



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**Título de la investigación:**

Uso de la Realidad Aumentada en la enseñanza del concepto Ecosistema en un grupo de maestros en formación en ciencias naturales de la Universidad de Antioquia.

Autores

Mateo Carvajal Cardona

Jenifer Marín Lopera

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Medellín, Colombia

2019



Uso de la Realidad Aumentada en la enseñanza del concepto Ecosistema en un grupo de maestros en formación en ciencias naturales de la Universidad de Antioquia.

Mateo Carvajal Cardona

Jenifer Marín Lopera

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:  
Licenciado(a) en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Asesora:

Vanessa Arias Gil

Licenciada en ciencias naturales y educación ambiental.

Línea de Investigación:

TIC para la enseñanza de las ciencias

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Medellín, Colombia

2019.

## **Agradecimientos**

Queremos agradecer a nuestra asesora Vanessa Arias Gil, quien con su paciencia y apoyo constante siempre nos supo guiar en este camino arduo pero muy satisfactorio llamado trabajo de grado. Gracias a nuestras familias por ser el pilar más importante durante el desarrollo de este trabajo, Vladimir Contreras y Claudia Algarín por apoyarnos siempre y confiar en nuestras capacidades. Agradecemos a la vida por todos aquellos momentos difíciles y todas las adversidades presentadas durante este proceso, pues al igual que tantas alegrías y emociones, permitieron formarnos como personas y ser quienes somos hoy en día. Finalmente, agradecemos infinitamente a nuestra alma mater, es incomparable la sensación de cumplir nuestro gran sueño: ¡Graduarnos como licenciados de la Universidad de Antioquia!

## **Tabla de contenidos**

1. Resumen
2. Planteamiento del problema
  - a. Pregunta
  - b. Objetivos
3. Revisión de literatura
4. Marco teórico
  - a. La TASC un camino para el proceso de enseñanza y aprendizaje.
  - b. La Realidad Aumentada una oportunidad para la enseñanza en los distintos contextos escolares.
  - c. la TASC y la RA un vínculo posible.
  - d. Caracterización del concepto de *Ecosistema* como vía para su desarrollo.
5. Metodología
  - a. Enfoque de investigación
  - b. Tipo de estudio
  - c. Propuesta didáctica
6. Resultados
7. Análisis
  - a. Caracterización
  - b. Categorización
8. Conclusiones y recomendaciones
9. Anexos
10. Referencias bibliográficas

## **Lista de tablas**

<i>Tabla 1 Revisión de literatura</i> .....	- 17 -
<i>Tabla 2 Organización de la secuencia didáctica</i> .....	- 34 -
<i>Tabla 3 Cuadro de referencia para la clasificación de los modelos en la organización ecológica. Adaptado de García (2003).</i> .....	- 36 -
<i>Tabla 4 Resultados cuestionario diagnóstico</i> .....	- 37 -
<i>Tabla 5 Temáticas relacionadas con los modelos de García (2003)</i> .....	- 51 -

## **Lista de imágenes**

<i>Imagen 1 Esquema general de resultados</i> .....	- 36 -
<i>Imagen 2 Ejemplo PMM Fase 1</i> .....	- 42 -
<i>Imagen 3 Ejemplo ficha de salida de campo</i> .....	- 45 -
<i>Imagen 4 Ejemplo ficha de salida de campo</i> .....	- 46 -
<i>Imagen 5 Ejemplo PMM Fase 2</i> .....	- 47 -
<i>Imagen 6 Ejemplo reseña Google maps</i> .....	- 49 -
<i>Imagen 7 Ejemplo PMM Fase 4</i> .....	- 50 -

## **1. Resumen.**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo valorar a partir de los principios de la Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico (TASC) el aporte de la Realidad Aumentada (RA) en la comprensión del concepto de ecosistema en un grupo de maestros en formación en ciencias naturales de la Universidad de Antioquia, surgida a partir del interés por generar una transformación en las ideas alternativas que persisten en la estructura mental de los estudiantes de educación, adquiridas desde la escuela, las cuales pueden llegar a mantenerse en un ciclo, generando poco interés y falta de motivación por el conocimiento científico. Esta investigación ha sido orientada bajo un enfoque cualitativo, con el estudio de caso como método que permita visibilizar a profundidad las transformaciones conceptuales de las personas participantes de la investigación, además se plantean otros instrumentos como el Mapeo de Significados Personal (Personal Meaning Mapping), entrevista, cuestionario, App's Metaverse y google maps, y guía para salida de campo. Allí se pudieron evidenciar diferentes concepciones del término ecosistema, ubicadas dentro de los tres modelos de categorización del mismo propuesto por García (2013), que fueron evolucionando a través de la aplicación de una unidad didáctica siguiendo los parámetros propuestos por Jorba y Sanmartí (1996). Así mismo, se da a conocer cómo incrementa el interés de los estudiantes por aprender de una forma no convencional, utilizando la tecnología de RA, además de ofrecer una visión más amplia acerca de cómo el uso de las TIC favorece los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Todo lo anterior con el fin de dar respuesta a los planteamientos iniciales y de esta manera evidenciar que existe un aporte positivo de la RA en la comprensión del concepto de ecosistema en un grupo de maestros en formación en Ciencias Naturales de la Universidad de Antioquia.

## **2. Planteamiento del problema.**

En la actual era en que vivimos, donde el uso y acceso al conocimiento define muchos de los aspectos de una sociedad, es esencial reconocer que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), son fundamentales en el desarrollo y crecimiento de las comunidades orientadas en el pensamiento de la sociedad de la información y la sociedad del conocimiento (Alfonso, 2016). Es por esto que, como lo afirma Sanz (2006) “en las sociedades post-industriales, se asume el conocimiento como objeto de producción tecnológica: el saber se produce, se almacena y usa industrialmente para producir más saber” (p. 202). Lo anterior implica el uso de todas estas herramientas tecnológicas centrado en la pregunta sobre el “*para qué*” de las mismas; por esto, hoy en día uno de los objetivos de la educación es responder a dicha pregunta por medio de su implementación en las aulas de clase y demás contextos escolares. Por lo tanto, no es concebible dejar de lado el uso de las TIC en el ámbito educativo, pues éstas se han incorporado de tal forma en las dinámicas institucionales y académicas actuales, como lo es la práctica docente, que se ha hecho necesario adaptarse y aprender de ellas a partir de la evolución que han tenido en los últimos años (Capuano, 2011).

Ahora bien, el uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias en particular, juega un papel importante puesto que su aplicación “es variada y se da en todos sus ámbitos: en las clases teóricas [...], en clases de resolución de problemas y en clases de realización de experimentos” (Capuano, 2011, p. 80), principalmente partiendo del uso del hipertexto y la hipermedia para la producción de contenidos que favorecen dichos procesos educativos, pues resultan más interactivos y atractivos (Fracchia, Alonso de Armiño & Martins. 2015), motivando a los estudiantes en la adquisición de un conocimiento científico impartido desde la asignatura de



ciencias naturales en las que se involucran temas de física, química y biología principalmente, destacando a las TIC como medio para la construcción de aprendizajes significativos (Capuano, 2011) y donde en los últimos años ha tenido el renombre una tecnología que permite a los estudiantes un mayor acercamiento a partir de la manipulación de objetos virtuales, combinando información del mundo real o palpable con una sintética o virtual, que si va de la mano con la capacitación docente y el acompañamiento a los estudiantes, puede llegar a convertirse en una muy buena herramienta para el aprendizaje; tal tecnología es la Realidad Aumentada (RA) (Fracchia et al. 2015).

En ese sentido, Sanz (2006) afirma que “la innovación tecnológica aporta recursos y estrategias de organización visual, mental y cognitiva que, ajustadas a las condiciones y características de cada caso, potencian los procesos de aprendizaje y consolidan la adquisición de competencias en diferentes campos del conocimiento”; esto implica que es necesario trascender en el uso de las mismas, yendo más allá de su incorporación en asignaturas como la computación o la informática y permitiendo que estas actúen en diferentes áreas y favorezcan la interdisciplinariedad y la puesta en marcha de diferentes saberes a través del uso de múltiples herramientas.

Así pues, es evidente que el desarrollo y apropiación de las tecnologías digitales, es fundamental en todo proyecto de integración de las comunidades a las nacientes “sociedades del conocimiento”, pero no son una finalidad en sí misma, sino los pasos iniciales para posibilitar los cambios proyectados, puesto que las tecnologías por sí solas no aseguran el proceso educativo orientado a la formación integral (Lopera, 2008).

En definitiva, incorporar el uso de las TIC en el ámbito educativo, promueve retos y metas a los diferentes actores implicados (Docentes, directivos, estudiantes y comunidad en general) que de a poco se irán alcanzado, pues bien, como lo afirma Coll (citado por Escontrela, 2004) “la clave no está en la tecnología ni tampoco en la pedagogía, sino en el uso pedagógico de la tecnología” (p.485).

A partir de lo anterior es valioso resaltar la pertinencia de aplicar dichas tecnologías en los diferentes contextos educativos, pero sobretodo, la necesidad de reflexionar sobre su impacto en los procesos de aprendizaje, ya que es este el fin último del ejercicio de enseñar y de incluir herramientas tecnológicas en este proceso.

La ciudad de Medellín, Colombia viene trabajando en la implementación de tecnologías en la educación a través de dotación tecnológica en las instituciones y de otras estrategias como la capacitación docente en el uso de tecnologías; estos esfuerzos empiezan a dar frutos sobretodo en la infraestructura tecnológica y la conectividad; sin embargo, aún no hay mayores evidencias sobre su repercusión en los aprendizajes de los estudiantes en áreas básicas como las ciencias naturales.

La Escuela Normal Superior de Medellín es una de las instituciones educativas insignias de la ciudad, no solo por su larga historia en la formación de maestros, sino también por ser el epicentro de muchos procesos de transformación educativa; en esta escuela se inspira la presente investigación dado que entre las estrategias pedagógicas que orientan el trabajo de maestros y estudiantes se encuentra el trabajo por proyectos; los estudiantes del grado sexto por ejemplo, participan en el proyecto titulado “El jardín de las mariposas” en éste, los estudiantes desarrollan

actividades como siembra, riego y poda, de la mano de procesos como la observación, identificación de especies vegetales y animales, relación de características de las plantas con la llegada de mariposas al jardín entre otros. No obstante, durante este proceso se evidencia que muchos de los estudiantes tienen dificultades con la comprensión de conceptos en las fuentes que les son asignadas para la consulta o trabajo independiente, debido al vocabulario que está presente en los medios usados para acceder a la información, el cual es poco entendible, la estructura de textos encontrados es aburrida o las imágenes y gráficos disponibles no tienen relación con su contexto particular (Fracchia et al. 2015). Además de esto, varios de ellos no comprenden el rol o la función de las mariposas en el Ecosistema en el cual habitan, así como su importancia, cuidado y demás aspectos. En consecuencia, se puede observar en los estudiantes poca motivación e interés por el conocimiento científico y poca trascendencia de los conocimientos involucrados en el proyecto de aula para la comprensión del mundo que los rodea y la toma de decisiones fundamentadas para la conservación de su entorno. Además de esto, es posible evidenciar cómo este trabajo por proyectos supone para los docentes múltiples retos, ya que deben lidiar con la estructura rígida del currículo nacional que se basa en contenidos y no en problemas; deben dedicar muchas horas y recursos propios para sacar adelante este tipo de iniciativas en el aula, y sobretodo, deben estar a la vanguardia de los avances científicos sobre el tema de desarrollo del proyecto (en este caso las mariposas y su importancia en los ecosistemas).

En relación con lo anterior, si bien es cierto que el concepto de ecosistema se abarca de manera habitual en los diferentes espacios curriculares del sistema educativo del país desde los grados iniciales de escolarización, exactamente en el grado tercero (MEN, 2017), es importante resaltar que la enseñanza de éste debe transversalizarse, partir de las concepciones previas de los estudiantes, de sus experiencias individuales concretas tanto por fuera como por dentro de la

escuela, la relación que éstos crean a partir de lo aprendido en clase con el medio que los rodea, la correspondencia que existe entre la teoría y la práctica, entre otros aspectos. Ahora bien, Bell y Barker (como se cita en Fernández & Casal 1995), afirman que es esencial que los estudiantes entiendan el significado de los términos animal y vegetal si queremos que comprendan el papel que desempeñan en los ecosistemas, puesto que, a partir de la definición de cada término, se puede facilitar un mejor entendimiento de todos los aspectos que convergen en este concepto.

Pese a lo anterior, sobre el concepto de **ecosistema** muchas dudas e ideas alternativas prevalecen en los estudiantes en los grados avanzados de la escuela, o incluso en los primeros niveles del ámbito de la formación de maestros en ciencias naturales, es por esto que se considera pertinente seguir construyendo sobre este propósito de la mano de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y específicamente sobre algunas aplicaciones que empiezan a incursionar en la escuela como es la RA, a partir de esto se espera poder propiciar nuevas formas de acercamiento al concepto de **ecosistema** que sean novedosas y llamativas, y que se asocien a los gustos e intereses de los niños, niñas y jóvenes.

El trabajo con los maestros en formación sobre este concepto y con el uso de tecnologías cobra relevancia en la medida que son ellos quienes en un futuro cercano acompañarán este tipo de proyectos en la escuelas, y en este sentido, es pertinente que se fortalezcan no solo sus conocimientos disciplinares, sino también sus habilidades tecnológicas a partir del reconocimiento del potencial que las herramientas TIC con las que se cuenta en la actualidad puedan tener en el aprendizaje de conceptos fundamentales como el de ecosistema, desde la perspectiva del aprendizaje significativo crítico.

Para el trabajo con los maestros en formación, en la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, existen las condiciones necesarias para la implementación de estrategias didácticas que involucren a las TIC, entre ellas la RA. Tales condiciones se manifiestan en la existencia de aulas de computación, equipamiento tecnológico en los salones y acceso a internet, espacios abiertos en los que se pueden realizar exploración y hacer tomas de vídeos o fotografías, etc. Adicional a esto, se cuenta con una comunidad de estudiantes, docentes y directivos con buena disposición para la aplicación de estrategias relacionadas con las TIC, lo que permite llevar a cabo la implementación de este tipo de propuestas que buscan la reflexión sobre el aporte de las TIC en los procesos de aprendizaje de conceptos fundamentales en las ciencias naturales, así como la reflexión sobre el potencial de las Tecnologías y sus posibilidades de apoyar el trabajo por proyectos en la Educación Básica y Media.

Con base en los planeamientos anteriores se formula la siguiente pregunta de investigación:  
**¿Cuál es el aporte de la realidad aumentada en la comprensión del concepto de ecosistema en un grupo de maestros en formación en ciencias naturales de la Universidad de Antioquia?**

**Objetivos:**

**Objetivo general:**

Valorar a partir de los principios de la Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico (TASC) el aporte de la RA en la comprensión del concepto de Ecosistema en un grupo de maestros en formación en ciencias naturales de la Universidad de Antioquia.

**Objetivos específicos:**

- Caracterizar a los maestros en formación respecto a su conocimiento sobre Ecosistemas.
- Identificar elementos pedagógicos y didácticos que constituyen una propuesta de implementación de RA para el aprendizaje del concepto de Ecosistema.
- Identificar evidencias de aprendizaje sobre el concepto de Ecosistema a la luz de los principios de la TASC y en función del trabajo con RA.

### **3. Revisión de literatura**

Para la revisión de la literatura se constituyeron diferentes criterios de delimitación para la elección de los artículos a retomar, los cuales son: como fuentes bibliográficas se utilizaron artículos de revistas nacionales categoría C de acuerdo con el sistema de indexación Publindex de Colciencias, e internacionales ubicadas en los cuartiles Q3 y Q4 de acuerdo con el portal Scimago de la base de datos Scopus, enfocados en el área de educación, tecnología y educación en ciencias naturales; las demás revistas, como son las de ingeniería, ciencias exactas, medicina, ciencias económicas, entre otras, no se tienen en cuenta puesto que no aportan en gran medida en nuestro campo de estudio. De igual forma, estos artículos están inmersos en investigaciones en el campo de la formación de maestros ya que esta es la población en la que se aplica el presente trabajo investigativo.

La revisión de literatura está constituida a partir de tres categorías: En primera instancia, se esclarece la unión del concepto de Ecosistema y el de TIC, para así comprender los posibles antecedentes en investigación que han relacionado estos dos elementos. La segunda categoría hace alusión a la RA y su contribución al aprendizaje en los estudiantes, esto para establecer un diagnóstico del estado de la investigación en este campo. Finalmente, se vinculará la formación de maestros con el concepto de Ecosistema y las categorizaciones que este mismo concepto involucra.

