un grupo de estudiantes salió a explorar la flora de su territorio para aprender de ella-</p> 	<p>-Registra fotografías cobertura vegetal (flores, hongos, semillas, boñiga)</p> 

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

C4	<p>El papel del sol en el ecosistema</p> <p>- el sol su importancia para los ecosistemas</p>	<p>-Habla sobre el astro sol y a que distancia esta de la tierra y que nos ayuda en el ambiente-</p>	<p>(no asistió al recorrido)</p>
C5	<p>-Cobertura vegetal</p> <p>-Explorar la flora de nuestro entorno</p>	<p>-Un martes un grupo de estudiantes salió a explorar la flora de su territorio para aprender de ella-</p> 	<p>-Identifica semillas</p> <p>-Identifica huerta (frijol)</p> 
C6	<p>-Insectos que habitan el entorno.</p> <p>-Una reunión de insectos hablaban de la destrucción de su hábitat</p>	<p>-Llamar la atención de las personas para que se den cuenta de que estamos dañando el hábitat de los insectos (hormigas, abejas, arañas)-</p>	<p>-Identifica diversos hábitats de insectos (agua, suelos, vegetación)</p> <p>-Indica interacción con otros organismos.</p> 
C7	<p>-Las aves en el entorno escolar</p> <p>-Las aves van a migrar antes de que llegue el invierno para buscar refugio y comida</p>	<p>-Cómo observar las aves de nuestro entorno natural:</p> <p>- ¿Por qué las aves migran y buscan refugio?, ¿De qué se alimentan las aves?, ¿Por qué algunas aves dejan sus huevos?</p>	<p>Indica:</p> <p>-Presencia de aves en los árboles</p>  <p>-En los vertederos de basuras, hay presencia de aves, gallinazos</p> <p>-Identifica biodiversidad (vacas, caballos, gallinas) durante el recorrido.</p>

1 8 0 3

Respecto a la construcción del guion, se identificaron aspectos en relación con el concepto ecosistema, evidenciado en la narrativa textual términos en la idea principal como la migración,

alimento, comportamiento de las aves y “entorno natural” para los casos **E1** y **E7**. Por otro lado, en la narrativa estas características las proponen en forma de pregunta orientadora para la observación durante la salida de campo, en este sentido, los procesos en la narración permitieron acoger los saberes cotidianos sobre el entorno escolar, por lo que este tipo de iniciativas contienen elementos para la aproximación de la comprensión de los conceptos.

En relación con esto último, Rincón (2011) argumenta desde la perspectiva cambio conceptual a través de estrategias de intercambio diseñadas que vincular a un “grupo experimental en salidas de campo y en proyectos de investigación, han contribuido con la evolución de las ideas previas de los y las estudiantes hacia nociones más adecuadas desde el punto de vista científico” (p. 83)

Con referencia a lo anterior, para el Caso **E6**, se evidenciaron procesos de conceptualización en las expresiones asociadas a la alteración e intervención del “hábitat” de algunos insectos por parte del ser humano, se identificó entonces, el término “hábitat” en la idea principal de la narrativa, aunque no se mencionaron claramente las causas -efectos del “daño al hábitat” de estos organismos y hizo alusión a la “contaminación” generada por el ser humano.

Puede significar entonces, un acercamiento a la dimensión ambiental relacionada con el “hábitat habitar”, de acuerdo con la historia de vida del organismo que habita y las dinámicas que se presentan en el espacio que se desenvuelve, en este sentido, se encontró relacionado con el pensamiento complejo y el pensamiento estético en los estudios tanto ambientales como del hábitat. Según Noguera, A. (2018) “el ecosistema y el sistema sociocultural están estrechamente relacionados, modificándose por las interconexiones que existen, permitiendo que cada uno sea capaz de organizarse teniendo en cuenta al otro, manteniendo o no la resiliencia de ambos” (p.35)

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

De acuerdo con lo anterior, son precisamente las características rurales y urbanas del lugar escolar, las que permitieron generar el interés por el saber, por ejemplo, sobre la cobertura vegetal, para los Casos **E5** y **E3** y describieron en la narrativa corta, la espacialidad de los entornos verdes, la variedad de flora en los alrededores de la zona escolar. Para el Caso **E2**, enfocó la narrativa acerca de la alteración ambiental por la constante “basura en las calles” y por otro lado el **E4** evidenció el interés por el sol y resalta su importancia “ambiental”

Es decir, el proceso de la narrativa generó unos enfoques de observar, percibir, estudiar, registrar durante la salida de campo, es decir, va de la mano con el desarrollo de las habilidades que apoyan los procesos de comprensión sobre la interacción en los ecosistemas (alimento, suelo, oxígeno, dióxido de carbono, energía solar,) o relaciones (paisaje, culturales, sociales, geográficas) que los estudiantes pudieron establecer a partir del recorrido y el enfoque de la ruta temática.

7.3.1.1. Rodaje, recorrido y grabación

En esta fase los estudiantes representaron a través de la imagen lo que plasmaron en la narrativa, un proceso (textual, verbal, visual) una actividad que resultó de importancia, por lo que algunos llevaron dispositivos móviles y cámaras que permitieron el registro en formato de audio y video, por su parte, Manso, J. y Ezquerro, A. (2013) resaltan cualidades de los proyectos audiovisuales en la investigación en ciencias, mencionan que “esta tarea guía y empuja a los estudiantes a reflexionar sobre lo que queremos expresar y lo realmente exhibido. Para el área de ciencia este hecho es de

crucial importancia, dado que los contenidos procedimentales resultan de muy difícil representación en formato escrito” (p. 62)

Al respecto, en el recorrido y el rodaje se exploraron las rutas temáticas y se recolectó la información; además, acercó a los estudiantes al ecosistema urbano a las afueras del entorno escolar, por lo que permitió visualizar y ubicar los lugares que reconocían, caminar el espacio que habitan, las relaciones con el paisaje, percibir el lugar y compartir con el otro, la experiencia durante la salida de campo.

En el Caso **E2**, por ejemplo, mencionó la presencia de “basuras” en las dos cuencas hídricas que fueron reconocidas durante el recorrido, una de ellas la Santa María en la parte sur, al paso cercano a la zona escolar, por otro lado, en el sector norte, nos encontrábamos al paso de la cuenca La Corcovada, cerca de la carretera San Pedro, y aquel estudiante alude en ese momento “ya había pasado por aquí” una expresión que se relaciona con la ubicación espacial del estudiante en el recorrido, además evidenció que al pasar esta segunda cuenca, aunque no identifica el nombre, indica la ubicación de aquella “quebrada” con los barrios “Pajarito y la Huerta”, cercanos a la I.E educativa, cabe decir que, de acuerdo con el habitar y relacionarse con el medio, Gutiérrez, N. (2010) “se relaciona con la importancia del espacio geográfico, pero no sólo saber dónde queda tal o cual lugar, sino saber y conocer qué sucede en él, en su hábitat local y global” (p. 302)

En este sentido, los propósitos del recorrido se veían atravesados por la dimensión del habitar lo espacial y la otra relacionada con el objeto de estudio, los sucesos en el ecosistema, por ejemplo, la interacciones bióticas-abióticas, evidenciadas por el Caso **E6**, quien observó, durante el recorrido una zarigüeya muerta con diversos insectos que la rodeaban y mencionó el término “descomposición”.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

En relación con esto último, Rincón (2011) señala la experiencia de Eilam (2002) en cuanto la importancia de las salidas de campo para el proceso del cambio conceptual menciona que una de las características de esta estrategia es “la selección de su propia investigación y la autorregulación de su aprendizaje promovieron el interés y la motivación de los estudiantes para participar en este proceso a largo plazo” (p. 83).

Otro de los asuntos en relación con las interacciones entre los organismos (vegetales – animales) y los componentes abióticos (rocas – agua) se encontró en las imágenes proporcionadas por los casos **E3** y **E5** indicando la presencia de hongos, semillas, huertas, boñiga, piedras con líquenes, aunque los Casos no mencionaron qué es lo que genera este fenómeno, es decir, los ciclos de la materia (C, O, N y las transformaciones del agua) sin embargo, el proceso de observar, identificar y representar permitiendo generar hipótesis, supuestos, nuevas ideas respecto a la importancia de los suelos como componente abiótico y los organismos vivos como factor biótico para el reciclaje de la materia orgánica (C, N, O) en los ecosistemas.

7.3.1.2. Edición Video / reflexión colectiva

La edición del video se dio de manera colaborativa por parte de los estudiantes, la narrativa resultó de un material de apoyo durante el enfoque del recorrido, se evidenció para el Caso **E3**, quien recolectó, y reportó diversos registros de fotografías y videos cortos, por otro lado, los Casos **E6** y **E7** participaron en la realización de los subtítulos y la voz en off para la edición del video

usando el editor de (Filmora), Manso. J y Ezquerro. A (2013) sostienen que el video digital “si, además, ellos llevan a cabo el trabajo de desarrollo y edición del contenido científico, este puede llegar a ser altamente motivador, permitiendo a los alumnos compartir sus conocimientos entre sí” (p.62)

De acuerdo con lo anterior, al momento de reiterar la vivencia del recorrido a través de visualizar el trabajo de edición y socializar la experiencia permitió generar nuevos términos, y una notoria concienciación por el cuidado de elementos de un ecosistema urbano (aire, agua, residuos sólidos, las huertas) hallazgos encontrados en la salida de campo, reflejan la cotidianidad del territorio y sus transformaciones, al respecto Rincón (2011) menciona sobre los procesos de conceptualización llevados a lo contextual, la salida de campo, resalta lo que sustentan Fernández & Casal (1995) que “los estudiantes que realizan el trabajo de campo (grupo experimental) expresan de forma significativamente mejor la organización de los conceptos de ecología, reconocen mayor cantidad de componentes y adquieren mejor comprensión de las relaciones”(p .83)

Cabe decir que, el uso de las Tecnologías de la información y la comunicación TIC, para la realización del video, implica un proceso de recolectar la información y de ubicación espacial a través del uso de herramientas digitales, es decir, el video es considerado fomentador de canales de comunicación, por lo que se dispone de diversos cauces de expresión (diálogo, grafismos, textos, decoración, música, etc.) que pueden ser utilizados por diferentes intérpretes. En este sentido, una producción audiovisual parece el cauce adecuado para desarrollar acciones interdisciplinarias entre las áreas de conocimiento en la escuela. (Manso. J y Ezquerro. A 2014. p. 62)

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

7.4. Mapa de ideas

La actividad constó de una primera fase donde los estudiantes realizaron un mapa de ideas (Ver Imagen 11) con las nociones en relación con el concepto ecosistema trabajados durante todo el proyecto, con el fin de retroalimentar el proceso conceptual durante las actividades mediadas por los instrumentos de indagación de las ideas alternativas (mapa) y de apoyo (la entrevista - salida de campo) con el fin de analizar si se alcanzaron aprendizajes significativos sobre el concepto ecosistema en los estudiantes.

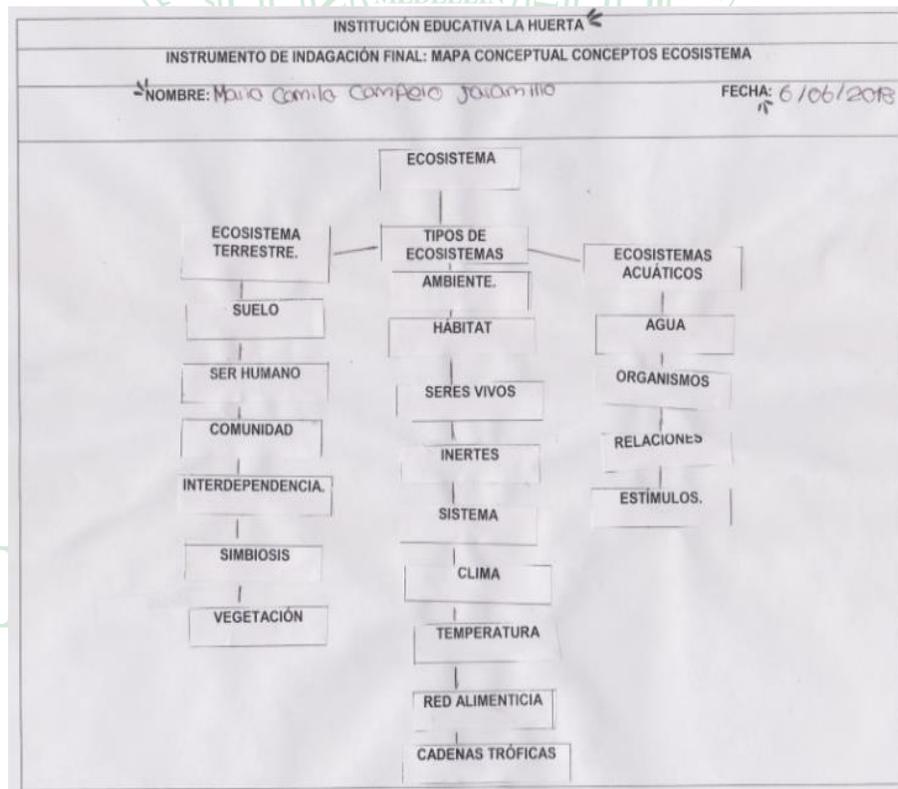


Imagen 11. Mapa de conceptos- Caso E6

Esta actividad es orientada por la etapa donde los estudiantes a través de la elaboración de unos iconos (Ver Imagen 12) sobre los tópicos de investigación representan los términos, saberes, hallazgos o conceptos del ecosistema escolar para luego ser anexados al diseño de la cartografía donde posteriormente se expondrán de manera digital.