Dicha revisión de literatura se desarrolla en el contexto iberoamericano, puesto que ofrece una mayor cantidad de trabajos relacionados con en el tema de investigación que se está tratando, sin

alejarse demasiado de una identidad cultural colombiana y por ende de la posibilidad de brindar más herramientas para trabajar en el campo de aplicación de la RA. Por otro lado, en la delimitación temporal, la literatura retomada corresponde a la publicada entre el año 2007 y 2017, dado que es el rango de tiempo que brinda información más actualizada, teniendo en cuenta que la mayoría de los trabajos enfocados a la RA se encuentran publicados en la última década.

Los textos escogidos dentro de la revisión de literatura presentan una gran relevancia en el trabajo de investigación, puesto que la mayoría coinciden en mostrar el impacto que han tenido las TIC en su aplicación en el aula, específicamente la RA, la cual es uno de los puntos focales en este trabajo. De acuerdo con Reinoso (Citado por Prendes, 2015) muchos autores defienden que la tecnología de RA es una herramienta o medio que realmente puede mejorar la práctica educativa y la comprensión de ciertos aspectos de la realidad por parte de los alumnos.

Una de las razones por las cuales estos artículos son verdaderamente oportunos, se debe al contexto en el cual se desarrollaron (España en su mayoría), el cual está de una u otra forma ligado al nuestro, es decir, varias de sus características, sobre todo las culturales, educacionales, históricas, entre otras, se parecen o están estrechamente vinculadas al contexto colombiano. Así mismo, en varios de ellos se presentan diferentes propuestas de aplicación de la realidad aumentada en distintos centros educativos del país, con el fin de evidenciar las respuestas de los jóvenes de bachillerato hacia estas nuevas tecnologías. Es por esto por lo que dichos textos son de gran importancia, pues han de brindar buenas herramientas para comprender y aplicar de la mejor manera el uso de la RA en la enseñanza del concepto de ecosistema en los estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica en Ciencias Naturales de la Universidad de Antioquia.



De igual forma, dado que todos los artículos escogidos son en el idioma español, es evidente que se facilita su lectura y análisis, y por ende se optimiza en gran medida el tiempo, aun así no se descarta el uso de artículos en inglés, teniendo en cuenta que estos requieren de un mayor tiempo para su lectura y comprensión.

*Tabla 1 Revisión de literatura*

CONTEXTO - REVISTA PAÍS	CUARTIL CATEGORÍA	- NÚMERO DE ARTÍCULOS SELECCIONADOS
Colombia      Gestión y ambiente	C	0
España      EDMETIC. Revista de Educación Mediática TIC	Q2	2
España      Educación XXI: Revista de la Facultad de Educación	Q1	1
España      Pixel-Bit. Revista de medios y educación	Q2	3
España      Revista Comunicar	Q1	1
Chile      Formación Universitaria	Q3	3
México      Revista iberoamericana de Educación Superior	Q3	1

A continuación, se muestran varios aspectos importantes que resaltan los diferentes artículos seleccionados en la revisión de literatura y que por ende aportan de manera significativa al desarrollo de la presente investigación:

**-La RA aplicada en contextos educativos diferentes:** La tecnología de la RA se muestra como una muy buena alternativa para la enseñanza desde su aplicación en los diferentes contextos educativos a nivel mundial; pues, aparte de modificar tanto las formas como los contenidos educativos, permite ser aplicada en todo tipo de población, sea educación primaria, secundaria, universitaria, no formal o estudiantes con necesidades especiales; estas son las ventajas que brinda la RA, que buscan captar el interés de las personas con las cuales se está trabajando, a

partir de las múltiples ventajas que esta posee dentro de lo que se entiende como Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA's), lo anterior en el sentido que lo proponen Tovar, Bohórquez y Puello (2014), donde se ve esta herramienta como una tendencia novedosa capaz de llamar la atención del público joven.

Hoy en día, se resalta la educación universitaria como población focal para realizar diferentes aplicaciones/trabajos con RA y sobre todo a los estudiantes de carreras del ámbito educativo, esto con la pretensión de formar profesores capacitados con las nuevas dinámicas que surgen en torno al desarrollo de las nuevas tecnologías.

**-La RA incrementa la motivación en los estudiantes:** Esta tecnología permite que los estudiantes se interesen por obtener un aprendizaje en cualquier área del saber, pues sin lugar a duda, la práctica metodológica de unir el aprendizaje con las estrategias de los juegos, por ejemplo, incrementa el compromiso del alumno con el aprendizaje y esto lo hace significativo. (Cadavieco, 2017). De igual forma, permite intensificar el trabajo colaborativo entre el alumnado.

**-La RA brinda una experiencia educativa distinta a las demás:** Esto, dado que por medio de ella se permite hacer una transición entre la realidad y la virtualidad. Igualmente, genera una interactividad con el contexto que favorece los procesos de comunicación, interacción y reflexión en los estudiantes, además, incrementa la creatividad al momento de interactuar con ella y vincularla a conceptos, teorías, temas, etcétera, de cualquier área del saber, generando así un aprendizaje más activo.

**-El aprendizaje en ciencias se vincula con la RA:** Actividades como salidas de campo en el área de las ciencias, permiten ser potencializadas con aplicaciones geoposicionamiento o geolocalización, como es la RA; así como los procesos didácticos basados en proyectos permiten ser enriquecidos con dicha tecnología. Igualmente, en aquellos contenidos curriculares en los que la aproximación teórica no es suficiente para evidenciar un aprendizaje significativo en el estudiante. (Cadavieco, 2017).

Dado lo anterior, es importante reconocer el uso de las tecnologías, específicamente la RA, como una muy buena alternativa para contribuir a la enseñanza y el aprendizaje de diferentes temáticas en la educación, pues brindan un gran número de herramientas y beneficios que permiten facilitar los procesos cognitivos de quienes interactúan con ella.

De la misma forma, Roussou (como se citó en Prendes, 2015), afirma que la enseñanza apoyada en la RA permite estimular el enfoque de "aprender haciendo" también conocido como aprendizaje activo y el "aprender jugando". De esta manera, el uso de dicha tecnología en cualquier temática de distintas áreas del saber, permite complementar los procesos de comunicación, interacción, reflexión, etcétera, entre estudiante y docente.

Es de resaltar que en la revisión que se realizó no se encontraron investigaciones enfocadas al trabajo con RA en el ámbito de la enseñanza de temas de biología para profesores en formación por lo que esto puede ser de gran valor dentro de la presente investigación, donde se pretende analizar el aporte de la RA en la enseñanza del concepto ecosistema en estudiantes de educación.



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Educación

### **3. Marco teórico**

La presente investigación se estructura sobre la base de dos referentes teóricos, el primero de ellos orienta los elementos didácticos y pedagógicos, y el segundo los elementos tecnológicos de la investigación. Así mismo, se establece un punto de diálogo entre ambos referentes con el fin de evidenciar los aspectos comunes y diferenciados entre las dos posiciones y aprovechar el potencial de este marco teórico en la construcción de la propuesta de intervención pedagógica.

#### **a. La TASC un camino para favorecer la enseñanza y el aprendizaje en una sociedad tecnológica.**

Los fundamentos teóricos en los que se basa esta investigación contemplan desde el ámbito didáctico, al profesor Marco Antonio Moreira y su teoría sobre el aprendizaje significativo crítico, rescatando entre otros aspectos, el énfasis en la relación necesaria entre el conocimiento previo y el nuevo conocimiento que llega a los estudiantes. Moreira (2010) afirma que " En el proceso de aprendizaje, que es no literal y no arbitrario, el nuevo conocimiento adquiere significados para el aprendiz y el conocimiento previo queda más rico, más diferenciado, más elaborado en relación con los significados ya presentes y, sobre todo, más estable" (p.4), es por ello que se esclarece la pertinencia de vincularla con el presente trabajo y lo que se pretende realizar en la propuesta didáctica, retomando todos los conceptos que los maestros en formación han adquirido de diferentes formas (entendidos como saberes previos), tanto en su proceso de escolarización como en los ambientes extracurriculares y de ésta manera relacionarlos con la nueva información facilitada por la tecnología de la RA y las demás aplicaciones a utilizar en la propuesta didáctica.

Esta teoría, aporta once principios facilitadores del aprendizaje significativo crítico, a saber: Principio del conocimiento previo, Principio de la interacción social y del cuestionamiento, Principio de la no centralización en el libro de texto, Principio del aprendiz como perceptor/representador, Principio del conocimiento como lenguaje, Principio de la conciencia semántica, Principio del aprendizaje por el error, Principio del desaprendizaje, Principio de incertidumbre del conocimiento, Principio de la no utilización de la pizarra y Principio del abandono de la narrativa.

Para la presente investigación, se retoma el principio del aprendiz como perceptor/representador, ya que este no toma al estudiante como un simple receptor de la información suministrada, sino que, por el contrario, lo reconoce como un sujeto con capacidad de representar todo lo que percibe, es decir, con capacidad para hacer representaciones del mundo a partir de su experiencia previa (Moreira, 2010). Esto se hace fundamental, puesto que la interacción de los individuos con el contexto y cómo éstos lo representan según su experiencia, es de vital importancia para el desarrollo de la propuesta.

También se retoma el principio de la interacción social y del cuestionamiento, pues reconoce el papel de las preguntas en la construcción de los aprendizajes y da paso a una relación no lineal entre estudiantes y docentes en la que es posible negociar significados, en este sentido se distancia del aprendizaje mecánico y modifica la estructura de las clases tradicionales. De acuerdo con Moreira (2010) "compartir significados es consecuencia de la negociación de significados entre alumno y profesor; pero esta negociación debe implicar un intercambio permanente de preguntas en lugar de respuestas." (p.9).

Finalmente, se retoma el principio del desaprendizaje, el cual se sustenta como otro de los pilares para el aprendizaje significativo crítico, en la medida que “aprender a desaprender, es aprender a distinguir entre lo relevante y lo irrelevante en el conocimiento previo y liberarse de lo irrelevante, o sea, desaprenderlo.” (Moreira, 2010, p.16). El desaprender concepciones sobre el término de Ecosistema y sus derivados se hace valioso para los procesos de aprendizaje en las ciencias naturales, pues esto posibilita el estudio de otros conceptos un poco más abstractos que están asociados al mismo.

En conclusión, el implementar los principios del aprendizaje significativo crítico anteriormente nombrados, es esencial para comprender el papel que juegan las distintas concepciones que poseen los maestros en formación en ciencias naturales respecto al término de **Ecosistema**, así como para poder evidenciar los aportes que tenga la propuesta basada en la RA para la comprensión de este concepto, en la medida que favorezca la construcción de representaciones, la formulación de preguntas y el intercambio de significados.

**b. La Realidad Aumentada una oportunidad para la enseñanza en los distintos contextos escolares.**

Javier Fombona Cadavieco, es uno de los principales exponentes de los aportes de la RA enfocada a la educación, dicho autor resalta que “La realidad aumentada aparece como elemento con alto poder motivador en las tareas, abre puertas a la exploración autónoma, no lineal, de mundos virtuales que incorporan actualmente un elevado componente sorpresivo para el usuario” (p.320). Esta tecnología se presenta hoy en día como una posibilidad para contribuir a la transformación de los espacios educativos y los diferentes contextos de forma virtualizada,

generando en quienes experimentan con ella una alta estimulación para fomentar un aprendizaje significativo. Es por lo que se presenta la RA como una muy buena alternativa para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje de temáticas básicas en las ciencias naturales, como por ejemplo la de **Ecosistemas**.

Por su lado, en el contexto de la Universidad de Antioquia se hace pertinente la utilización de esta tecnología, pues como bien lo afirma Fombona y Sevillano (2017) “la RA produce una nueva dinámica que modifica tanto las formas como los contenidos educativos, esto es, son nuevas metodologías que deslocalizan aún más los escenarios formativos tradicionales” (p.41).

De este modo, se busca aprovechar el máximo potencial de esta herramienta tecnológica para así fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de temáticas básicas como la de **Ecosistema**. Además, favorecer otros modos de acercamiento a las temáticas básicas de ciencias naturales y trascender la forma tradicional de enseñanza de manera que sea más atrayente y significativa para los estudiantes, en este caso, docentes en formación.

### **c. la TASC y la RA, un vínculo posible.**

La conexión entre la TASC de Marco Antonio Moreira y el principal referente de la RA, Javier Fombona Cadavieco, se da en la medida que, la RA “apoya el aprendizaje significativo, dado que su portabilidad [...] favorece el modelo de aprender haciendo” Hsiao, Chen y Huang (como se cita en Fombona y Sevillano, 2017). Es así como la interacción con la tecnología de la RA y sus aplicaciones derivadas, permiten en los estudiantes el acceso y comprensión de la información de manera innovadora e interactiva y donde ellos mismos tienen la posibilidad de interpretar distintos fenómenos ocurrentes en su contexto mediatizados por la aplicación. Lo anterior se relaciona con la TASC en la medida que, es el estudiante quien construye a la vez que produce



su propio conocimiento (Moreira, 2010). De esta manera, es él quien está a cargo de moldear todo saber que antes adquirió en función de los nuevos aprendizajes, y de ésta forma construir paso a paso un aprendizaje progresivo, donde cada significado va tomando un lugar importante en dicho proceso.

Otro de los aspectos relevantes a tener en cuenta entre ambas teorías es que, como cita Fombona y Sevillano (2012), "Las investigaciones resaltan un futuro brillante para la RA vinculada a la educación y los procesos de enseñanza y aprendizaje. Hay varios estudios que han abordado la RA en los niveles educativos iniciales (Chiang, Yang y Hwang, 2014 y Kerawalla et al., 2006); pero la tendencia general ha sido la de incluir a los estudiantes universitarios como variable fundamental de referencia y exploración (Drysdale et al., 2013; Kucuk et al., 2013; Wu et al., 2012). Es por esto que, el conocimiento previo es una de las características principales de la TASC y el cual, según Moreira (2010) "es de forma aislada, la variable que más influye en el aprendizaje" (p.4), su identificación por medio de la RA se convierte en una muy buena posibilidad para tratar temas a posteriori como lo es el de **Ecosistema**. Además, teniendo en cuenta que los procesos de enseñanza y aprendizaje están en constante transformación y más aún en una sociedad como la nuestra, en donde día tras día la innovación toma cada vez más fuerza; es de vital importancia comprender que a través del aprendizaje significativo crítico "es como el estudiante podrá lidiar, de forma constructiva, con el cambio, sin dejarse dominar, manejar la información sin sentirse impotente frente a su gran disponibilidad y velocidad de flujo, beneficiarse y desarrollar la tecnología, sin convertirse en tecnófilo" (Moreira, 2010, p.7).

Así mismo, "la búsqueda de información relevante sobre un contenido aparece de forma espontánea, y la tecnología de RA proporciona esa información de manera inmediata, lo cual aumenta la motivación del alumno por el descubrimiento y el aprendizaje (Singhal et al., 2012).

Sin lugar a duda, la práctica metodológica de unir el aprendizaje con las estrategias de los juegos incrementa el compromiso del alumno con el aprendizaje y lo hace significativo” (Fombona y Sevillano, 2012). Es así como la implementación de la RA se encuentra en concordancia con el aprendizaje significativo crítico, pues es allí como “el aprendiz construye su conocimiento, produce su conocimiento.” (Moreira, 2010, p.5), aparte de esto busca la contraposición al aprendizaje mecánico y una búsqueda por la motivación que puede trascender más allá, generando en el alumno una percepción que le permita al mismo identificar qué es relevante en un cúmulo de información a la cual pueda ser expuesto, todo con el fin de que alcance el conocimiento que queremos que construya .

A partir de lo anterior es preciso indicar que este es el momento más oportuno para, a partir del uso de la TASC y los planteamientos en el ámbito académico que surgen alrededor de la RA, se promueva en los maestros en formación el aprendizaje significativo crítico y su implementación por medio de las TIC, todo con la finalidad de formar maestros de calidad y bien capacitados para afrontar el ejercicio de la profesión docente en un mundo cada vez está más conectado.