Imagen 12. Diseño de iconos ruta temática

Durante la fase de ensamble de la cartografía (Ver Imagen 13) cada grupo de trabajo realizó un mapa del colegio para después unir cada pliego de manera que integran cada una de las rutas temáticas y los iconos diseñados indicando significados de los elementos encontrados y la ubicación espacial sobre el ecosistema escolar.



Imagen 13. Ensamble cartografía del ecosistema escolar

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

A continuación, en la tabla 13, se presentan los resultados obtenidos durante la fase de indagación de la progresión conceptual de los estudiantes, en esta se puede observar que se aborda en una primera fase el mapa de ideas con las tres subcategorías que fueron empleadas en el instrumento de indagación inicial (Lo vivo, inerte, interacciones) con la dimensión Elementos de un Ecosistema. Por otro lado, se encuentra la segunda fase mapeo del entorno, la cual se asocia con las subcategorías (Problemas ambientales, Ubicación espacial)



Tabla 13. Resultados de la actividad de indagación de proceso conceptual. (Elaboración propia, 2018)

Categoría. Cuestionario #1 y #2	Primera Fase (Mapa de ideas)			Segunda Fase (Mapeo del entorno)	
	Elementos de un Ecosistema			Problemas Ambientales	Ubicación espacial
Tópicos	Lo vivo	Lo inerte	Interacciones bióticas-abióticas		
E1 (ruta azul)	Animales Vegetación	Temperatura Clima Agua	-Menciona los ecosistemas terrestres y hace una relación entre los animales y la vegetación con el ambiente en el que habitan. -Identifica la función que cumplen los organismos, mencionando términos como cadenas tróficas, red alimenticia y simbiosis. -Solo menciona el ecosistema terrestre.	No identifica problemáticas ambientales	-Ubica las dos torres que hacen parte del colegio. - Ubica varios árboles en el entorno escolar, sin embargo, no los nombra. - Menciona la intervención del hombre debido a sus necesidades, con el cableado de la luz y la única vía de acceso al colegio.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

<p align="center">E2</p> <p align="center">(ruta amarilla)</p>	<p>Ser humano</p> <p>Animales</p> <p>Vegetación</p>	<p>Clima</p> <p>Suelo</p> <p>Temperatura</p> <p>Agua</p>	<p>-Reconoce que hay ecosistemas acuáticos y terrestres, haciendo relación a que entre ellos se pueden encontrar factores bióticos y abióticos.</p> <p>-Identifica la función que cumplen los organismos, mencionando términos como cadenas tróficas y hace referencia a que quienes participan en estas pueden estar en diferentes niveles, es decir, menciona depredación, consumidor.</p> <p>-Menciona algunos niveles de jerarquización como comunidad y sistema.</p>	<p>- Identifica que, en su colegio, hay problemas con los residuos sólidos, menciona en varios puntos basuras como: botellas plásticas, empaques de mecato, hojas de papel.</p>	<p>-Ubica los elementos del entorno escolar, las torres donde se encuentran oficinas y salones. Además de ubicar otros espacios como la cancha, el restaurante y los laboratorios.</p>

<p>E4 (ruta amarilla)</p>	<p>Animales Ser humano.</p>	<p>Agua Suelo Temperatura</p> <p>-Menciona el término inertes</p>	<p>-Hace una relación entre los animales y las interacciones que se establecen con el lugar que habitan. - Menciona que hay comunidades que interactúan entre sí. -Identifica la función que cumplen los organismos, cadenas tróficas.</p>	<p>-Identifica que en su escuela hay problemas de residuos sólidos, ubica en varios puntos del mapa, tarros plásticos, empaques de basuras, papeles. - Indica que no hay cuidado del agua, se derrocha.</p>	<p>- Ubica la estructura del colegio, con sus dos torres, donde se encuentran oficinas y salones. Ubica la biblioteca.</p> <p>-Menciona que el colegio está ubicado en una zona rodeada por diversa vegetación.</p>
---	---------------------------------	---	--	---	---

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

<p>E5 (ruta verde)</p>	<p>Animales Seres humanos Vegetación</p>	<p>Agua Suelo Temperatura</p>	<p>-Reconoce los tipos de ecosistema</p> <p>-Establece relaciones entre los factores bióticos y los abióticos.</p> <p>-Identifica términos como simbiosis, red alimenticia.</p> <p>-Menciona algunos niveles de jerarquización como población, comunidad y sistemas.</p>		
--	--	---------------------------------------	--	--	--

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

<p>E6 (ruta verde)</p>	<p>Ser humano. Vegetación Organismos</p> <p>-Unifica todos estos conceptos con el término seres vivos</p>	<p>Agua Clima Temperatura Suelo</p>	<p>-Reconoce las relaciones que hay entre los factores bióticos y abióticos. Estos reaccionan a estímulos.</p> <p>-Identifica los ecosistemas terrestres y acuáticos.</p> <p>-Menciona algunos niveles de jerarquización como Comunidad y sistemas.</p>	<p>-Reconoce problemáticas ambientales asociadas a la distribución de los residuos sólidos. Menciona que en su escuela no hay muchas canecas para su depósito.</p> <p>- Identifica la poca conciencia de los estudiantes de su escuela con los animales como las abejas que son de suma importancia para los ecosistemas.</p>	<p>- Ubica las dos torres que hacen parte de su colegio, donde se encuentran salones y oficinas.</p> <p>- Identifica que en su colegio hay varios árboles, aunque no los nombra. Además de que ubica la huerta escolar.</p>
--	---	---	---	---	---

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

<p>E7 (ruta azul)</p>	<p>Animales Ser humano Organismos</p>	<p>Suelo Clima Agua Temperatura</p> <p>-Menciona el término inertes</p>	<p>-Reconoce las relaciones que hay entre los factores bióticos y abióticos. Estos reaccionan a estímulos.</p> <p>-Reconoce los distintos ecosistemas, y que dentro de ellos pueden darse interacciones, tales como, simbiosis y cadenas tróficas, menciona que esta última se da de manera lineal.</p>	<p>-Menciona la poca seguridad que hay en el barro, sin embargo, no hace alusión a esto dentro del entorno escolar.</p>	<p>- Ubica pocos elementos del entorno escolar.</p>
---	---	---	---	---	---

En la siguiente descripción se utilizaron las categorías iniciales generadas en la indagación inicial de ideas alternativas, los estudiantes organizaron a modo de mapa de ideas cada uno de los términos relacionados con el concepto ecosistema trabajado durante el desarrollo de la investigación.

7.4.1. Elementos de un ecosistema escolar

En el primer tópico lo vivo, los estudiantes siguen haciendo referencia a los animales, al ser humano; sin embargo, se empieza a tener en cuenta, en la mayoría de los casos (**E1, E2, E5 y E6**), el concepto de vegetación, incluido dentro de lo vivo, elemento que en el primer instrumento de indagación no se tuvo en cuenta en varios de los casos, en este sentido, la importancia de la vegetación, si se encontró relevante dentro de los elementos de un ecosistema, esto indicó que de acuerdo con los recorridos realizados alrededor del entorno escolar, podría ser considerado evidencia de aprendizaje significativo, por lo que el estudiante no fue un receptor pasivo y realizó una reestructuración del aprendizaje de los conceptos previos, Moreira (2005) plantea que los nuevos significados que surgen a partir del material educativo “en ese proceso, al mismo tiempo que está diferenciando progresivamente su estructura cognitiva, está también haciendo reconciliación integradora para poder identificar semejanzas y diferencias, reorganizando su conocimiento” (p.33)

En este sentido, la siguiente red sistémica (ver gráfico 5) evidenció los nuevos términos que se incluyen en la red conceptual de los estudiantes, después de la aplicación del proyecto, siendo ubicados de acuerdo con la relación de las dimensiones sobre los elementos de un ecosistema escolar, además se visualizó en torno a estos componentes que surgen, variables complejas y dinámicas en los procesos conceptuales de los estudiantes, revelando la importancia de los aspectos ambientales al integrar las acciones antrópicas como factor influyente en los ecosistemas.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

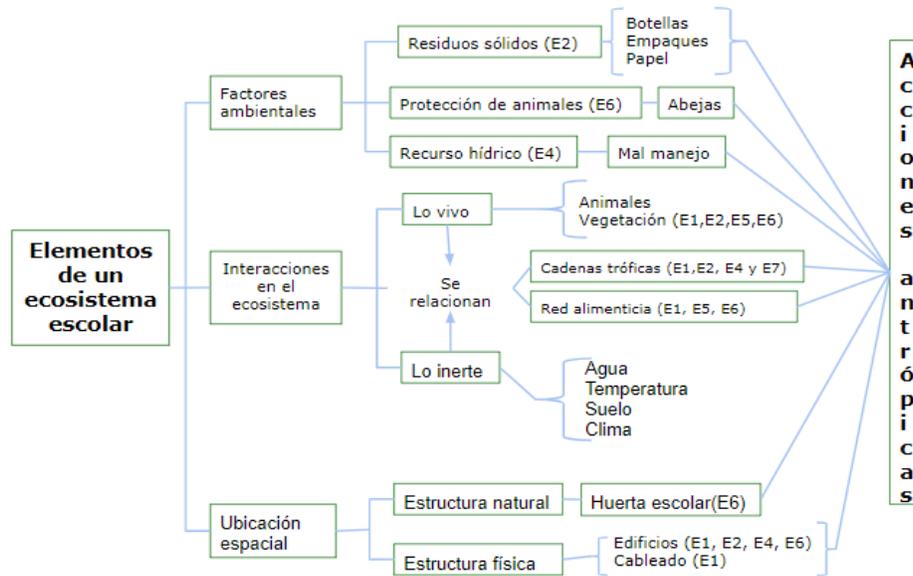


Gráfico 5. Red sistémica, fase de indagación procesos conceptual. (Elaboración propia, 2018)

Tal como se observa, en el segundo tópico sobre lo inerte, se pudo evidenciar que mencionaron factores como la temperatura, el suelo y el agua, este último término es de gran importancia por lo que inicialmente en algunos casos era ubicado en la subcategoría de lo vivo, es decir, se evidenció un cambio en la concepción que los estudiantes tenían acerca del término inerte.

Respecto a la dimensión interacciones (vivo inerte) en el ecosistema, se evidenció mayor apropiación de los significados de los ecosistemas, en efecto, se puede observar que los estudiantes fueron capaces de relacionar las nociones que se tienen de los términos entre sí, para los casos **E2** y **E7** los cuales mencionaron las interacciones que ocurren en los factores bióticos y abióticos, además incluyeron términos como cadenas tróficas haciendo la distinción de que estas son lineales (**E7**)

En este sentido, plantear actividades con estrategias activas posibilitó incluir nuevos conceptos, identificar y representar las relaciones, por lo que estas cualidades, se vinculan con la *Diferenciación progresiva* la cual sustenta que las ideas previas se alimentan de situaciones secuenciales en el aula, Moreira (2010) lo describe como “Las ideas generales e inclusivas deben ser retomadas periódicamente favoreciendo así su progresiva diferenciación. Es un principio compatible con la progresividad del aprendizaje significativo” (p. 5)

Cabe mencionar que, la estrategia de rutas temáticas en la salida de campo posibilitó en parte este acercamiento para la organización o relaciones de los términos (cadenas tróficas, redes alimenticias, simbiosis) evidenciados en el mapa de ideas en cuanto a las interacciones en un ecosistema, de igual manera, Rincón, (2011) destaca el trabajo de (Magntorn, 2007) en cuanto al proceso de aprendizaje de lo conceptual a partir de las prácticas, señala “La importancia de las salidas de campo como una estrategia para lograr aprendizajes significativos y argumentan que este tipo de prácticas en un ecosistema específico (bosque) ayuda a los estudiantes a establecer las interacciones entre los seres vivos (descomponedores, las plantas y el suelo) y el medio” (p. 83)

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

7.4.2. Mapeo del entorno

Respecto con las prácticas de apoyo (entrevista -salida de campo) permitieron en los estudiantes establecer las interacciones con el medio ambiente, se logró evidenciar que hacen alusión principalmente a la contaminación por residuos sólidos (E2) y el mal manejo del recurso hídrico (E4), además se observó (Gráfica 5) que las acciones antrópicas, es decir, la intervención del ser