#### **d. El concepto de Ecosistema y sus niveles de apropiación.**

Como bien lo afirma García (2003), “la construcción del concepto de ecosistema debe ser un proceso gradual y progresivo, ajustado a la evolución de las ideas de los alumnos y alumnas”, es por esto que se plantea en un primer lugar, una serie de categorías / dimensiones que enmarcan el concepto de ecosistema en la transición desde un pensamiento simple hacia otro complejo “el grado de reconocimiento de la diversidad, la manera que tienen los sujetos de interpretar la organización del medio, el tipo de relaciones causales que reconocen y la consideración que tienen el cambio y la estabilidad” (p.94). Allí se tiene en cuenta el medio aditivo: donde no se

reconoce una organización subyacente a lo perceptible, el ecosistema como una organización simple y el ecosistema como una organización compleja. Dado esto, el autor plantea tres aproximaciones a la "organización ecológica", (término vinculado directamente con el de ecosistema) a saber:

- 1. Modelo 1:** Concepción aditiva del ecosistema. Este nivel corresponde con las ideas que manifiestan los sujetos antes de la intervención educativa en primaria y en los primeros años de secundaria. "Los alumnos que se sitúan en este modelo solo mencionan seres próximos a su experiencia, ignorando la existencia de componentes tan relevantes como los seres microscópicos. Además, se les concede más relevancia a los animales que a las plantas, y si se mencionan elementos de biotopo, se alude a los aspectos más visibles y tangibles del mismo como la tierra, agua, rocas". (p.95).
- 2. Modelo 2:** En este nivel se sitúan los alumnos y alumnas que, inmersos en el proceso de investigación, ya reconocen explícitamente que son las relaciones las que organizan el medio, en la medida en que dichas relaciones dan lugar a configuraciones simples del tipo de las cadenas tróficas. "El trabajo con dietas de diferentes seres vivos, con interacciones sencillas, con ecosistemas muy accesibles, posibilita que comience a superarse la visión aditiva del ecosistema" (p.97).
- 3. Modelo 3:** Este sería el conocimiento deseable. Allí se entiende el ecosistema como "una organización en red, en la que hay una interdependencia entre los elementos componentes, con el reconocimiento de una dinámica de la materia y de la energía (ciclos, flujos) ligada a la existencia de esa red de relaciones, así como de tres niveles tróficos: productores, consumidores y descomponedores" (p.97).

Estos niveles de apropiación del concepto de ecosistema se constituyen en el punto de partida para la caracterización de los maestros en formación participantes en este estudio, y también en el criterio a partir del cual se valorará el aporte de la propuesta de intervención pedagógica para el aprendizaje sobre este concepto.

#### **4. Metodología**

##### **a. Enfoque de investigación**

Esta investigación está enfocada bajo el paradigma cualitativo, el cual se ha identificado como el más adecuado para desarrollar la temática de estudio, pues tiene como punto de partida las personas y todas las dimensiones que conciernen a sus aspectos culturales, sociológicos, antropológicos, filosóficos y psicológicos; tales cuestiones no son propias de un enfoque orientado a la medición como lo es el paradigma cuantitativo, pues no es posible encasillar al ser humano dentro de unos estándares que sean generalizables y puedan convertirse en ley o teoría. Lo anterior se ubica en una metodología que “tiene como estrategia por conocer los hechos, los procesos, las estructuras y las personas en su totalidad” (Bautista, 2011, p. 15).

De igual modo la metodología cualitativa ofrece ventajas en cuanto a formulación, por ejemplo, pues permite realizar ajustes a lo que ha sido redactado durante todo el proceso investigativo, manteniendo un rumbo claro y coherente en el que dialoguen todos los componentes de la investigación; además, que lleguen a permitir una comprensión clara de toda la información que se va obteniendo en el proceso, a partir de la aplicación de un instrumento particular, que para esta investigación será el estudio de caso.

##### **b. Tipo de estudio**

Según Stake (2005), “el estudio de caso se presenta como una estrategia metodológica de investigación orientada a la comprensión de un fenómeno social de interés por su particularidad” (p.309), dado esto no se pretende hacer generalizaciones ni contemplar una teoría aplicable al resto del mundo, sino más bien, comprender cómo desde la particularidad de los individuos se evidencia el aporte de la RA en la comprensión del concepto de ecosistema; resaltando además, el estudio de caso como de tipo instrumental.

Para Yin (2009) "el estudio de caso es una indagación empírica en la que se investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real de existencia", es por ello que el analizar un tema específico de las ciencias naturales con la utilización de una herramienta tecnológica de la actualidad, como lo es la RA, supone una gran posibilidad para contribuir en la educación superior de los individuos.

Ahora bien, durante la aplicación de la propuesta didáctica se seleccionarán cinco casos, en los que se evidencien diferentes niveles de comprensión del concepto de ecosistema por parte de los estudiantes, según el modelo de García (2003) mencionado anteriormente.

De igual manera, en esta investigación es fundamental llevar a cabo un proceso de triangulación, pues como lo afirma Yin (1989) "la utilización de múltiples fuentes de datos y el cumplimiento del principio de triangulación garantizan la validez interna de la investigación". Es por ello que, desde las diversas teorías aplicables a la investigación, hasta los instrumentos a emplear en ella, las experiencias de los participantes con la tecnología (RA), las discusiones generadas por los investigadores, la observación, etc., suponen una buena herramienta para consolidar el desarrollo de la investigación.

### **c. Propuesta didáctica**

Los instrumentos contemplados en la secuencia didáctica y con los que se pretende recoger la información que pueda dar evidencia del aporte del uso de la realidad aumentada a la enseñanza del concepto ecosistema, están estructurados bajo los planteamientos del ciclo didáctico (Jorba & Sanmartí, 1996), teniendo en cuenta cuatro fases con diferentes tipos de actividades para cada una de estas, las cuales son: Actividades de exploración o de explicitación inicial, actividades de introducción de conceptos/procedimientos o de modelización, actividades de estructuración del conocimiento y actividades de aplicación.

Para la primera fase, que contempla las actividades de exploración o de explicitación inicial, la metodología que se implementa se basa, en un primer momento, en el desarrollo de un formulario de google en donde los estudiantes responderán las preguntas situadas allí de acuerdo a los saberes que cada uno de ellos posee. Seguido a esto, se realizará la explicación y posterior realización de la primera parte de un Mapa de Significados Personal o MSP (Personal Meaning Mapping - PMM), actividad que se realiza durante toda la duración de la secuencia didáctica en tres momentos (primer momento de color azul, segundo momento de color verde y tercer momento de color negro, como se verá en la presentación de los resultados de investigación), donde se pretende recolectar las concepciones previas y términos asociados al concepto ecosistema y mirar su progresión durante toda la aplicación de la unidad didáctica, para luego pasar a la lectura del cuento “¿Cuánto vale un gallinazo?” de Gustavo Wilches, el cual relata la historia de un pueblo en donde se ocasionó una gran emergencia sanitaria debido a que sus habitantes vendieron todos sus gallinazos. Se pretende realizar un conversatorio en torno a las percepciones y concepciones que tienen los estudiantes acerca de la importancia de los componentes de un ecosistema, sean bióticos o abióticos y la manera en que se relacionan con los humanos, en la medida que estos se reconozcan a sí mismos como parte del ambiente, pues como bien lo afirma Moreira (2010) “el conocimiento previo es, de forma aislada, la variable que más influye en el aprendizaje. En última instancia, sólo podemos aprender a partir de aquello que ya conocemos.” (p.4). El tiempo estimado para la realización de esta actividad es de 40 minutos aproximadamente.

En la segunda fase que contempla las actividades de introducción de conceptos/procedimientos o de modelización, se realizará una salida de campo por los alrededores de la institución con el fin

de que los maestros en formación reconozcan los diferentes tipos de ecosistemas establecidos allí, los elementos que los conforman, sus características, particularidades y sobre todo las relaciones que se presentan entre sus componentes. Para ello harán uso de cámara fotográfica (celular), cuaderno de notas, además de una guía (VER ANEXO 1), que les permitirá recoger y estructurar la información, la cual será utilizada en las siguientes fases de la propuesta.

Adicional a ello, se acercarán a la RA por medio de la aplicación Metaverse y a partir del escaneo de códigos QR ubicados en puntos específicos de cada lugar a visitar, les será posible acceder a cierta información adicional acerca de dicho ecosistema, por medio de contenido escrito que aparecerá en la pantalla, gráficos, vídeos y sonido; permitiendo a los estudiantes preguntarse por el tipo de relaciones establecidas allí, generar y realizar preguntas guiadas por los investigadores y finalmente llegar a una apropiación conceptual con el fin de construir conocimiento. El tiempo estimado para la realización de la salida de campo es de una hora.

Para dar inicio a la tercera fase de la propuesta didáctica, cada estudiante retomará su Mapa de Significados Personal y ejecutará la segunda parte de este, donde se espera identificar la evolución de la ecología conceptual con respecto a las relaciones entre las definiciones y componentes asociados al término ecosistema, desde sus ideas previas con respecto a las nuevas teorías, conceptos y aprendizajes en general que se han obtenido durante el desarrollo de la propuesta. Posteriormente los estudiantes socializarán sus MSP entre ellos mismos, formándose en grupos de 3 personas. Con esta actividad se busca que los estudiantes contrasten las diferentes posturas que tienen sus compañeros, al igual que las definiciones que dan a los conceptos que se han llevado a cabo hasta el momento y cómo todo esto difiere o se relaciona con todo aquello que cada estudiante ha aprendido hasta el momento. Se pretende que entre cada grupo se genere



una discusión en torno al tema y se entrelacen diferentes significados y puntos de vista; así como la generación y formulación de preguntas suscitadas por cada estudiante.

Tales preguntas deben seguir los siguientes parámetros:

- Las preguntas deben ir dirigidas a los mismos compañeros
- Deben ser preguntas que involucren una duda del mismo estudiante y que considere puede ser respondida por los demás alumnos
- No deben ser preguntas de respuesta cerrada
- Las preguntas preferiblemente deben estar enfocadas a aspectos reflexivos asociadas al tema ECOSISTEMAS Y SUS DINÁMICAS
- Puede realizar tantas preguntas como se desee, siempre y cuando se cumpla con los puntos anteriormente descritos




Al finalizar la formulación de las preguntas, estas se compartirán entre todos los compañeros y los investigadores, con el fin de identificar el grado de dificultad de las preguntas e ir clasificándolas con respecto a la misma variable. Para la ejecución de lo anterior se tiene previsto alrededor de 45 minutos.

Posteriormente, los estudiantes harán uso de la evidencia recolectada en la salida de campo, principalmente las fotos, vídeos y datos técnicos de las observaciones de los ecosistemas descritos, con el fin de dar una clasificación a las mismas, escogiendo una imagen o vídeo para realizar una breve reseña del mismo, donde se describa detalladamente todo lo que observaron en dicho lugar como: tipo de ecosistema, organismos que lo ocupaban, relaciones establecidas entre dichos organismos, entre otros , todo bajo la mirada del aprendizaje construido hasta el momento y relacionado con el término ecosistema. Para ello, podrán retomar la guía de la salida que anteriormente resolvieron. El tiempo estimado es alrededor de 25 minutos.

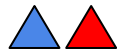
Para la cuarta fase de aplicación, se añadirá toda la anterior información al servidor de aplicaciones de mapas conocido como *Google Maps*, con el fin de enriquecer la información actual sobre los ecosistemas presentes en la Universidad de Antioquia, que permita a los estudiantes evaluar sus propios conocimientos aplicándolos a esta herramienta tecnológica.

Finalmente, se espera concluir las actividades con la aplicación de la tercera fase del MSP, dando pie a las últimas modificaciones que deseen hacerle a sus mapas, esperando que posean en este momento, conceptos bien establecidos y una cantidad de relaciones mayor a la inicial, para así luego, realizar una retroalimentación entre todos acerca de todo lo implementado.

Tabla 2 Organización de la secuencia didáctica

PRINCIPIO DE LA TASC/ TECNOLOGÍA	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	LA INSTRUMENTOS RECOLECCIÓN INFORMACIÓN	DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PERMANENTE
<b>Principio la interacción social y del cuestionamiento</b>	-Instrumento de caracterización  - ¿Cuánto vale un gallinazo? (cuento)   código Fase 1: F1	de - Cuestionario diagnóstico.  - Mapa de significados personal (PMM)  - Conversatorio	Uso del Mapa de Significados Personal (PMM- Personal Meaning Mapping)
<b>Principio del aprendizaje como perceptor/representador</b>	-Salida de campo dentro de la institución. APP Metaverse   código Fase 2: F2	-Ficha de salida de campo  -Mapa de Significados Personal  -Celulares, cámara.	
<b>Principio del desaprendizaje</b>	-Formulación de reseñas y elección de fotografías   código Fase 3: F3	-Reseña	

-Mi ecosistema a 360°



código Fase 4: F4

- Google maps

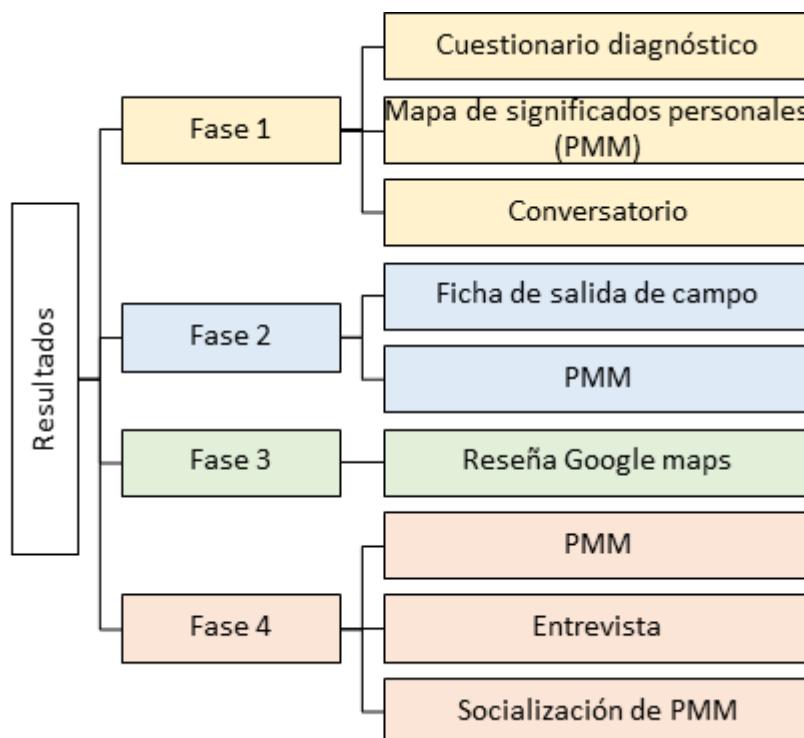
-Mapa de Significados Personal y  
Construcción de preguntas.

-Socialización del mapa de  
Significados Personal.

- Entrevista final

## 5. Resultados

A continuación, se presentan los hallazgos identificados en la aplicación de la investigación, esta información se presenta por fases y siguiendo la secuencia de la propuesta didáctica, en este sentido, se presenta un esquema que orienta la comprensión de esta información.