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

humano influye en asuntos relacionados con los factores ambientales (residuos sólidos - recurso hídrico) interacciones en el ecosistema (cadenas tróficas y redes alimenticias) y la ubicación espacial (estructura física- estructura natural)

En relación con esto último, se hace relevante que el estudiante reconozca o sea consciente de la importancia de los suelos, la red alimenticia y el recurso hídrico, según se ha visto, la dimensión ambiental permite comprender significados en torno a los ecosistemas y el ser humano como agente activo para las dinámicas de los ecosistemas, asimismo Hernández (2017) plantea “la importancia de cómo es vista la intervención de los humanos dentro de los ecosistemas, y que en la actualidad el estudio de estos no debería ser desvinculado de la acción humana”(p.49), de hecho, los ecosistemas y las perturbaciones que ocurren en ellos, en muchos de los casos están fuertemente influidos por el ser humano, por esta razón que los estudiantes se reconozcan como parte de estas relaciones es un avance de importancia para esta investigación.

En este mismo sentido, el Caso **E6**, mencionó la falta de conciencia del ser humano con seres vivos como las abejas por lo que cumplen una función muy importante dentro de los ecosistemas y por último el caso **E7**, donde evidenció interés por el espacio escolar sino el entorno en donde esta se encuentra y se preocupa por la seguridad de sector.

Tal como se ha visto, las dimensiones de reconocimiento de factores ambientales y ubicación espacial han sido de ayuda para generar los procesos de enseñanza sobre el concepto ecosistema. Al ubicar las representaciones (iconos) en el mapa, los estudiantes constituyen la cartografía del ecosistema escolar (Ver Imagen 14), por lo que describen lo percibido, las características del

territorio ubican diversas estructuras físicas propias del colegio, además de otras naturales, como lo son la huerta escolar (E6) y las diferentes zonas de vegetación con las que cuenta el colegio.



Imagen 14. Socialización rutas temáticas

Los estudiantes al visualizar los iconos ubicados en el mapa lograron evidenciar las rutas temáticas, los significados que plasmaron en la representación, además de cómo se conectan las rutas en la cartografía y que una no es independiente de la otra, ubicando las interacciones entre cobertura vegetal (semillas, huerta escolar) e insectos, las cadenas tróficas con las redes alimenticias, las aves y el clima y la alteridad de los residuos sólidos en las fuentes hídricas.

A partir de lo anterior, los estudiantes establecieron relaciones del ecosistema escolar que habitan, es decir, respecto el aprendizaje significativo crítico, posibilitó la capacidad de percibir la relatividad de las respuestas y de las verdades, las diferencias difusas, las probabilidades de los estados, las complejidades de las causas, la información que no es necesaria, el consumismo y la tecnología (Moreira, 2010 p.12)

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Cabe agregar que, como parte de este proceso de ensamblaje de la cartografía del ecosistema escolar, para poder llevarlo al formato digital, se contó con la actividad donde un especialista del manejo del dron (Ver imagen 15) realiza las respectivas tomas de fotogramas para luego plasmar los hallazgos e indicar las rutas exploradas durante el proyecto.



Imagen 15. Actividad con el Dron. Fotogramas del espacio escolar

Después de reconocer el mapeo, y registro posteriormente se llevó a cabo la ubicación de las rutas en los fotogramas seleccionados por los estudiantes para la ubicación de los iconos representativos de cada uno de los recorridos por la Institución educativa (Ver imagen 16).

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

ECOSISTEMA ESCOLAR

I. E. LA HUERTA

Rutas

2018

Cobertura vegetal, las aves y el clima

Variedad de insectos

residuos sólidos y el agua

INTERACCIONES

U
D
A

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Imagen 16. Representación cartografía ecosistema escolar

La cartografía escolar, se constituye en otra evidencia de aprendizaje, en este caso se intentó representar la realidad percibida sobre las dinámicas en el ecosistema escolar, la recrean y la representan, esto posibilitó el aprendizaje significativo crítico que según Moreira (2010) implica que el estudiante tome una postura de perceptor del mundo y de lo que es enseñado y a partir de esto sea capaz de representar lo que ve en el mundo y lo que se le enseñan, construyendo una percepción crítica de lo que observa (p.12)

Además, las cuestiones y reflexiones reflejadas por los estudiantes en cuanto que hace sustentable un ecosistema en lo urbano en los espacios que habitamos, la ciudad, el barrio y la escuela, desde una perspectiva en pro del desarrollo de una cultura ambiental sobre el cuidado y la preservación de los entornos vivos, permitió generar una apropiación de la información documentada por los estudiantes, esto se consideró de manera significativa para el proceso conceptual en relación a las interacciones, factores de causa-efecto, la actividad del ser humano en las dinámicas de los ecosistemas y, de otra parte, la argumentación en estos aspectos científicos, sociales y tecnológicos.

8. CONSIDERACIONES

Tal como se ha visto, la motivación por parte de los estudiantes se dio en cada uno de los encuentros, por lo que los talleres propuestos implicaban la realización de un proyecto escolar donde los estudiantes eran partícipes activos y desarrollaban un rol durante la resolución de las actividades, además, la opción de seleccionar una temática de investigación jugó un papel importante en generar actitudes como el deseo por saber y estrategias comunicativas individuales y colectivas, también el compromiso y esfuerzo durante la implementación del proyecto.

Los instrumentos de indagación, el uso de la cartografía y el de apoyo la entrevista, permitió reconocer las ideas alternativas en los estudiantes sobre la comprensión de los significados generales en los ecosistemas y las relaciones encontradas en lo que representaba en el mapa, un ecosistema urbano. En este sentido, estas se relacionaban con ideas vinculadas a la conservación del ambiente y sobre nociones de los ecosistemas como lugares apartados fuera de la ciudad, por lo que en algunos casos no lograron dimensionar interacciones en las rutas marcadas en los mapas, mencionando ideas asociadas al equilibrio, la armonía y la belleza de la naturaleza. Por otro lado, la importancia hacia los animales más que a las plantas es otra de las ideas más frecuentes.

Con referencia a lo anteriormente descrito, para el instrumento de apoyo, se posibilitó a partir del concepto ciclo del agua fundamental para comprender los ecosistemas, ampliar las ideas previas, para los estudiantes implicó procesos de comunicar las ideas, realizar supuestos o hipótesis sobre la pregunta que ellos mismos elaboraron, evidenciando actitudes como el deseo por saber, considerando el agua vital (animales, plantas) para los procesos en el ambiente y el interés por la de preservación del recurso hídrico.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

La enseñanza del concepto ecosistema se ha ido vinculado a partir de prácticas enfocadas en la educación ambiental, tal como lo menciona Bermúdez G & De Longhi. A (2008) en “La ecología en el currículo formal” citando a (Cañal de León, 2004) los contenidos en cuanto a las actitudes de la enseñanza de la ecología son orientados entre el componente científico y la sociedad “específicamente, interés por la conservación del entorno natural, los ecosistemas y la biodiversidad; solidaridad con los demás seres vivos y protección de otras formas de vida: cuidado de especies amenazadas, mantenimiento de hábitat, tolerancia con especies que pueden resultarnos molestas, etc.” (p 280)

Es importante aclarar que esta investigación no pretendía clasificar a los estudiantes en nivel de aprendizaje significativo, por el contrario, muestra como este referente teórico permite comprender la importancia de trabajar con base en las ideas alternativas de los estudiantes y como el progreso conceptual se aprecia a partir de las nuevas relaciones establecidas a través de la aplicación de un proyecto y el uso de la cartografía ambiental.

Además, la visión crítica de esta teoría permitió analizar evidencias de aprendizaje, que para este trabajo se relacionan con el principio del aprendiz como perceptor representador, el cual puede ser evidenciado desde las producciones de los estudiantes y en actividades centrales como las salidas pedagógicas o el producto final, asuntos que son una muestra de la importancia del ABPy para la consecución de aprendizajes significativos.

9. RECOMENDACIONES.

Esta investigación basada en un proyecto a través de la estrategia pedagógica ABPy incluye cualidades que podrían fortalecer los contenidos que se enseñan, además es mediado por características para tener en cuenta en la gestión en el aula a través de contenidos planificados, de manera que permita dialogar con los objetivos, los contenidos y habilidades que se pretendan movilizar, la reflexión y la evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje.

En este sentido, la propuesta de enseñanza podría aportar posibles estrategias de evaluación con relación a la enseñanza del concepto ecosistema dentro de las ciencias naturales y la educación ambiental en lo contemporáneo, una mirada que se pregunta por la espacialidad y el territorio, las transformaciones, la interacción, la actividad y la comunicación de los seres humanos en los ecosistemas.

De otra parte, la estrategia pedagógica ABPy implica el trabajo en cooperación con la comunidad escolar y de los maestros vinculados con este tipo de propuestas en otras instituciones para la presentación y socialización de los trabajos en los eventos de ciencia y tecnología, aparte de los que se generan en las mismas instituciones educativas y en el Exploratorio de Medellín, también se podría articular el carácter interinstitucional para generar vínculos o espacios creativos entre estudiantes y maestros de la ciudad.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Asimismo, se cree que esta investigación puede contribuir a favorecer la experiencia y el conocimiento pedagógico de los profesores en formación, por lo que brinda la posibilidad de que se implemente la aplicación de estas estrategias en otras instituciones educativas, en cualquier grado de escolaridad y que puedan intervenir todas las áreas del conocimiento y así realizar reflexiones en torno al papel que juega la intervención de otros espacios en la construcción del aprendizaje a través de asuntos socio científicos.

En efecto, se hace necesario que los contenidos diseñados para la enseñanza de las ciencias en este caso los Ecosistemas, sean abordados desde otros espacios, es decir, acercándose más a las situaciones que puedan experimentar los estudiantes en este proceso de aprendizaje. Sin embargo, si no se cuenta con la posibilidad de asistir a otros espacios se puede implementar el uso del mapa, como lectura del entorno y abordar los contenidos científicos desde habilidades como la observación, la indagación, entre otros, para el desarrollo de una conciencia crítica y amigable con el planeta.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

10. BIBLIOGRAFÍA.

- Ausubel-Novak-Hanesian (1983). psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo .2° ed. trillas, México.
- Amezcua, M. (2000). El Trabajo de Campo Etnográfico en Salud: una aproximación a la observación participante.
- Ausín, V. Abella, V. Delgado, V. y Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC. Una experiencia de innovación docente desde las aulas universitarias. *Revista Formación Universitaria. Vol. 9 N° 3 - 2016.*
- Barragán, D. y Amador, J.C. (2014). La cartografía social-pedagógica: Una oportunidad para producir conocimiento y repensar la educación. *Itinerario Educativo*, (64), 127-141
- 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.
- Calixto, R & García, M. (2011). Concepciones alternativas de los profesores de Biología. Una aproximación desde la investigación educativa. *Revista educación y desarrollo social* 1: 13-23, 2011.
- Fernández, G. (2007). El paradigma cualitativo en la investigación Socioeducativa. *Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana (CECC) Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI). San José, Costa Rica.*
- Galeana de la O, L. (2006). Aprendizaje Basado en Proyectos. *Investigación en Educación a Distancia, Revista Digital. Investigación y desarrollo pedagógico.*

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

- García, A. (2002). Cartografía Ambiental. Desarrollo y propuestas de sistematización. *Observatorio Medioambiental*, 5, 47 - 78. doi:10.5209/ Revista OBMD. 2002.v5.22857
- Gutiérrez, N. (2010). Geografía Latinoamericana: un acercamiento a nuestras raíces. En Democracia y Engaño (pp.295-309). Colombia Edición UNAULA.
- Guerrero, C. y Guzmán, E. (2015). II Congreso Internacional de Transformación Educativa. *Alternativas para nuevas prácticas educativas Libro 4. Educación ambiental y sustentabilidad*. Toda comunicación dirigirla al Consejo de Transformación Educativa: Instituto de Higiene núm. 56, Col. Popotla, CP 11400, México, D.F.
- Gudynas, E. (2014). Derechos de la Naturaleza. Ética biocéntrica y políticas ambientales. Primera Edición, Biblioteca Nacional de Lima Perú.
- Hernández, R. Fernández, C y Baptista, L (2014) Metodología de investigación. *Mc Graw Hill Education 6ª edición* (pp. 389-390)
- Imaz, J, (2014). Aprendizaje Basado en Proyectos en los grados de Pedagogía y Educación Social: “¿Cómo ha cambiado tu ciudad?” *Revista Complutense de Educación* 679 Vol. 26 Núm. 3. (pp. 681)
- Jerez, G. (2006). El lenguaje cartográfico como instrumento para la enseñanza de una geografía crítica y para la educación ambiental. *Universidad Complutense de Madrid*.
- Jorrín, I. (2016) "Hopscotch Building: A Model for the Generation of Qualitative Research Designs," *Georgia Educational Researcher: Vol. 13: Iss. 1, Article 4*.