*Imagen 1 Esquema general de resultados*

### Fase 1:

Como primer paso de la intervención se buscó caracterizar a los participantes de acuerdo con su comprensión sobre el concepto de ecosistema, para ello se recurrió a la clasificación hecha por García (2003), quien plantea tres modelos en los que se clasifican los diferentes tipos de concepciones del término Ecosistema: Modelo 1 o concepción aditiva del Ecosistema, Modelo 2 o cadena trófica rígida y el Modelo 3 o red trófica flexible. Como lo indica la siguiente tabla:

*Tabla 3 Cuadro de referencia para la clasificación de los modelos en la organización ecológica. Adaptado de García (2003).*

<b>Modelo 1 (Medio aditivo)</b>	<b>Modelo 2 (Ecosistema como organización simple)</b>	<b>Modelo 3 (Ecosistema como organización compleja)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumeración de componentes del ecosistema, seres próximos a su experiencia sin incluir microorganismos. Prevalece la cantidad sobre las relaciones entre organismos. Atención centrada en animales.</li> <li>• Relaciones muy sencillas que no configuran una organización ecosistémica.</li> <li>• Relaciones interespecíficas asociadas a la depredación</li> <li>• Componentes abióticos más visibles como agua, rocas, tierra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciones que configuran la cadena trófica (prevalecen las relaciones sobre la cantidad de organismos, se reconocen los microorganismos). Relaciones interespecíficas menos evidentes (competencia, cobijo, relaciones tróficas menos evidentes), relaciones intraespecíficas (reproducción, crianza, asociadas al biotopo)</li> <li>• Organización basada en relaciones causales (mecánicas-lineales).</li> <li>• Componentes abióticos menos tangibles como luz, temperatura y humedad.</li> <li>• No se reconoce: Red flexible y dinámica, circulación de materia y flujos de energía.</li> <li>• Se enfocan en la jerarquía productor, consumidor y descomponedor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización del ecosistema en red con interdependencia entre los componentes clasificados en niveles tróficos productores, consumidores y descomponedores</li> <li>• Ciclos de la materia y flujos de energía.</li> <li>• Diversidad y alta complejidad de las relaciones ecológicas, tienden al equilibrio dinámico (Control recíproco del número de individuos de poblaciones de depredadores y presas).</li> <li>• Plasticidad de los seres vivos y de la organización ecológica con fines de adaptación. Función flexible en el conjunto (Evolución).</li> </ul>

A continuación, se muestran los resultados del instrumento de caracterización de los estudiantes, donde se resaltan aspectos que conforman sus concepciones particulares permitiendo ubicarlos en un modelo específico. Para esto se aplicó un cuestionario diagnóstico compuesto por 12 preguntas, donde se involucraron diferentes aspectos asociados a las concepciones de los estudiantes acerca de lo que es un ecosistema, qué lo compone y el nivel de complejidad que perciben en este. En la aplicación de este cuestionario se obtuvieron las siguientes respuestas:

*Tabla 4 Resultados cuestionario diagnóstico*

<b>PREGUNTA</b>	<b>CASO</b>	<b>RESPUESTA</b>
<b>1. ¿Cómo describirías el ecosistema que habitas?</b>	<b>C1</b>	“Es un lugar con algunas zonas verdes y algunas variedades de animales y plantas. Este se ha visto deteriorado por la actividad humana y hay una desvinculación con el sentido de pertenencia, ya que falta valoración por la comunidad”

	C2	“con variedad de organismos y de relaciones entre estos, además de diferentes lugares físicos donde habitan estos”
	C3	“Comenzaría describiendo el clima como cálido y húmedo, acompañado de un gran número de especies animales entre aves, mamíferos pequeños, insectos, y un gran número de personas dedicadas a distintas actividades.”
	C4	“Un conjunto de organismos con determinadas características de orden biológico.”
	C5	“Es un ecosistema de clima cálido, por esta temporada muy caluroso con temperatura muy alta, con muy poca zona verde.”
	C6	“como un ecosistema artificial”
<b>2. ¿Qué características crees que debe tener un ecosistema?</b>	C1	“Debe ser un lugar armonioso donde exista equilibrio entre el ser humano y su entorno, sin afectación desgarrada ya que esto hace que se vulnere el flujo de energía y es nuestra culpa que esto ocurra.”
	C2	“Diferentes organismos y diferentes lugares donde habitan estos.”
	C3	“Debe abarcar desde algunas condiciones climáticas determinadas, hasta el espacio habitado por cada una de las especies que conviven conjuntamente o no con las demás.”
	C4	“Un componente biótico, (todas las especies de seres vivos) y un componente abiótico que son los elementos físicos”
	C5	“Debe incluir, aunque sea en poca proporción vegetación, que permita la circulación y purificación del aire. ”
	C6	“Relaciones intra e interespecíficas, recursos suficientes para la población, fuentes y sumideros, elementos bióticos y abióticos.”
<b>3. ¿Crees que existen diferentes tipos de ecosistemas?</b>	Todos los casos	Si
<b>3.1 ¿Cómo los clasificarías?</b>	C1	“Terrestres y acuáticos”
	C2	“Marinos, terrestres, mixtos y lóticos”
	C3	“Pensaría en clasificarlos a partir de las distintas zonas climáticas del planeta tierra, las zonas frías, cálidas, tropicales, con selvas, costeras, pacíficas, entre otras. ”
	C4	“Terrestres y acuáticos”

	C5	“Áridos, de tundra, seco tropical, páramo”
	C6	“terrestres, acuáticos y artificiales”
<b>3.2 ¿Existe relación entre ellos?</b>	C1	“Por supuesto, ya que hace parte de un todo. Necesitamos de ambos para poder habitar el planeta, dadas las dinámicas de los lugares donde esto se encuentra y que permite obtención de alimentos y refugio, así como el oxígeno que respiramos”
	C2	“sí”
	C3	“Totalmente, unas existen y sobreviven por la misma existencia de las otras.”
	C4	“Por supuesto”
	C5	“Todos incluyen un clima determinante y una biodiversidad particular”
	C6	“sí ya que todo hace parte de un solo sistema y por ende debe de haber una relación entre los diferentes ecosistemas “
<b>4 ¿Cuáles son las relaciones que se dan entre los componentes de un ecosistema?</b>	C1	“Interacciones bióticas y abióticas donde se evidencian por ejemplo el parasitismo, comensalismo, amensalismo, herbívora, entre otras”
	C2	“red trófica”
	C3	“Pueden ser relaciones inter O intraespecíficas entre los individuos que habitan algún ecosistema”
	C4	“Se relacionan directamente, a partir de la interacción de los seres vivos con su medio (agua, luz...)”
	C5	“bióticas y abióticas”
	C6	“relaciones intraespecíficas e interespecíficas”
<b>5 ¿Crees que existe algún tipo de equilibrio en los ecosistemas? Justifica tu respuesta.</b>	C1	“Por supuesto, esto obedece a la red trófica que brinda un equilibrio ecosistémico y permite el flujo de energía, así como los ciclos biogeoquímicos como componente vital para nuestra habitabilidad en el planeta”
	C2	“sí, el equilibrio está dado por la regulación de los factores bióticos y abióticos en cada uno, además del número de organismos que intervienen en las redes tróficas”
	C3	“Sí, de hecho, pienso que siempre debe existir un equilibrio para que cada una de las especies que allí habitan pueda sobrevivir, pero algunos factores externos pueden alterar dicho equilibrio.”

	C4	“No, dada a la alteración del componente abiótico”
	C5	“si, para conseguir el alimento y recursos para sobrevivir”
	C6	“si, ya que todo depende de las dinámicas poblacionales y de los recursos disponibles en el ecosistema, ya que si se agotan los recursos el ecosistema pierde el equilibrio en cuanto a la biomasa en los diferentes niveles de las cadenas y redes tróficas.
<b>6. ¿Existe influencia de los diferentes factores bióticos y abióticos en el ecosistema? Justifica tu respuesta</b>	C1	“Las interacciones bióticas dependen de las abióticas para su desempeño, pues según el ambiente y las condiciones, pueden habitar allí algunas especies fundamentales para sus ambientes dado la cantidad de luz, humedad, entre otros”
	C2	“si, ya que estos ayudan a mediar como puede ser la relación y el papel que pueden cumplir los organismos en el ecosistema”
	C3	“Si, existen factores bióticos dentro del ecosistema que influyen directa o indirectamente en él, así como los organismos que en él habitan, y también otros abióticos como las construcciones y otras formas de civilización humana que influyen en el ecosistema.”
	C4	“Si, a mayor crecimiento de los factores bióticos ha modificado los factores abióticos por ejemplo la temperatura”
	C5	“si”
	C6	“si ya que estos factores son los que determinan el tipo de ecosistema y las condiciones de este.”
<b>7. ¿Qué otros conceptos puedes relacionar con el de ecosistema?</b>	C1	“Nicho ecológico, evolución, adaptaciones, relaciones ínter e intraespecíficas”
	C2	“red trófica”
	C3	“Economía, ecología, medio ambiente, animales, biología.”
	C4	“Bioma”
	C5	“nicho, redes y cadenas tróficas, nutrición”
	C6	“biomas, sistemas cerrados y abiertos, ciclos naturales como el del agua, carbono, fósforo, etc.”
<b>8. ¿Cuál crees que es el sentido de trabajar el concepto de ecosistema en la enseñanza de</b>	C1	“Fundamental ya que hacemos parte de ello y si no reconocemos el entorno, no podemos habitar el planeta. Debe ir ligado con nosotros y estos conceptos nos ayudan a acercarnos al ambiente donde estemos”



<b>las ciencias y/o biología?</b>	<b>C2</b>	“el sentido está en dar a conocer a los estudiantes la importancia de cada organismo dentro de cada ecosistema además del papel que cumplimos nosotros dentro de él”
	<b>C3</b>	“Relacionar la función o nicho que tenemos nosotros como seres humanos dentro del espacio que habitamos para apropiarnos de él de forma diferente a como lo hemos venido haciendo, es decir, cuidando esos espacios y permitiendo la supervivencia y perpetuidad de los organismos que habitan junto con nosotros.”
	<b>C4</b>	“Comprender las relaciones y dinámicas del lugar que habitamos”
	<b>C5</b>	“permite reconocer, aceptar y respetar todos aquellos organismos que habitan nuestro entorno y que son fundamentales para el equilibrio en el planeta”
	<b>C6</b>	“que todo acto tiene una consecuencia sea positiva o negativa y que nosotros también contribuimos al equilibrio que estos deben tener y también como los humanos hemos alterado y seguimos alterando los diferentes ecosistemas y las consecuencias que esto trae”
	<b>9. ¿Consideras importante el hecho de trabajar con tecnología como la de Realidad Aumentada este tipo de contenido? justifica tu respuesta</b>	<b>C1</b>
<b>C2</b>		“si, porque son nuevas tecnologías que ingresan en las aulas y que pueden llamar la atención e interesar a los alumnos”
<b>C3</b>		“Si, ya que puede funcionar como otra alternativa para vincular las TIC con las ciencias naturales.”
<b>C4</b>		“Si, dada las características de los estudiantes actuales se hace fundamental abordar dichos contenidos con esta herramienta porque permite acercarlos a contexto de difícil acceso”
<b>C5</b>		“si, permite el uso de la tecnología y la información para construir aprendizaje y metacognición”
<b>C6</b>		“es importante en cuanto se tenga en cuenta el contexto y la población a la cual se desea impartir el tema debido a que no todos tienen acceso a esta, sin embargo, es importante por el acercamiento que brindan los dispositivos y aplicaciones para una mejor comprensión y un mayor acercamiento a lo que se desea conocer o explicar”

Como siguiente actividad dentro de esta primera fase, se propuso la elaboración de un Mapa de Significados Personales (PMM), para ello se les explicó a los participantes los momentos en los

que se desarrollaría este mapa y la metodología de trabajo. Uno de los mapas más representativos se presenta a continuación:



Imagen 2 Ejemplo PMM Fase 1

En este mapa, en color azul se observan, los conceptos que en la primera fase el estudiante relacionó con el concepto central: Ecosistema.

Finalmente, dentro de esta fase se llevó a cabo un conversatorio, en donde los estudiantes formaron grupos de tres personas para realizar la lectura “¿Cuánto vale un gallinazo?” de Gustavo Wilches. Posteriormente, se propuso una socialización, a partir de diferentes temáticas y preguntas que se realizaron para guiar la conversación y discusión. Algunas de las preguntas realizadas y sus respuestas fueron:

- ¿Cuál es el valor ecosistémico de los gallinazos?

**C1:** Lo que pasa es que la ambición del ser humano se sobrepone sobre el orden perfecto de la naturaleza, y esa ambición pues lleva al desconocimiento del mismo valor de esta especie. Lo mismo pasa con muchas otras que, porque las veamos como insignificantes, desagradables o cuestionemos que hacen lo que hacen, ya pues no es importante, y no debería ser así, porque de todas maneras como se tiende a humanizar las especies entonces decimos que lo que están haciendo es malo y, al contrario, están contribuyendo precisamente a la estabilización de un ecosistema.

- ¿Qué valor le daría usted a los gallinazos específicamente?

**C2:** Que hacen parte de esa red trófica y yo de la lectura lo que saco es que los gobernantes que rigen esas poblaciones ni siquiera conocen las funciones que tiene cada organismo en cada ecosistema y pues lo que buscan es como un beneficio económico que tiende a dar todas esas dificultades ambientales que ahora estamos viviendo a costa de como esos malos mandatos, pienso yo... y que creemos que esas aves tan feas ahí no hacen nada dentro de los ecosistemas y no se le da el lugar que se le debería dar.

- ¿Cómo se han visto afectados ustedes de una manera similar en la actualidad? ¿con qué ejemplo?

**C1:** Lo que pasa es que hay un problema muy grave y es el aumento de la población y eso conlleva a que lo urbanístico tenga una expansión que lleva hasta lo rural y ahí es donde las especies, por ejemplo, aparecen más seguido en lo que decimos nuestra zona urbana y ellos son los que perecen por eso... Entonces, es muy complicado detener esa expansión urbana porque igual pues es algo que se tiene que hacer... sin embargo, ahí también debería haber una concientización: primero en el control de la natalidad, segundo en cómo no afectar lo que nos rodea, ¿cierto?, porque es que hace parte de nosotros, sin desplazarlos, apropiarlos pues como esos seres importantes que viven con nosotros.

El conversatorio fue ameno, pues todos los casos participaron de manera activa, dieron ejemplos de su vida cotidiana en torno al tema, además de complementar las diferentes intervenciones de sus compañeros hasta llegar a una conclusión general. No se evidenció ninguna dificultad en la comprensión de las preguntas, sin embargo, en aquellas ligadas al aspecto antropogénico, fueron más los casos que dieron una respuesta amplia.

## **Fase 2**

Esta fase estuvo soportada en dos instrumentos de recolección de información, el primero de ellos fue una ficha de salida de campo en la que se recogieron las impresiones y respuestas de los participantes a algunos elementos relacionados con la temática de investigación. Esta ficha se constituyó en insumo para el trabajo en las fases 3 y 4 de la intervención.

FICHA DE SALIDA DE CAMPO: RECONOCIMIENTO DE MI TERRITORIO Y SUS ECOSISTEMAS.		
FECHA: 28 de Agosto	NOMBRE: <b>CASO 3</b>	SEMESTRE: 8.
MATERIALES	Celular.	
DESCRIPCIÓN DEL LUGAR:	Lleno de árboles bastante grandes, rodeados de plantas pequeñas de muchas especies diferentes, el árbol más vistoso y en el que nos enfocamos tenía sus raíces expuestas a lo largo de toda el lugar, enredándose a su vez con otras plantas y árboles.	
TIPO DE ECOSISTEMA:	Terrestre.	ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA: Lagartijas, abejas arge-litas, larvas, hormigas, mariposas, aves (palomas).
DESCRIBA LAS RELACIONES QUE OBSERVA O CREE QUE SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA:	Se presenta una relación interespecífica ya que hay dos especies distintas que comportan beneficios del lugar en el que se encuentran. Además, se da una relación llamada comensalismo en la que la lagartija utiliza un espacio del árbol (el tronco) para alojar allí sus huevos, sin causarle ningún daño al mismo árbol o a cualquier otra especie.	
DESCRIBE LAS RELACIONES QUE CREES SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS VIVOS Y LOS COMPONENTES ABIÓTICOS DEL ECOSISTEMA QUE ESCOGISTE:	Las relaciones entre los organismos vivos y los componentes abióticos siempre van a existir y coexistir, pues la existencia de unos depende de la de otros, sea esta beneficiosa o no.	

Imagen 3 Ejemplo ficha de salida de campo



DESCRIBE DETALLADAMENTE LAS INTERACCIONES QUE SE PODRÍAN DAR ENTRE LOS DIFERENTES MICROECOSISTEMAS

- Mutualismo: entre las abejas angelitas y el árbol del caucho, porque las primeras lo ayudan a controlar algunas plagas mientras que el árbol les ofrece un lugar para vivir.
- Comensalismo: las distintas especies coexisten en el mismo lugar sin beneficiar o afectar a ninguna de las dos.

¿CÓMO CREES QUE SE VE INVOLUCRADO EL SER HUMANO EN LAS RELACIONES ENTRE ESOS ORGANISMOS?

Con la contaminación del aire que es producto del ser humano, que cada vez empeora la calidad de vida y la existencia de todos los seres vivos que están presentes en un ecosistema.

¿CUALES CREES QUE PUEDEN SER LAS ALTERACIONES QUE SUFRE ESTE TIPO DE ECOSISTEMA POR LA INFLUENCIA DEL HOMBRE?

Disminución de poblaciones de alguna de las especies, sobre explotación de los recursos que el árbol puede brindar, dejar sin lugar de vivienda a muchos individuos.

RECUERDA RECOLECTAR EVIDENCIA DURANTE LA SALIDA DE CAMPO: FOTOGRAFÍAS, VIDEOS, DATOS, COMENTARIOS, IMPRESIONES, ETC, SOBRE LO QUE OBSERVASTE.

Es muy pertinente hacer visitas como estas, a lugares que nunca hemos observado puntualmente pero que si los hemos visto de lejos.

Imagen 4 Ejemplo ficha de salida de campo

En el desarrollo de esta fase nuevamente se recurrió al PMM con el fin de recoger los aprendizajes logrados hasta ahora en el desarrollo de la propuesta, especialmente con el propósito de que los participantes relacionaron nuevos conceptos aprendidos con los inicialmente identificados.



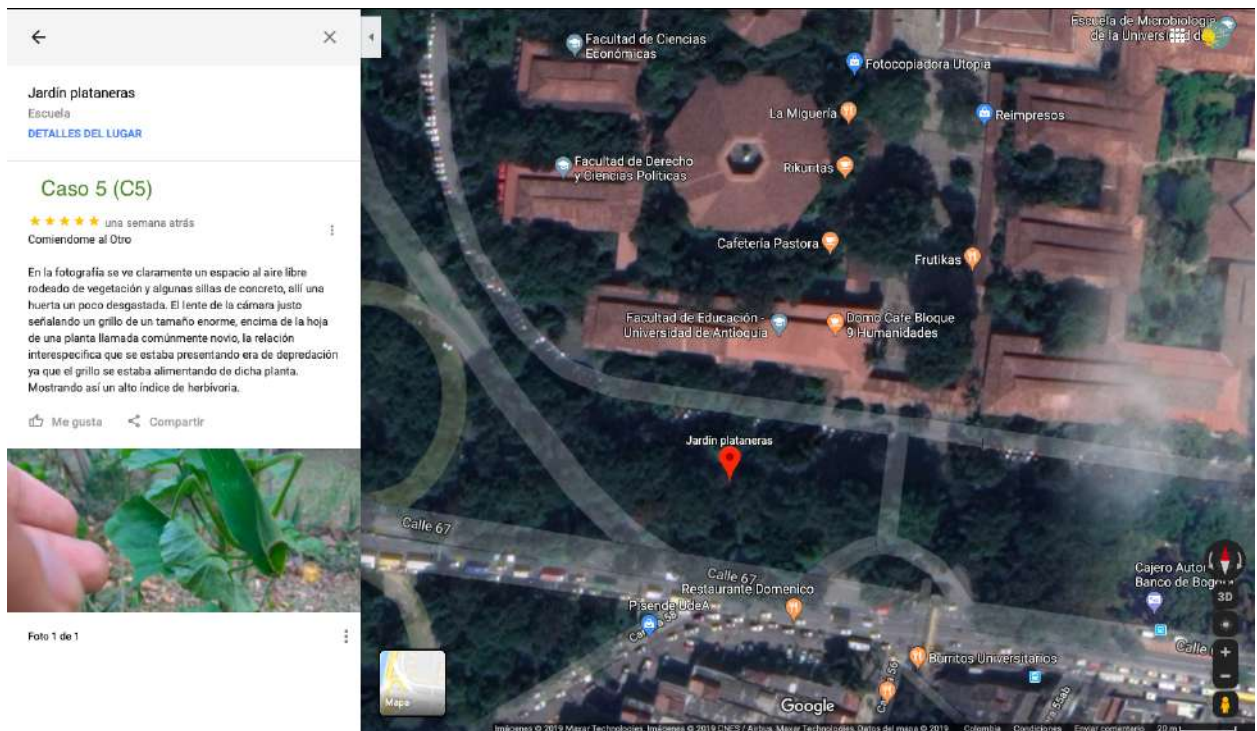
Imagen 5 Ejemplo PMM Fase 2

Se observa con color verde que se relacionan algunos conceptos como flujo de energía al concepto de Biomasa.

### **Fase 3:**

En esta fase se utilizó como principal fuente de información la reseña elaborada por los participantes con base en la información recogida durante la salida de campo. Esta reseña se hizo en la aplicación de *google maps* sobre el plano geográfico de la Universidad de Antioquia, en dos sitios ubicados en la zona sur de la misma y creados anteriormente con el nombre de Jardín plataneras y Árbol del caucho. Así pues, los estudiantes escogieron una de las fotografías tomadas durante la salida de campo y con ayuda de la información de la ficha realizada, hicieron una descripción detallada de la fotografía, como por ejemplo el tipo de relaciones que observan que se establecen allí, las características de los organismos presentes, etcétera, Igualmente, a cada reseña le pusieron un título correspondiente. De esta manera, la geolocalización se resalta como una herramienta poderosa de interacción y observación analítica del medio ambiente, especialmente adecuada en las excursiones con estudiantes, donde puede ser tanto un recurso de ayuda como de control del alumnado en un espacio indefinido. (Fombona, 2017, p.335).





*Imagen 6 Ejemplo reseña Google maps*

#### **Fase 4:**

Para recoger la información de los participantes en el desarrollo de esta fase, se recurrió nuevamente al PMM y a una entrevista.

El PMM requería que los participantes lo complementaran con la formulación de preguntas a las que ellos mismos pudieran dar respuestas y exponer a otros compañeros, de igual forma, que permitieran proyectarse hacia el aula de clases, en donde éstas pudieran ser usadas para orientar el trabajo.



Imagen 7 Ejemplo PMM Fase 4

En este caso, una de las preguntas realizadas por el estudiante ( " ¿Cómo se benefician o perjudican las especies en las interacciones? ") permitió recoger varios aspectos importantes de la salida de campo relacionado a las especies y sus interacciones. De igual manera, dentro de esta fase se llevó a cabo la socialización de todos los mapas de significados personales, en donde en forma de mesa redonda cada estudiante tomaba la palabra para mostrar y explicar a los demás compañeros su mapa. Esta actividad favoreció el intercambio preguntas al permitir que cada estudiante formulara las suyas y entre todos propusieran respuestas a las mismas.

En relación con la entrevista, se diseñó una guía para entrevista semiestructurada a partir de 5 temáticas. Ésta se realizó de manera individual y con ella se buscaba conocer el estado de cada estudiante en relación con los modelos definidos por García (2003), sobre la apropiación del concepto de ecosistema. Las respuestas obtenidas se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 5 Temáticas relacionadas con los modelos de García (2003)

IDEAS	CASO	RESPUESTA
Definición del concepto ecosistema y comprensión de microecosistema	C1	“...decir que es un lugar, se quedaría corto, más bien sería el entorno donde se desarrollan diferentes interacciones entre organismos... Ahí es donde traemos a colación elementos como las interacciones bióticas, donde están relaciones de comensalismo, parasitismo, amensalismo... y todo eso se desarrolla en un entorno dado...”
	C2	“Ecosistema es las interrelaciones entre los organismos, en la que influyen factores bióticos y abióticos y se dan algunas relaciones intraespecíficas e interespecíficas.” “...Pues es un microecosistema, que es un ecosistema terrestre en el que hay diferentes organismos. Vimos que había plantas, insectos, en los que había diferentes relaciones entre ellos. Pues la que más me llamó la atención fue la del grillo con la plantita que estaba ahí que no recuerdo el nombre, que era una relación de parasitismo, ya que el grillo causaba en la planta herbívora y esto afecta en la planta, y el único que se beneficia es el grillo.”
	C3	“yo lo empezaría a definir como un sistema que incluye todos los tipos de vida, digamos bióticas, y organismos abióticos que están presentes en un lugar determinado, o pues hablando en general, que habitan todo el planeta tierra. Comprendiendo pues desde cada una de las capas de la tierra, pues de la parte terrestre y también de la parte acuática. Pues, eso de una manera macro.” “el ecosistema de la Universidad de Antioquia, no sé si sería correcto definirlo como un microecosistema, porque pues en éste espacio se albergan muchas condiciones de vida que cumplen como con la definición que di ahorita, por ejemplo: hay muchas vegetación, muchísima variedad de vegetación que comparte también espacio con muchísima variedad de animales pequeños, mamíferos pequeños, insectos, un gran número de aves; pero también, este mismo espacio natural comparte a su vez ese espacio, valga la redundancia, con otros organismos vivos como los seres humanos, pero también con espacios que son edificaciones, que eso pues, también viene siendo parte del ecosistema, que de algún modo influye en la existencia de los otros organismos que habitan ahí.” “...yo diría que un ecosistema terrestre, porque pues, acuático no. Yo diría que terrestre, por la cantidad de vegetación que hay, por lo árboles, porque lo que se ve más que todo son construcciones al lado de zonas verdes. Entonces sí, terrestre mas que todo.”
	C4	“un ecosistema son las relaciones que se dan entre el organismo, que sería lo biótico y lo abiótico que sería como la luz, el agua y lo inorgánico, pues, lo químico y lo físico. ¡Ah! si es lo químico y lo físico” “el ecosistema de la universidad es un ecosistema terrestre que tiene algunas partes acuáticas, pues, como sus microecosistemas serían acuáticos. Ya en cuanto al comportamiento de los organismos, pues la mayoría es la especie humana, sin embargo, también se ve otras especies como son las aves algunos monos y pues los insectos, ¡ah! y algunas ardillitas”
	C5	“yo definiría ecosistema como todas aquellas interacciones en las que se encuentran ciertos organismos, cierto?, relaciones que pueden ser tanto inter o intraespecíficas. Dentro del ecosistema todas esas especies cumplen una función dentro de una cadena o red trófica.”

---

C6	<p>“Un ecosistema... Es como su nombre lo dice, como un sistema de condiciones que hay como en un... en un lugar en específico y las relaciones que hay entre las diferentes poblaciones y las diferentes especies que hay allá, las relaciones tanto entre ellos mismos que son las relaciones intraespecíficas y las interespecíficas que son con su medio y sus recursos”</p> <p>“Primero que todo es un ecosistema terrestre... había una pequeña red trófica, porque, el que yo elegí, por ejemplo, fue el de las hormigas, cuando transportaban a los... los piojitos que le dan a las matas ...! Eso ¡a los pulgones, a sus nidos, ¿cierto?, y les daban como un resguardo y ellos les daban también como un beneficio para alimentarse. ¡Ah! y había también relaciones, también de mutualismo, ¿cierto?, comensalismo y esas relaciones de simbiosis que se reflejan también en este tipo de relaciones entre las poblaciones.”</p>
<b>Relaciones y C1 complejidad de un microecosistema</b>	<p>“Es muy complejo, porque un ecosistema está tan perfectamente equilibrado, que un desbalance en el mismo produce daños severos, por ejemplo: si en un ecosistema marino tenemos diferentes tipos de depredadores y uno de esos depredadores va a salir de ese flujo, de esa red trófica, va a aparecer ya una abundancia de presas, por lo cual otros depredadores van a ser más selectivos, entonces se necesita un depredador específico para cierta presa. Entonces el nivel de complejidad es muy alto, dado pues lo minucioso de esos equilibrios que se ven, porque hay especies que interactúan con unas, pero no con otras.”</p>
C2	<p>“...se necesitan como de ciertos factores que influyan como que el grillo está ahí o que la planta esté ahí para que el grillo pueda tomar como ese alimento que es la planta, entonces no es algo que es casual, sino que si se necesita de ciertos factores para que influyan que los dos puedan tener ese tipo de relación.”</p> <p>“...Pues el primero yo creo que es ese factor biótico que son los nutrientes que tiene la planta que le pueden aportar al grillo, y también como que al grillo le sirve de camuflaje ese tipo de planta, pues yo lo vi así, porque cuando uno tomaba la foto el grillo no se diferenciaba mucho de la planta, entonces también sirve como aparte de alimentación, para que no sea depredado por otros animales. Hay diferentes relaciones en ese microecosistema.”</p>
C3	<p>“yo siempre pienso que las relaciones que se dan entre los organismos bien sea bióticos y bióticos o biótico y abióticos, van a ser complejas, porque van a tener siempre algo... como si fuera un iceberg, o sea, uno solamente ve una relación así normalita, como por ejemplo con las aves que polinizan plantas o de las abejas que polinizan plantas, y eso es lo que uno ve; pero detrás de todo eso está un entramado de relaciones que tienen que ver con la existencia y supervivencia de muchísimos otros organismos, o sea, de esas relaciones depende muchísimo la vida de muchos organismos, incluyéndonos nosotros. Por ejemplo, el trabajo que hacen todos estos árboles acá en esta parte de la Universidad de Antioquia, yo la consideraría una parte esencial en esta parte de la ciudad, por la cantidad de árboles, haciendo esa limpieza, por así decirlo, de la contaminación, y eso que a ellos como que no les alcanza para hacer la tarea completa, pues, no es que sea culpa de ellos, obviamente, sino porque la contaminación es tanta y tiene tanto que ver la relación del hombre y de las construcciones que hay alrededor y esas otras construcciones, que se vuelve demasiado complejo y es como si fuera un dominó que se va cayendo.”</p>
C4	<p>“(...)yo diría que hay una relación directa y puede ser más mutualismo y comensalismo, ya que están como los árboles que en su mayoría son el biotopo de algunas aves, de los monos, las ardillas y entonces ahí vemos la relación como del comensalismo. con algunos hongos ... insectos puede ser parasitismo o mutualismo...”</p> <p>“yo creo que tocaría hacerlo como una red, pues porque el árbol tiene sus frutos, entonces aparte de que está alimentando a las ardillas, también pueden</p>

---

---

estar habitando; los pájaros ponen ahí sus nidos, los insectos... pues es que la complejidad... o sea, los pájaros se pueden alimentar de los insectos que estén en los árboles... es un grado de complejidad alto, porque se dan muchas dinámicas con una especie”

---

**C5** “podría definir una relación por ejemplo entre un árbol y el musgo, esa es una relación de comensalismo...porque el árbol no se estaba viendo afectado por el musgo, pero en cambio el árbol le está sirviendo al musgo refugio y como espacio para adquirir nutrientes y entre otras cosas.”  
“yo pensaría que la relación es muy compleja porque el musgo está recibiendo nutrientes y sustrato del árbol para permanecer y sobrevivir ahí y de esa manera, pienso que el árbol no se está viendo afectado, ya que podríamos decir, por ejemplo, que acá alrededor, la mayoría de los árboles tienen musgos y no se ven enfermos o dañados.”

---

**C6** “puede ser un nivel bajo...Porque, si lo vemos pues en comparación con algo más grande es solamente una parte que hace también, valga la redundancia, ¿parte de otro ecosistema más grande...Ah!, mentiras que, si porque igual se dan las mismas condiciones, aunque sea pequeño o grande, si”

---

**Equilibrio en un  
ecosistema**

**C1** “(...) En un ecosistema va a existir un equilibrio ecosistémico, entonces ahí nos remitimos a elementos como las redes tróficas y flujos de energía, que permiten que haya una funcionalidad en el ecosistema.”  
“(...) estas diferentes interacciones van a permitir que unos se beneficien, que otros se perjudiquen, como, por ejemplo, como una cooperación o un mutualismo. Entonces, son las interacciones las que van a mantener vivo un ecosistema.”

---

**C2** “Sí hay un equilibrio, yo creo que si en un ecosistema no hay equilibrio tendería como a destruirse, pues no a ser progresivo, pues esas relaciones uno las asocia con la red trófica, realmente siempre hay como un equilibrio que... pues se afecta, pero yo creo que es por intervenciones externas como la mano del hombre, y ahí sí ya afecta el equilibrio en ese ecosistema.”

---

**C3** “todo esto hace parte de un equilibrio y si de pronto alguna especie, ya sea vegetal o animal de acá, de esta parte de la Universidad y de la ciudad llega a desaparecer, o se llega a diezmar su población, yo sé que habría muchas consecuencias, pero uno no las vería ahí mismo. Pero puede que por ejemplo, aumenten las plagas o que muchos animales ya no los volvamos a ver, por ejemplo las iguanas, que no los veamos libres como los vemos ahora, que uno está en clase y pasa una por ahí al lado, sino que, yo digo que esas cosas tan simples que uno ve, tiene por detrás otros montón de cosas, si pasara algo pues, eso los obligaría a trasladarse a otras partes, a buscar otro alimento. Si, son muchísimas las razones para explicar como lo complejo que es esa relación.”  
“La existencia de todo el ecosistema, o sea la existencia de cada uno de los organismos que integran este ecosistema... Sólo por el hecho de estar ahí en ese lugar, porque igual ellos ya estaban acá antes, solo por el hecho de estar acá y seguir colonizando a su modo pues, el lugar que les pertenece, eso hace que sigan sobreviviendo y hace que se siga dando ese equilibrio, pues que por lo menos aún vemos.”