- Larmer, J. & Mergendoller, J. (2015). Why We Changed Our Model of the “8 Essential Elements of PBL” *Buck Institute for Education*.
- López, B. (2012). La entrevista y la observación: arte y técnica. *Grupo de Investigación Pedagogía y Didácticas de los Saberes*.
- López, A, y Lacueva, A, (2007) Enseñanza por proyectos: una investigación-acción en sexto grado. Unidad Educativa Nacional Experimental «Venezuela» y Universidad Nacional Experimental «Simón Rodríguez» (p. 581)
- Maldonado, M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus*, Vol. 14, Núm. 28, septiembre-noviembre (pp. 158-180)
- Manso, J y Ezquerro, A. (2014). Proyectos de investigación a través de la creación de audiovisuales: propuesta de actuación con alumnos del Programa de Diversificación Curricular. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 11(1)*, (pp. 54-67)
- Martí, J. Heydrich, M. Rojas, M. y Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, vol. 46, núm. 158, abril-junio, 2010, pp. 11-21 Universidad EAFIT Medellín, Colombia.
- Martínez, C. (2006). El método de Estudio de Caso. Estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista Pensamiento y Gestión, N ° 20, Universidad del Norte, Colombia*.
- Markham, T, Larmer J. y Ravitz J (2003) Manual para el aprendizaje Basado en Proyectos. (pp. 9-13)
- Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de competencias en ciencias. Documento No. 3. Colombia.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

- Modelo pedagógico I. E Pío XII Salamina. s.f. Recuperado de http://galeon.com/piodocesalamina/mod_ped2013.pdf
- Moreira, M (2005). Aprendizaje significativo crítico (Critical meaningful learning). *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación, núm. 6, 2005, (pp. 83-102)*
- Moreira, M. (2010). Aprendizaje significativo crítico. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritesp.pdf>
- Montes de oca recio, N y Machado, E. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Rev. Hum Med [online]. 2011, vol.11, n.3, pp. 475-488. ISSN 1727-8120.*
- Motta. K y Uyaban. A. (2016) Caracterización de ideas previas sobre el concepto de ecosistema en estudiantes del grado 505 del colegio Minuto de Dios, ubicado en Ciudad Verde, Soacha- Cundinamarca
- Naturaleza Urbana (2016) Plataforma de Experiencias / editado por María Angélica Mejía. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
- Noguera. A, Pineda. J, Álzate. J, Quintero. F, Giraldo. D & Chacón. C (2018). Pensamiento ambiental en la era planetaria. Biopoder, bioética y biodiversidad. Una interpretación de los desafíos simbólico-bióticos en la aldea global. *Grupo de Trabajo Académico en Pensamiento Ambiental*. Universidad Nacional de Colombia, 2018 (pp. 18 -35)
- Palacio, V. (2014) Estrategia para la enseñanza del ecosistema de bosque tropical que contribuya al desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Federico Carrasquilla.

- Pérez, M. Porras, Y. y González, Y, (2007). Identificación de las representaciones de ambiente y educación ambiental que circulan en la escuela. *Revista TEA N° 21*. Primer semestre de 2007 pp.24-44
- Ramírez, J. (2014). Estrategia didáctica para la enseñanza del concepto Ecosistema en los estudiantes de 4° de la sede el Jardín.
- Ramírez, M. (2012). La Cartografía Social: mensajera de experiencias pedagógicas para la formación de una cultura en Derechos Humanos. *Revista Educación y ciudad no 23 Julio - diciEmbrE dE 2012 iSSn 0123-0425 (pp. 103-116)*
- Rincón, M. (2011). Concepciones de los estudiantes de educación básica sobre ecosistema. Una revisión documental Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza, 4 (7), (pp.77-93)
- Rodríguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *IN. Revista Electrónica d' investigació i innovació educativa i socioeducativa, V. 3, n. 1 (pp.29-50)*
- Sánchez, F., y 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.*
- Sanmartín, N y Márquez, C. (2012). Enseñar a plantear preguntas investigables.
- Torres M. (1995). Lineamientos generales para una política nacional de educación ambiental. Bogotá, Ministerio de Educación Nacional.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

11. ANEXOS

11.1. Anexo 1: Actividad de Lanzamiento: Descubriendo nuestra ruta.

Tiempo: 2hr

Pistas:

- Este lugar es una fuente rica de conocimiento hecho papel, debes guardar silencio para que todos aprendamos. (La biblioteca)
- Es el guardián de todos, es lo primero que vemos cuando llegamos al colegio. (Portería)
- Podemos comer los alimentos que nos dan energía y vitalidad, como dice el dicho ¡Barriga llena, corazón contento! (Restaurante escolar)
- Cuando te portes mal allí te van a enviar, encontrarás el encargado de hacer cumplir las normas (Coordinación)
- Puedes encontrar diversos micro ecosistemas, en este lugar puedes encontrar una plantita que te salve la vida. (Huerta)
- Es el lugar adecuado para experimentar, allí una idea puede brillar. (Laboratorio)

- En este lugar seguro aprenderás, sillas y mesas encontrarás y un tablero te guiará.

(Salón de clase)

- Entre gritos y algarabías, se escucha un coro cantar, alentando a un equipo que podría ganar. (Cancha)

- Los profesores estarán, sentados en su pupitre creando un mundo maravilloso para enseñarte. (Sala de profesores)

- Si aliviado estás, allí no te van a llevar, pero si un dolor sientes alguien te cuidara. (Enfermería)

11.2. Anexo 2: Descripción de Roles

- ❖ Comunicadores: Encargados de informar a los demás compañeros qué compromisos se deben realizar para la próxima sección.
- ❖ Recolector: Encargado de plasmar en la bitácora toda la información (Fotografías, entrevistas, dibujos, narraciones y vídeos) recolectada.
- ❖ Diseñador o ilustrador: Encargado de los dibujos, el diseño de la parte digital del trabajo, creatividad y diversas ideas.
- ❖ Narrador: Encargado de las entrevistas y narración de las experiencias vividas durante el proyecto.
- ❖ Fotógrafo: Encargado de recolectar todo el material visual que se pueda obtener de las actividades realizadas durante el proyecto.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental



11.3 Anexo 3: Instrumento de indagación de ideas previas teniendo en cuenta el principio perceptor/representador en las teorías de aprendizaje significativo crítico (TASC), Moreira (2002).

Tiempo: 2hrs

De manera individual:

Los estudiantes deberán responder al siguiente cuestionario:

1 8 0 3

1. ¿Crees que el aire contaminado puede alterar de forma negativa los ecosistemas?
2. ¿Qué elementos identifica que constituyen un ecosistema?