---

**C4** “Yo creo que la cantidad de especies como tal, porque si hay digamos muchas ardillas o muchos animales que se alimenten de ese árbol, o por ejemplo con los parásitos que estén atacando ese árbol, obviamente esa especie iba a estar en un nivel más bajo, porque pues no hay depredación”

---



	C5	“yo pienso que, si puede existir un equilibrio entre todos esos organismos, pero yo pienso que, el ser humano es el mecanismo que más afecta en ese equilibrio y en ese ecosistema porque lo afecta arrojando basuras, creando barreras artificiales como los edificios, calles, carreteras, puentes, entre otras cosas; lo afecta también con los monocultivo (...)”
	C6	“Si, claro que si. Igual como pasa con los ecosistemas grandes; si hace falta algún componente en ese microecosistema igual no va a funcionar correctamente” “El flujo de energía entre los elementos del ecosistema”
<b>Intervenciones antrópicas</b>	C1	“(…) el ser humano no es ajeno a ese tipo de interacciones, obviamente que nosotros podemos actuar tanto como presas como depredadores, también como parásitos. Lo que pasa es que el ser humano, dado su ambición y su racionalidad desbordante, no dimensiona la importancia que tienen ese tipo de interacciones, entonces a veces de manera desmesurada y deliberada actúa en son de un ecosistema, buscando el beneficio propio, pero no está pensando en el perjuicio que puede causar a ello. Un ejemplo de ello, son los incendios en el Amazonas, puede que un grupo de personas quería era un pedazo de esa tierra para crear un potrero y tener ganado, que eso es un beneficio propio, pero descuidó lo otro, que es perjudicar a otros seres humanos.” “(…)yo me beneficio del ecosistema de la Universidad, por ejemplo, si estoy en una jardinera y estoy a la sombra de un árbol o (...) al lado de sobras de comidas y están las palomas comiéndose eso. Pero también lo puedo perjudicar, si estoy arrojando algún residuo donde no es, desperdiciando agua, vulnerando algún elemento que es propio de la Universidad y que hace parte del entorno. Entonces, tanto la Universidad interactúa sobre mí como yo sobre ella.”
	C2	“(…) cuando alimento a las palomas es lo único que creo que puedo influir en el ecosistema de la universidad.” “Pues, primero porque en la universidad están tratando de combatir que las palomas no estén en todos los sitios, entonces al darle comida en cualquier sitio, eso hace que las palomas estén en ese lugar y puede que de pronto afecte ese microecosistema que está ahí, aunque yo trato de dársela por allá en las palomeras que hay por allá por la biblioteca para que ellas no se arrimen a la gente porque a la gente no les gusta (...) el ecosistema, yo trato de no tirar basuras, todo ese tipo de cosas que pareciera que es una bobada pero yo creo que influye en el ecosistema de la universidad.” “(…) un lugar donde hay muchas basuras, primero va a haber un montón de animales externos como roedores, cucarachas y todos esos animales, y después de eso, todos esos animales traen enfermedades a los seres humanos que habitamos en la universidad. Pues una rata por ahí mal puesta, ¿leptospirosis es que se llama? entonces, no sé, afectaría a los estudiantes. Entonces, un cúmulo de basuras pierde el equilibrio la Universidad.”
	C3	“(…) yo creo que hay muchas pequeñas acciones (...) tirar las basuras al suelo, pues es un problema que jamás se va a ir si la gente de verdad no le hace caso. Entonces yo siempre trato de llevarme mi basurita por pequeña que sea a mi casa, de separar bien los residuos, de no contaminar con tanto plástico, pero creo que uno a veces también peca, digamos con las colillas de cigarrillo, a mi por ejemplo a veces se me olvida y las tiro a la manga o las dejo ahí y no las tiro a la basura (...) son pequeñas cosas, pequeñas acciones que igual siguen haciendo parte de esto. Mmm, ¿qué otra cosa?, no es que ayude mucho a plantar árboles, creo que alimento mal a las palomas. Eso tiene que ver, yo se que sí, porque pues el hecho de alimentarlas mal produce que ellas se enfermen y no sé, sean propagadoras de enfermedades para otros animales e incluso para nosotros, y eso pues, puede que uno no lo vea ahora y puede que en más tiempo

---

se convierta en un problema más grande y eso tiene mucho que ver ahí. “

- 
- C4** “(...)normalmente lo humano es en la parte negativa, porque está alterando las prácticas que tienen esos organismos, quizás talando el árbol, o haciendo otras actividades en ese espacio; simplemente el hecho de yo ir y sentarme en el pasto, puede que yo esté alterando ese microecosistema que había en ese espacio.”  
“...el humano siempre está pensando en su propio beneficio, entonces si viene y coloca otra especie ahí, no lo está haciendo porque le va a beneficiar a los organismos que estén ahí, sino que le va a traer un propio beneficio, entonces como que no se me ocurre, así algo positivo. Lo único positivo que quizá puede ser es que de los alimentos de algunos de los árboles ellos puedan regar como esas semillas”
- 
- C5** “(...)por ejemplo acá en la Universidad, lo pequeños edificios que tenemos, en esos incluso habitan varias especies, como palomas, lagartijas, insectos, entre otras, entonces sí, puede estar tan instaurado dentro del ecosistema que se puede convertir como en parte de él.”  
“yo creo que yo intervengo en este ecosistema (...) de manera positiva porque yo por supuesto hago parte de mi ecosistema y de mi entorno, entonces lo puedo afectar como ahorita lo decía, arrojando basuras, arrancando hojas, caminando por la grama en vez de caminar por la cera”  
“Como yo hago parte de ese ecosistema tengo que entender que el otro y lo otro también hace parte de ese ecosistema, sean los enseres que allí se encuentran, sean los otros animales... Entonces, ¿cómo yo cuido ese ecosistema?, pues, no matando los animalitos, no arrojando basura, no dejando la canilla abierta si no la voy a utilizar, desconectando el cargador cuando no lo necesito”
- 
- C6** “yo digo que, si nosotros intervenimos en eso, es de forma negativa... siempre. Porque nosotros siempre donde llegamos es a invadir y sin reconocer que especies hay allí ni nada, simplemente llegamos a ocupar un espacio, que no es de nosotros, y a dañar los nichos que hay allá.”
-

## **6. Análisis**

El presente análisis está estructurado a partir de una caracterización inicial de los casos según los tres modelos planteados por García (2003) (Ver tabla 3) y por tres categorías que toman como referente a la teoría del aprendizaje significativo crítico de Moreira (2005, 2010). Dentro de cada categoría se recogen los aportes de todos los casos que hacen parte de la investigación.

### **a. Caracterización:**

Para la caracterización de cada uno de los casos se plantearon tres instrumentos (Cuestionario diagnóstico, PMM y conversatorio) que permitieran dar cuenta del estado inicial de las concepciones que cada uno de estos tenía alrededor del concepto de ecosistema, todos ellos fueron aplicados en la fase 1 de la investigación. Se evidenciaron varias respuestas, lo que permitió ubicar cada uno de los casos en un modelo en particular.

**CASO 1.** Con base en la primera pregunta del cuestionario se evidencia que el estudiante reconoce el papel que tiene el ser humano dentro de los diferentes tipos de ecosistemas y de qué manera éste interfiere en su equilibrio, además desde el PMM propone conceptos como “reconocimiento del otro y lo otro” que aportan al desarrollo de la misma idea. De igual manera, enuncia que aspectos como lo biótico, abiótico, el oxígeno, la materia, flujo de energía, ciclos biogeoquímicos, luz, humedad, nicho, zonas de vida, interacciones, entre otras, presentes en las preguntas 1,2,5,7 y en el PMM, intervienen de manera directa o indirecta con la red trófica. Así mismo, añade los diferentes tipos de interacciones que se pueden establecer entre los distintos organismos, como lo son las relaciones inter e intra específicas de tipo simbióticas, explicitadas en la pregunta 4, las cuales reitera son las que propician que se mantenga un equilibrio en la medida que se puede entender a los diferentes tipos de ecosistema como un todo, apoyado



también en la idea expuesta en el conversatorio donde establece la existencia de una influencia de todos los organismos en la “estabilización del ecosistema”. **Con base en lo anterior se ubica al caso en el modelo 3.**

**CASO 2.** El estudiante resalta en la pregunta 5 del cuestionario, la importancia de las relaciones que se dan dentro de un ecosistema (entre componentes bióticos y abióticos) como determinante de múltiples transformaciones que este puede sufrir (la anterior idea también está soportada desde el PMM al referirse a la intervención de diferentes factores), además que las mismas llevan a establecer una complejidad mayor en la conocida red trófica, incluidas las funciones particulares de las especies en los ecosistemas que mencionada en el conversatorio. Aun así, el caso no hace énfasis en cómo funciona la misma red trófica, ni en su definición, y tampoco establece componentes externos de otras áreas que pueden estar vinculados a la misma definición de ecosistema. **Con base en lo anterior se ubica al caso en el modelo 2.**

**CASO 3.** Desde la respuesta a la pregunta 1 del cuestionario el estudiante reconoce ampliamente los componentes involucrados en un ecosistema, además, expone múltiples características que llevan a que existan diferentes tipos, como los ecosistemas marinos y los terrestres mencionados en la respuesta a la pregunta 3. Igualmente hace explícito, en la pregunta 6, el rol que puede asumir cada uno de los elementos bióticos y abióticos dentro de los niveles tróficos de la red trófica, y en las respuestas a las preguntas 2,3,5,7, la complejidad de las relaciones (inter e intraespecíficas) que pueden ser establecidas entre estos, desde conceptos como la materia, la energía, la temperatura y el clima, clasificándolos como factores externos. Además, expone una faceta mucho más amplia de lo que involucra un ecosistema, introduciendo todas las dinámicas humanas en este, desde los aspectos sociales y económicos, en aportes hechos en el

conversatorio asociados a la reproducción humana, la disposición de residuos, entre otros, y palabras presentes en el PMM tales como comunidades, sociedad, economía, individuos, que finalmente terminan por afectar las relaciones que se dan en el ámbito ecológico. **Con base en lo anterior se ubica al caso en el modelo 3.**

**CASO 4.** El estudiante enfoca, desde las respuestas a las preguntas 2 y 5 del cuestionario, a las relaciones entre los componentes bióticos y abióticos como determinantes para la modificación del biotopo. En la respuesta a la pregunta 4 y en el conversatorio expone perspectivas que entran en conflicto con respecto a la existencia de un equilibrio en el ecosistema, las cuales, en general muestran una visión simplista de lo que representan las relaciones a nivel de red trófica y en consecuencia de los ciclos tróficos; aun así resalta en la pregunta 7 al igual que en el PMM, elementos trascendentales que definen un modelo más complejo de ecosistema como lo es el bioma, nicho y los tipos de relaciones en un nivel general como intra e interespecíficas, enfocando en algunas de tipo simbióticas. **Con base en lo anterior se ubica al caso en el modelo 2.**

**CASO 5:** El estudiante menciona, desde las respuestas a las preguntas 1,5,4 del cuestionario y de múltiples conceptos expuestos en el PMM, algunos de los componentes propios del ecosistema, sin trascender en la importancia de las relaciones; algunas de esas palabras son “Relaciones, entorno, naturaleza, biótico-abiótico”. Además, resalta en la respuesta 1 un aspecto del componente abiótico más cercano a su experiencia, en este caso el calor, de igual modo parecen tener mayor relevancia para la estudiante los seres vivos de tipo vegetal evidenciado en la respuesta 2 y algunos de los aportes realizados en el conversatorio. **Con base en lo anterior se ubica al caso en el modelo 1.**

**CASO 6:** Desde la respuesta a la pregunta 3 el estudiante reconoce la existencia de diferentes tipos de ecosistemas, clasificándolos inicialmente en terrestres, acuáticos y por último resalta un aspecto dentro de la clasificación, entendiendo a un tipo como los ecosistemas artificiales, en los que hace referencia a, por ejemplo, el ecosistema que él mismo habita, especificado en la respuesta 1, los cuales son creados por el hombre y que involucran todas sus actividades cotidianas; además expone, en la respuesta 2, ciertas características propias de estos como lo son sus componentes bióticos y abióticos, las relaciones que se dan entre estos de carácter intra e interespecíficas, lo cual otorga un alto grado de complejidad a cada ecosistema, entendiendo que hacen parte de algo mucho mayor (bioma), en el que existe una interdependencia de cada componente ecológico en el que algunos factores externos asociados a los flujos energéticos y ciclos de la materia son determinantes para mantener un equilibrio de la red trófica, todo esto expuesto de manera explícita en el PMM y fundamentado a partir de un aporte realizado en el conversatorio. **Con base en lo anterior se ubica al caso en el modelo 3.**

Un aspecto a rescatar y que fundamenta el hecho de que solo uno de los casos se ubicara dentro del Modelo 1, tiene que ver con las explicaciones que dan los estudiantes, acerca del término **Ecosistema**, pues los participantes de la investigación ya han pasado por un proceso de formación en la escuela, donde reconocen los elementos propios del concepto y además a eso, suman las relaciones que pueden surgir entre los mismos.

Con respecto al modelo 2, se puede evidenciar que dos de los estudiantes se sitúan allí. Lo anterior se puede deber a diferentes razones:

- Varios de los participantes de la investigación se encuentran ejerciendo la labor docente, por lo que esto les brinda las herramientas necesarias para situarse dentro de este modelo, muchas veces determinados por los textos o guías de aula.
- A pesar de haber pasado por una formación universitaria con temáticas relacionadas a la ecología y a la biología en general, los estudiantes no trascienden o no se interesan por profundizar en las mismas, dando por hecho y tomando como verdad absoluta el conocimiento impartido en el aula.

Finalmente, aquellos casos que se sitúan en el Modelo 3, puede tener intereses particulares en la rama de biología, específicamente en temáticas asociadas a la de *Ecosistema*, por ejemplo, la ecología y, posiblemente ya ha culminado otro pregrado en la Universidad, como por ejemplo el de Biología.

#### **b. Categorización.**

- **Categoría 1: Aportes de la propuesta didáctica con uso de RA al principio de la interacción social y del cuestionamiento.**

La presente categoría se analiza desde dos aspectos: la negociación de significados de conceptos y la formulación de preguntas, ambos asociados al término biológico de ecosistemas, y valorados desde diferentes actividades realizadas por los estudiantes.

Para ello se ubican en esta categoría las actividades de la fase 1 que involucraron el conversatorio y la socialización del Mapa de Significados Personal al igual que las preguntas que se derivaron de este, ambos ubicados en la fase 3. De esta manera y como afirma Moreira (2010), "lo fundamental es que docente y estudiantes tengan una postura dialógica, abierta, curiosa, indagadora y no pasiva, mientras hablan u oyen. ", y esto es posible lograrlo mediante la interacción de los estudiantes entre sí y con los docentes.

**C1:** En el conversatorio, el estudiante da a conocer su punto de vista acerca del papel y la función que cumple el gallinazo en nuestra sociedad y cómo ésta y las demás especies contribuyen a la estabilización del ecosistema. En ese sentido, se puede observar cómo el estudiante a partir de la lectura y de experiencias cercanas en su territorio, logra darle un significado a dicha especie.

En la socialización del PMM, el estudiante responde fácilmente a una pregunta realizada por otro compañero y sin evidenciar ninguna dificultad al relacionarla con todos los conocimientos obtenidos hasta el momento.

**C2:** El estudiante reconoce el papel del gallinazo en el ecosistema y enuncia aspectos de tipo económico que intervienen de una u otra forma en la dinámica de los ecosistemas, mostrándose reflexivo ante dichas cuestiones. Las preguntas realizadas en la socialización del PMM fueron relacionadas con aspectos de la cotidianidad del ser humano, lo que permitió resignificar las concepciones sobre el término ecosistema.

**C3:** El estudiante realiza una reflexión acerca del papel que cumple el ser humano en relación con las dinámicas en las que él se sumerge, tales como la tasa de natalidad, concientización sobre el manejo de residuos orgánicos desde el hogar, el control de plagas, etcétera, lo que permite estar en una posición no pasiva en cuanto a temas que intervienen de manera directa con el ecosistema en que habita. Lo anterior evidencia también en las preguntas realizadas en el PMM, como, por ejemplo: “¿Cómo entendemos nuestro lugar en el ecosistema que habitamos?”.

**C4:** El estudiante reafirma el papel que tiene el gallinazo dentro de los ecosistemas, haciendo un paralelo en cuanto al grado de importancia ecológica que tienen los árboles en la vida del ser humano.

**C5:** En la socialización del cuento, el estudiante se muestra crítico al realizar una descripción del lugar donde reside y cómo las dinámicas establecidas allí intervienen en el ecosistema que habita, tales como la tala de árboles para la construcción de fábricas y edificios e irrumpimiento de quebradas. Además, este se mostraba inquieto por tratar de que todos los compañeros y los docentes comprendieran la magnitud del problema en su territorio. En la pregunta realizada en el PMM, se evidenció su proyección hacia las aulas de clase en un futuro, donde situaciones problema cotidianas como el copiar la tarea entre estudiantes, le permita generar en estos últimos una reflexión y postura crítica frente a diferentes temas asociados a las ciencias naturales.

**C6:** El estudiante no interactuó de manera significativa en la socialización del cuento. Sin embargo, en cuanto a la socialización del PMM, dio cuenta de la negociación de significados, al corregir a un compañero sobre el concepto de biocenosis y la diferencia de este concepto con el de biotopo. Fue así como entre ambos estudiantes se evidenció esa postura dialógica que permitió llegar a un consenso en cuanto al término mencionado.

De esta manera, se muestra como desde la formulación de preguntas, la interacción entre estudiantes y docentes alrededor de la importancia del gallinazo en los ecosistemas, y la socialización del trabajo realizado en cada uno de los PMM es posible realizar la construcción de significados que apuntaron a desarrollar en cada estudiante su postura crítica, reflexiva e indagadora en torno al término ecosistema y a su diario vivir.

- **Categoría 2: Aportes de la propuesta didáctica con uso de RA al principio del aprendizaje como perceptor/representador.**

Esta categoría reúne varios aspectos importantes a tener en cuenta: es el estudiante quien a partir de su experiencia realiza una representación del mundo tal y como lo percibe

(modelo); tal representación es válida y sólo puede ser modificada si se logra llegar a explicaciones que el estudiante considere más adecuadas para enriquecer los modelos preestablecidos. "La capacidad de aprender podría interpretarse como la capacidad de abandonar percepciones inadecuadas y desarrollar otras nuevas y más funcionales" (Moreira, 2010, p.11).

Así pues, esto se ve reflejado de manera muy significativa en las representaciones y explicaciones que realizan los estudiantes en el instrumento de caracterización en la fase 1 (cuestionario), en las respuestas a la guía de salida de campo y en el segundo momento del Mapa de Significados Personal de la fase 2. Es de resaltar que el principio del aprendiz como perceptor/representador es de gran relevancia dentro de la investigación, en la medida que todas las actividades involucran los modelos que los estudiantes poseen del mundo y más específicamente en los asociados al concepto de ecosistema.

**C1:** El estudiante describe (en el instrumento de caracterización) el ecosistema en que habita haciendo alusión a diversas características como zonas verdes, animales, plantas y la incidencia del ser humano en todos estos factores. Se puede observar cómo la representación del mundo que lo rodea es amplia y compleja. Así mismo, en la ficha de la salida de campo expone múltiples factores que intervienen de manera directa en el ecosistema de la universidad, tales como la alta vegetación y los tipos de relaciones que se establecen allí, el carácter abiótico como la humedad, luz, nutrientes, etcétera, que intervienen en el proceso de fotosíntesis. Así pues, se muestra que el estudiante realiza una representación de dos ecosistemas diferentes (el lugar donde habita y la universidad) mostrando un vínculo entre la influencia del hombre y aspectos disciplinares en biología. En el segundo momento del PMM asocia palabras más complejas a aquellas escritas en

el primer momento, mostrando, por ejemplo, el tipo de relaciones que observa se dan entre los individuos.

**C2:** El estudiante realiza una descripción de su entorno en donde incluye factores bióticos y abióticos que intervienen en la red trófica; hace referencia al anterior término en ambos instrumentos, lo que permite dilucidar que representa este término como un punto clave al hablar sobre ecosistemas. Así mismo, en el PMM realiza varios dibujos que representan los tipos de ecosistemas y factores abióticos como la luz, el agua y la tierra.

**C3:** El estudiante hace alusión en el PMM a microecosistemas y macroecosistemas, lo que permite observar que representa el término de ecosistema de una manera más amplia involucrando nuevos conceptos y lo relaciona con el tipo de individuos que lo pueden habitar. Así mismo, describe el ecosistema en el que habita uniendo el aspecto biótico como animales y plantas, con el aspecto abiótico como el clima y la actividad humana. De igual forma, en la ficha de la salida de campo, describe factores tanto bióticos como abióticos que intervienen en el equilibrio del ecosistema de la universidad y ejemplifica el cómo la extinción o disminución de una especie puede afectarlo.

**C4:** En el PMM, el estudiante relaciona el concepto de flujo de energía con el de biomasa, mostrando que para éste representan un valor importante frente al término de ecosistema. También, realiza un dibujo sobre la representación de la pirámide alimenticia, en donde le da un lugar a cada función de los organismos: Productores, consumidores y depredadores.

De igual manera, se observa cómo describe el ecosistema de la universidad, durante la salida de campo a partir de todos los conceptos que adquirió desde la aplicación con uso de RA, mostrándolo como un nicho en el que se suman los factores abióticos y bióticos, estos últimos los describe como hormigas, árboles, huevos de lagartija y abejas, indicando su representación de ese espacio con las relaciones que establecen entre los organismos que lo ocupan. De igual



forma, describe cómo la influencia del hombre afecta dichas relaciones en su búsqueda del bienestar propio.

**C5:** El estudiante describe cómo la intervención del hombre en actividades cotidianas puede afectar el ecosistema en que habita, como por ejemplo la tala de árboles y el arrojado de basuras. Dado esto, el estudiante, desde experiencias que podrían ser insignificantes para otras personas, alude a aspectos fundamentales que intervienen en el equilibrio del ecosistema. Igualmente, en la ficha de la salida de campo, realiza una representación gráfica de un ecosistema, en donde dibuja un árbol con frutos, hormigas en el suelo y un río. En el PMM relaciona los tipos de ecosistema terrestres y marinos con los artificiales, es decir, los creados por el hombre.

**C6:** En el instrumento de caracterización, el estudiante describe cómo los factores bióticos y abióticos influyen en el equilibrio ecosistémico y que tanto las dinámicas poblacionales ocurrientes allí, como los recursos disponibles, representan un factor importante en dicho equilibrio. Durante la salida de campo, describe el ecosistema en una de sus relaciones entre los individuos observados como las hormigas y los pulgones y cómo ésta afecta el flujo energético.

Así pues, se puede observar cómo cada estudiante realiza una representación propia de los ecosistemas habitados, haciendo énfasis en cómo la intervención del hombre puede afectar el equilibrio del ecosistema y reconociendo su papel en cada uno de ellos. De esta manera, los casos 1, 3 y 6, muestran una concordancia con las respuestas evidenciadas en el cuestionario y el conversatorio, pues aluden a aspectos sociales, económicos y dinámicas en general del ser humano, que intervienen directamente sobre el ecosistema, siendo acorde con el modelo en el que se ubicaron los casos inicialmente (modelo 3). Por otro lado el C5, quién se ubicó en el modelo 1 durante la primera fase, muestra una evolución en cuanto a la concepción del término ecosistema, pues si bien, en un primer momento no tiene en cuenta al ser humano en la

realización del PMM; en la última fase de este y en su socialización describe cómo la intervención del hombre en sus actividades diarias impacta sobre el ecosistema que este habita, por lo tanto es de resaltar el gran aporte que representa para este estudiante el uso de la RA como herramienta para el aprendizaje de ecosistemas. En general los diferentes casos muestran una actitud positiva frente al uso de la RA, mostrando aspectos que evidencian el aprendizaje y la apropiación y evolución conceptual, donde es claro que existen nuevas representaciones del concepto clave, permitiendo trascender en la identificación de la tecnología como una herramienta con posibles resultados positivos en la enseñanza de temas propios de la biología.

- **Categoría 3: Aportes de la propuesta didáctica con uso de RA al principio del desaprendizaje.**

Para esta categoría se hace importante tener en cuenta la capacidad de cada estudiante para identificar qué aspectos son o no relevantes para dar respuesta a lo que para él significa el concepto de ecosistema y todo lo que se relaciona con este.

De esta manera y desde los dos aspectos vinculados a este principio, se tiene como primer referente al aprendizaje significativo subordinado (interacción entre el conocimiento nuevo y el previo) y como segundo a la supervivencia en un ambiente que se está transformando de manera permanente y acelerada (Moreira, 2010).

**C1:** En el PMM se puede observar cómo a pesar de que en el primer momento estableció palabras con un nivel alto de complejidad, realiza un vínculo entre estas palabras con aquellas escritas en el segundo momento, mostrando una relación directa entre el conocimiento previo a la intervención y el nuevo conocimiento adquirido durante la salida de campo con uso de la *App Metaverse* que involucró a la RA. Así, por ejemplo, el concepto de zoología lo vincula con las hormigas, huevos de lagartija, grillos y abejas, todos observados en la salida. De igual forma, en

la reseña realizada en la última fase de la intervención, se observa cómo el estudiante alude a la protección del ecosistema de la universidad para la preservación de las especies. En este sentido el estudiante expone la estrategia del cuidado del medio ambiente como la mejor alternativa para su preservación, dando a conocer así la relevancia de la concientización.

**C2:** El estudiante muestra cómo durante el primer momento del PMM relaciona las representaciones gráficas (dibujos) del término ecosistema, con aquellas escritas en el segundo momento, que son mucho más amplias y complejas a las anteriores, mostrando así una relación entre conocimientos previos y nuevos. Así mismo, en la reseña utiliza el nombre de "grillo enredado" para aludir a su escrito, donde aspectos como herbivoría, parasitismo y fotosíntesis le dan el significado a la palabra de ecosistema.

**C3:** En la elaboración de la reseña, el estudiante la nombra como "la casa de un microecosistema", dando lugar a pequeños detalles que para él denotan un factor fundamental, como por ejemplo el cuidado de los árboles que conforman la universidad. De igual forma, se observa cómo se autocuestiona con relación a las acciones que realiza el ser humano para contribuir al cuidado del medio ambiente, cómo afecta la extinción de una especie en el ecosistema, cuál es la función o el rol del ser humano en el ecosistema, etcétera. Es evidente pues, cómo el estudiante realiza una retroalimentación de aquello que posiblemente antes sabía con aquello que aprendió durante la aplicación de la propuesta didáctica.

**C4:** En la elaboración de la reseña, el estudiante describe el ecosistema de la lagartija como una relación interespecífica, así como el microecosistema del árbol en dónde éste interviene en la vida de otras especies. Dando lugar así, a los factores que para él son importantes al denominar el concepto de ecosistema. Igualmente, en la elaboración del PMM finalmente evidencia aspectos como la desaparición de una especie, las dinámicas establecidas entre las mismas, la

relaciones entre ellas, entre otros, como factor fundamental al describir y hacer alusión al término de ecosistema.

**C5:** El estudiante acude a la descripción del nicho ecológico del grillo y la planta, como mecanismo para explicar dicho ecosistema, permitiendo así relacionar el concepto de herbivoría con el de ecosistema. De igual forma, en el PMM demuestra cómo existen diferentes tipos de biomas: Taiga, tundra, páramo, desierto y selva, concepto que posiblemente el estudiante ya sabía pero que mediante la salida de campo reforzó y reestructuró aportando a sus concepciones finales.

**C6:** En la descripción de la reseña elaborada, el estudiante se refiere a las relaciones existentes entre las hormigas, los pulgones y las plantas, haciendo énfasis en el parasitismo y comensalismo establecidas allí, por lo que permite tener una visión más amplia del concepto de ecosistema y reforzar o modificar aquella que tenía anteriormente. Es importante resaltar, cómo durante la socialización del PMM, el estudiante reconoce su concepción del término biocenosis como errónea y cómo por medio del intercambio de ideas con otro compañero, comparan la definición de este término con la de biotopo, concluyendo de manera clara en una definición de ecosistema propiamente establecida (Tal definición comprende al conjunto formado por la biocenosis y un biotopo particular, donde tienen partido gran cantidad de relaciones).

De esta manera, se muestra cómo los estudiantes dan a conocer qué aspectos son relevantes o no para comprender el término de ecosistema, en la medida en que la mayoría de los casos utiliza palabras como relaciones (inter e intraespecíficas), flujo de energía, interacciones, etcétera que les permiten explicar el término macro que es el de ecosistema. De igual manera, cómo se relacionan dichas nociones con los conceptos previos de cada uno de ellos, teniendo en cuenta que el contexto está sujeto a constantes transformaciones.

En general cada uno de los casos muestra una actitud positiva frente al uso de la RA para la enseñanza del concepto ecosistema, pues les permite llegar a una comprensión de este, con todos los fenómenos, procesos y características que lo involucran, propios de temas asociados a la ecología. Esto queda evidenciado desde la evolución conceptual y de las representaciones que cada uno hace durante toda la ejecución de la unidad didáctica, mostrando aspectos que los llevan a clasificar dentro de un modelo ideal que se caracteriza fundamentalmente por entender que el ser humano hace parte crucial del mismo ecosistema y que cualquier alteración en la red trófica representa una modificación de las dinámicas de este, donde siempre se tiende a llegar al equilibrio.

## **7. Conclusiones y recomendaciones.**

El uso de la RA como herramienta para la enseñanza de conceptos asociados a la biología y más específicamente los que se vinculan a los ecosistemas, representa una posibilidad real en la comprensión de estos, en la medida que propicia un ambiente favorable y enriquecedor con respecto a las diferentes temáticas. De igual manera este tipo de tecnología se muestra como altamente motivacional, pues atrae la atención de los estudiantes desde el primer momento en que se usan dispositivos tecnológicos que comúnmente no se vinculan en el ámbito educativo.

Siguiendo este planteamiento es importante establecer que la función del maestro no puede ser reemplazada por el uso independiente, por parte del estudiante, de esta herramienta tecnológica, puesto que los profesores deben mantener una guía constante en el proceso de aprendizaje, dando aportes que profundicen en la información que es expuesta en la *app*, en función de responder a las preguntas que puedan surgir por parte de los mismos estudiantes y en guiar a éstos en la negociación de los significados a los diferentes conceptos e interrogantes que surgen durante la apropiación conceptual y el origen de las representaciones.

Para lo anterior es importante que toda la información contenida en las *app's* de RA y que vaya a ser expuesta a los estudiantes, esté fundamentada y orientada bajo el contexto particular de los mismos, esto con el fin de que sea mucho más fácil la comprensión en torno al concepto de ecosistemas.