3. ¿Qué lugares (colegios, universidades, hospitales, museos, parques, barrios) identificas de camino a tu casa, crees que estos contengan elementos de un ecosistema?
4. ¿En las quebradas pueden habitar seres vivos e inertes?
5. ¿Qué pasaría si en la ruta azul desapareciera La quebrada la Corcovada?
6. ¿Qué pasaría si en el sector de la Huerta aumenta la población de gavilanes?

De manera Grupal:

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 identifican 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.				
Una población de Barranqueros fue capturada en el sector de Pajarito y fue llevada a el sector de Moravia, ¿Qué pasará con las especies de Barranqueros y otros animales que viven en el bosque?	¿Qué podría ocurrir con los animales que habitan poblaciones donde hay tala indiscriminada de árboles?	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”	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. Como (descomponedores)	Identifica la existencia de relaciones inter específicas o intra específicas en las siguientes imágenes.

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Imágenes que acompañaban cada mapa y las preguntas por ruta.

- Ruta verde: Parque explora, Cerro el Volador, barrio Pilarica.

Ruta	Imágenes - Fotografías		
Ruta Verde			
	<p>Disponible en: http://wikimapia.org/1081612/es/Cerro-El-Volador</p>	<p>Disponible en: http://www.raicesrobledo.org/2016/10/piezas-arqueologicas-rescatadas-en-el.html</p>	<p>Tomada por Mónica Medina Rúa.</p>
			
<p>Tomada por Mónica Medina Rúa.</p>	<p>Tomada por Mónica Medina Rúa.</p>	<p>Disponible: http://www.raicesrobledo.org/2017/10/cosmologia-indigena-y-la-espiral-en-el.html</p>	

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

- Ruta Roja: Unal Facultad de Minas, Parque Robledo, Villa Flora, La Pola Fuente Clara

1 8 0 3

Ruta	Imágenes- Fotografías		
Ruta Roja	 <p data-bbox="461 426 703 485">Disponible: https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/facultad/152-cambios-movilidad</p>	 <p data-bbox="721 426 963 485">Disponible: https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/facultad/592-incentivar-uso-de-bicicleta-y-desestimular-el-de-vehiculos-soluciones-para-calidad-del-aire</p>	 <p data-bbox="989 426 1235 485">Disponible: https://www.kienyke.com/tendencias/medio-ambiente/puentes-para-fauna-monos-titi-medellin</p>
	 <p data-bbox="461 680 703 739">Disponible: https://minas.medellin.unal.edu.co/noticias/13-noticias-en-la-facultad-de-minas?start=270</p>	 <p data-bbox="721 680 963 699">Fotografía Tomada por Mónica Medina Rúa</p>	 <p data-bbox="989 720 1258 779">Disponible: http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/historia/aiquana/paginas/eventos%20y%20modificaciones.htm</p>

- Ruta azul: El Diamante, Aures I, Aures II, Aures, Palenque, La Huerta



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
 1 8 0 3

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

Ruta	Imágenes- Fotografías		
Ruta Azul	 <p>Quebrada la Quintana. Fotografía Mónica Medina Rúa</p>	 <p>Disponible: http://aprendoenlinea.udea.edu.co/ova/?q=orient/bio-de-poeta-lunberga-alata-boier-ex-sims</p>	 <p>Quebrada la Corcovada. Fotografía Mónica Medina</p>
	 <p>Quebrada la Corcovada. Fotografía Mónica Medina</p>	 <p>Quebrada La Quintana Aures II Robledo: Fotografía Mónica Medina</p>	 <p>Quebrada La Quintana Aures II Robledo: Fotografía Mónica Medina</p>
	 <p>Quebrada la Quintana via San Pedro Medellín: Fotografía Mónica Medina</p>	 <p>Quebrada la Quintana via San Pedro Medellín: Fotografía Mónica Medina</p>	 <p>Disponible: http://esteraviva.com/las-baldias-el-paramo-del-valle-de-aburra/</p>
	 <p>Huerto en Alfonso López Robledo : Fotografía Mónica Medina Rúa</p>	 <p>Disponible: http://deluristaparcolombia.blogspot.com.co/017/</p>	

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

- Ruta Amarilla: Cucaracho, Pajarito.

1 8 0 3

Ruta	Imágenes- Fotografías		
Ruta Amarilla	 <p data-bbox="467 611 699 688">Fotografía Mónica Medina Rúa</p>	 <p data-bbox="722 611 961 688">Disponible: http://hablamosdeaves.com/pajaro-barranquero/</p>	 <p data-bbox="977 646 1247 688">Disponible: https://www.elhuertourbano.net/plagas/fisiopatias-en-el-huerto-urbano/</p>
	 <p data-bbox="467 867 699 884">Fotografía Mónica Medina</p>	 <p data-bbox="722 846 961 884">Fotografía Mónica Medina</p>	 <p data-bbox="977 846 1247 884">Disponible: http://www.raicesrobledo.org/2014/04/museo-arte-natural-bitacora.html</p>
	 <p data-bbox="467 1024 699 1136">Disponible: http://www.eltiempo.com/Multimedia/galeria_fotos/colombia/7/GALERIA_FOTOS_WEB-PLANTILLA_GALERIA_FOTOS-13051151.html</p>	 <p data-bbox="722 1035 961 1136">Disponible: https://www.faunatura.com/10-consejos-para-bajar-a-tu-gato-del-arbol.html</p>	 <p data-bbox="977 1056 1247 1136">Disponible: http://ecologiayevolucionib.blogspot.com.co/2013/02/relaciones-interespecificas-e.html</p>

La enseñanza del concepto ecosistema a partir de un proyecto que incorpora la cartografía ambiental

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA HUERTA				
INSTRUMENTO DE INDAGACIÓN FINAL. LLUVIA DE PALABRAS- CONCEPTOS DE ECOSISTEMA.				
NOMBRE:		FECHA:		
Palabras para la elaboración de la lluvia de palabras.				
Ecosistema	Seres vivos	Inertes	Comunidad	Animales
Relaciones	Sistema	Estímulos.	Biotopo	Ecosistema terrestre
Interacción	Ecosistemas acuáticos	Cadenas Tróficas	Red Alimenticia	Tipos de Ecosistemas
Simbiosis	Abióticos.	Interdependencia.	Ambiente.	Vegetación
Organismos	Hábitat	Poblaciones.	Bioma	Suelo
Ser humano	Bióticos.	Clima	Agua	Temperatura

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3