## 8. Anexos.

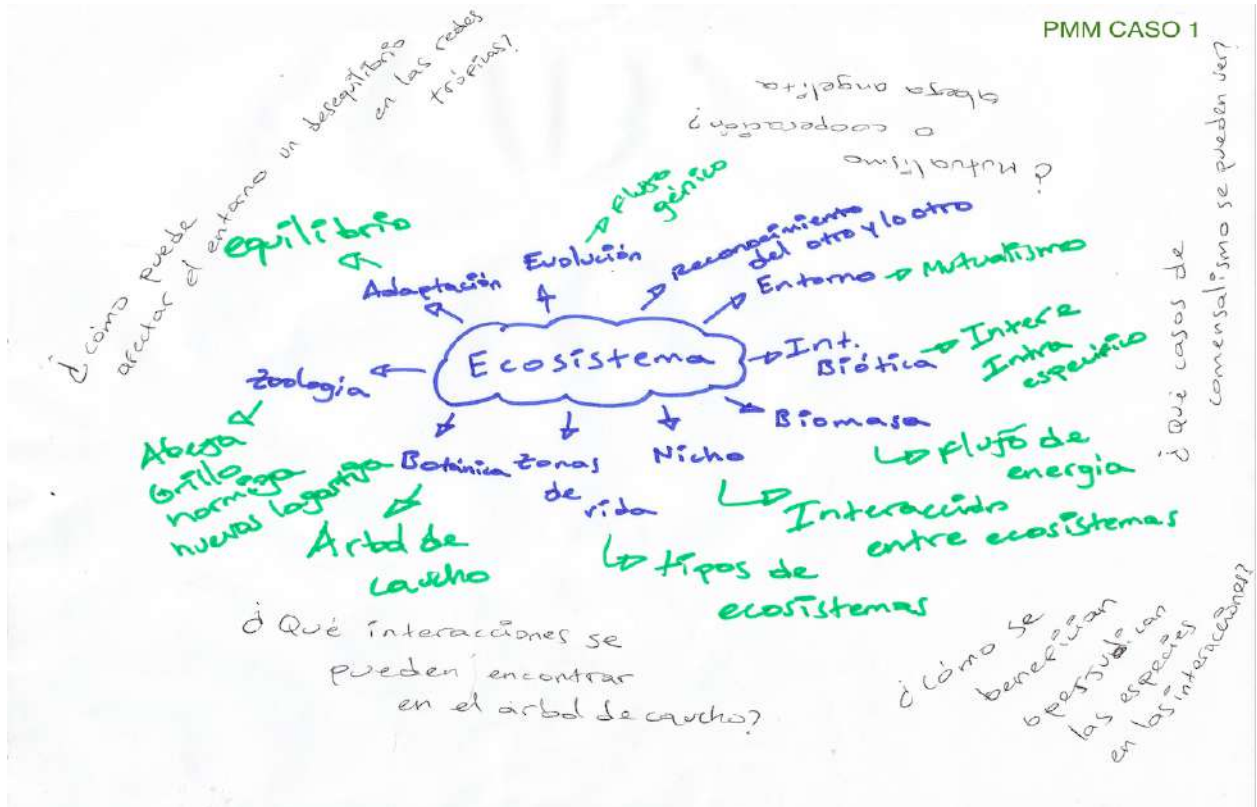
### Anexo 1:

FICHA DE SALIDA DE CAMPO: RECONOCIMIENTO DE MI TERRITORIO Y SUS ECOSISTEMAS.		
FECHA:	NOMBRE:	SEMESTRE:
MATERIALES		
DESCRIPCIÓN DEL LUGAR:		
TIPO DE ECOSISTEMA:		ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA:
DESCRIBA LAS RELACIONES QUE OBSERVA O CREE QUE SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA:		
DESCRIBE LAS RELACIONES QUE CREES SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS VIVOS Y LOS COMPONENTES ABIÓTICOS DEL ECOSISTEMA QUE ESCOGISTE:		
¿CÓMO CREES QUE SE VE INVOLUCRADO EL SER HUMANO EN LAS RELACIONES ENTRE ESOS ORGANISMOS?		
¿CUÁLES CREES QUE PUEDEN SER LAS ALTERACIONES QUE SUFRE ESTE TIPO DE ECOSISTEMA POR LA INFLUENCIA DEL HOMBRE?		

AGREGA LA EVIDENCIA RECOLECTADA DURANTE LA SALIDA: FOTOS (en primer plano, panorámicas o en 360°), VÍDEOS, COMENTARIOS, DATOS O IMPRESIONES SOBRE LO OBSERVADO



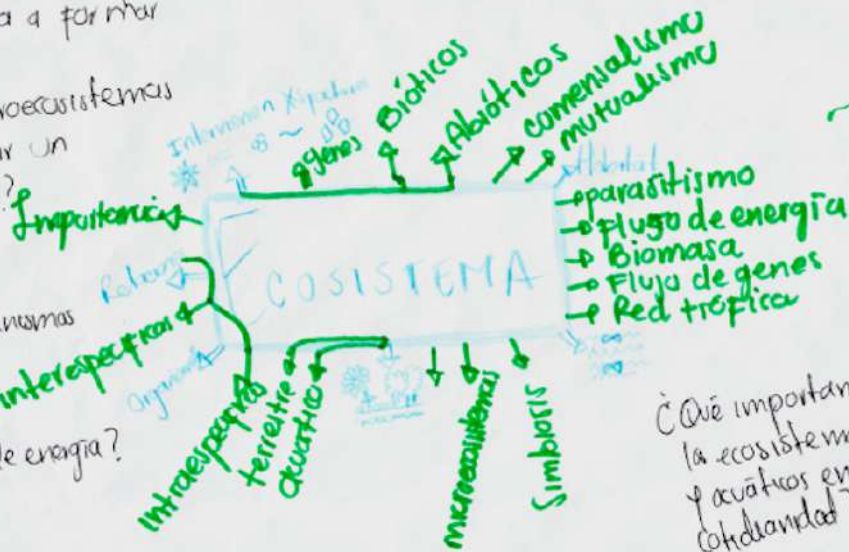
**Anexo 2: Mapas de Significados Personales (PMM)**



• ¿De qué manera los factores bióticos y abióticos ayudan al ecosistema a formar relaciones?

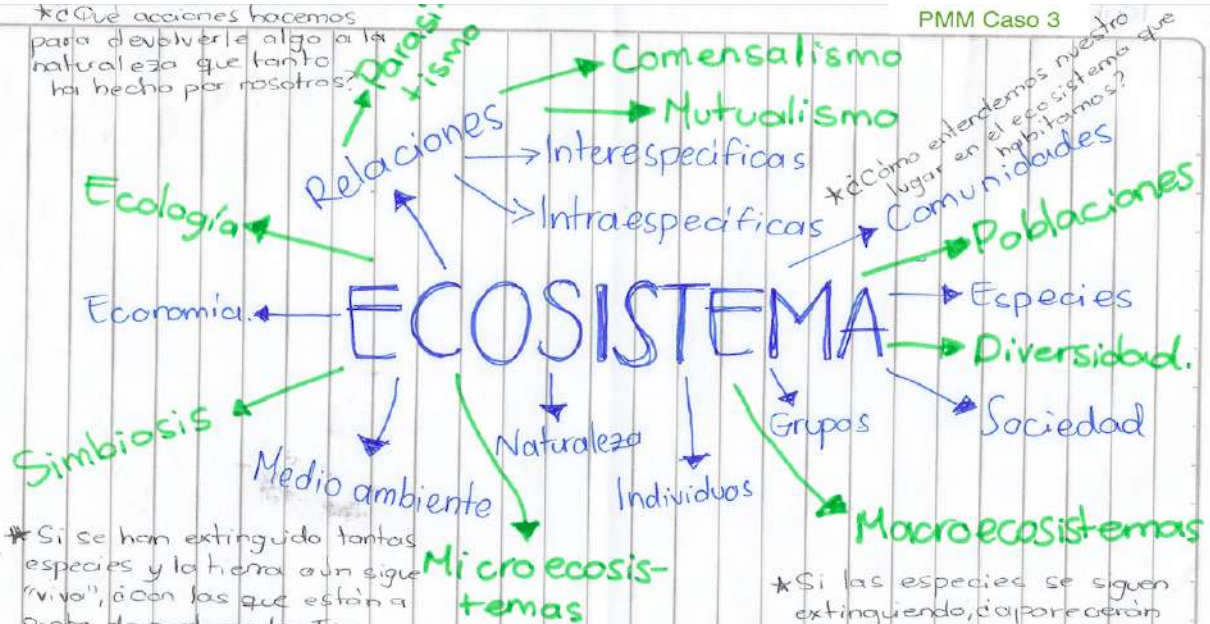
• ¿Algunos microecosistemas pueden afectar un sistema macro?

• ¿Cómo los organismos emplean en el ecosistema a través del flujo de energía?



• ¿Qué importancia tienen los ecosistemas terrestres y acuáticos en nuestra cotidianidad?

\* ¿Qué acciones hacemos para devolverle algo a la naturaleza que tanto ha hecho por nosotros?



\* Si se han extinguido tantas especies y la tierra aun sigue "viva", ¿con las que están a punto de perderse la Tierra podría sobrevivir?

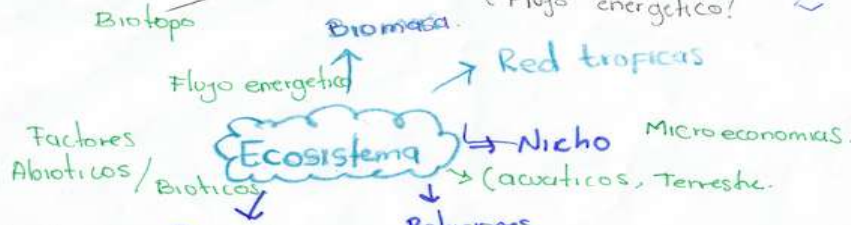
\* Si las especies se siguen extinguiendo, ¿aparecerán otras nuevas para ocupar su nicho o su lugar?

**PMM Caso 4**

¿Cómo las especies determina que relaciones establecer con ~~sepe~~ otras especies de forma positiva?

¿qué es biotopo?

¿Flujo energético?



¿Cómo es la dinámica de las diferentes especies que se encuentra en los diferentes microecosistemas?



- Relaciones inter/intraespecifica
- Comensalismo
  - Parasitismo
  - Mutualismo
  - Depredación

¿Cómo se ve alterado un ecosistema si desaparece una esp?

**PMM Caso 5**



En el aula al momento de enseñar este concepto se vuelve fundamental acercar al estudiante a situaciones problema que lo involucren en su quehacer y en su contexto: Situación o pregunta como: Si un compañero le ~~con~~ copia la tarea o otro, ¿Cómo le podemos llamar a esa interacción?

¿DE QUÉ MANERA AFECTA QUE UNO DE LOS ~~ELEMENTOS~~ <sup>ELEMENTOS</sup> DE UN ECOSISTEMA ESTE EN MAYOR PROPORCIÓN O SE AGOTE EN LAS DINÁMICAS ENTRE LAS POBLACIONES?

PMM Caso 6





**Anexo 3: Fichas salida de campo**

FICHA DE SALIDA DE CAMPO: RECONOCIMIENTO DE MI TERRITORIO Y SUS ECOSISTEMAS.		
FECHA:	NOMBRE: <b>CASO 1</b>	SEMESTRE: 10
MATERIALES	celular	
DESCRIPCIÓN DEL LUGAR:	Lugar tipo bosque donde hay árboles grandes y mucha vegetación circundante. Esto cerca a la Av. Ferracor	
TIPO DE ECOSISTEMA:	Terrestre	ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA: Abejas, plantas, hormigas, hongo, huevos de lagartija
DESCRIBA LAS RELACIONES QUE OBSERVA O CREE QUE SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA:	Mutualismo: Abejas - Árbol. Simbiosis: Hormigas - Árbol Comensalismo: Lagartija y sus huevos en el árbol	
DESCRIBE LAS RELACIONES QUE CREES SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS VIVOS Y LOS COMPONENTES ABIÓTICOS DEL ECOSISTEMA QUE ESCOGISTE:	Los árboles dependen de la luz para la fotosíntesis, también de los nutrientes del suelo y la humedad. Así como la cantidad de luz y de polinizadores	





DESCRIBE DETALLADAMENTE LAS INTERACCIONES QUE SE PODRÍAN DAR ENTRE LOS DIFERENTES MICROECOSISTEMAS

Entre microecosistemas también se da flujo de energía y de intercambios de nutrientes. Esto es fundamental para el equilibrio de un todo.

¿CÓMO CREES QUE SE VE INVOLUCRADO EL SER HUMANO EN LAS RELACIONES ENTRE ESOS ORGANISMOS?

El ser humano se relaciona directamente ya que se beneficia de los árboles por el alimento y su  $O_2$ . Al igual que de la miel de las abejas. Otro beneficio es la herbivoría que mantiene estable el crecimiento de los vegetales.

¿CUALES CREES QUE PUEDEN SER LAS ALTERACIONES QUE SUFRE ESTE TIPO DE ECOSISTEMA POR LA INFLUENCIA DEL HOMBRE?

- Extinción de algunas especies  
- Daño a la estabilización de los ecosistemas por la alteración de la red trófica.  
- Daño propio al quedar sin menor  $O_2$  y mayor volumen de gases de efecto invernadero.

RECUERDA RECOLECTAR EVIDENCIA DURANTE LA SALIDA DE CAMPO: FOTOGRAFÍAS, VIDEOS, DATOS, COMENTARIOS, IMPRESIONES, ETC. SOBRE LO QUE OBSERVASTE.

Muy buena estrategia y que nos permite acercarnos los elementos virtuales con la realidad.

FICHA DE SALIDA DE CAMPO: RECONOCIMIENTO DE MI TERRITORIO Y SUS ECOSISTEMAS.		
FECHA:	NOMBRE: <b>CASO 2</b>	SEMESTRE: 40
MATERIALES	Celular	
DESCRIPCIÓN DEL LUGAR:	Diversidad de organismos autótrofos y heterótrofos. Entre estos están las Religiosas, y plantas con frutos como lulo y papaya.	
TIPO DE ECOSISTEMA:	ECOSISTEMA TERRESTRE	ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA: Mantis Religiosa (Grillo) Pulgones.
DESCRIBA LAS RELACIONES QUE OBSERVA O CREE QUE SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA:	Relaciones interespecíficas es que se da entre varios organismos. Relaciones intraespecíficas que es aquellas entre varios organismos. - Relaciones Mutualismo (pulgon y la planta) - Relación Parasitismo (Grillo y la planta)	
DESCRIBE LAS RELACIONES QUE CREES SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS VIVOS Y LOS COMPONENTES ABIÓTICOS DEL ECOSISTEMA QUE ESCOGISTE:	Estos componentes abióticos contribuyen en algunos casos a proteger a los organismos como los pulgones, que buscan la tierra como hábitat.	





<p>DESCRIBE DETALLADAMENTE LAS INTERACCIONES QUE SE PODRÍAN DAR ENTRE LOS DIFERENTES MICROECOSISTEMAS</p>	<p>Las interacciones están en relación con la red trófica donde algunos organismos pertenecientes a diferentes microecosistemas intervienen en su papel de productor, consumidor y descomponedor. Esta red trófica ayuda a la producción de energía y en la cual juega un papel importante la biomasa.</p>
<p>¿CÓMO CREES QUE SE VE INVOLUCRADO EL SER HUMANO EN LAS RELACIONES ENTRE ESOS ORGANISMOS?</p>	<p>El ser humano está involucrado en relaciones con otros organismos, como comensalismo que es entre insectos y el hombre. También, el ser humano puede afectar algunos organismos interviniendo ecosistemas de manera no adecuada, afectando flujo de genes por ej. si se separa una población.</p>
<p>¿CUALES CREES QUE PUEDEN SER LAS ALTERACIONES QUE SUFRE ESTE TIPO DE ECOSISTEMA POR LA INFLUENCIA DEL HOMBRE?</p>	<p>-Intervenir en la red trófica; por ejemplo talando o quemando algunas plantas donde algunos insectos y otros animales se van a ver afectados.</p>
<p>RECUERDA RECOLECTAR EVIDENCIA DURANTE LA SALIDA DE CAMPO: FOTOGRAFÍAS, VIDEOS, DATOS, COMENTARIOS, IMPRESIONES, ETC. SOBRE LO QUE OBSERVASTE.</p>	



FICHA DE SALIDA DE CAMPO: RECONOCIMIENTO DE MI TERRITORIO Y SUS ECOSISTEMAS.		
FECHA: 23 de Agosto	NOMBRE: <b>CASO 3</b>	SEMESTRE: 8.
MATERIALES	Celular.	
DESCRIPCION DEL LUGAR:	Lleno de árboles bastante grandes, rodeados de plantas pequeñas de muchas especies diferentes, el árbol más vistoso y en el que nos enfocamos tenía sus raíces expuestas a lo largo de toda el lugar, enredándose a su vez con otras plantas y árboles.	
TIPO DE ECOSISTEMA:	Terrestre.	ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA: Lagartijas, abejas angelitas, larvas, hormigas, mariposas, aves (palomas).
DESCRIBA LAS RELACIONES QUE OBSERVA O CREE QUE SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA:	Se presenta una relación interespecífica ya que hay dos especies distintas que comparten beneficios del lugar en el que se encuentran. Además, se da una relación llamada comensalismo en la que la lagartija utiliza un espacio del árbol (el tronco) para alojar allí sus huevos, sin causarle ningún daño al mismo árbol o a cualquier otra especie.	
DESCRIBE LAS RELACIONES QUE CREES SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS VIVOS Y LOS COMPONENTES ABIÓTICOS DEL ECOSISTEMA QUE ESCOGISTE:	Las relaciones entre los organismos vivos y los componentes abióticos siempre van a existir y coexistir, pues la existencia de unos depende de la de otros, sea esta beneficiosa o no.	



DESCRIBE DETALLADAMENTE LAS INTERACCIONES QUE SE PODRÍAN DAR ENTRE LOS DIFERENTES MICROECOSISTEMAS

- Mutualismo: entre las abejas angelitas y el árbol del caucho, porque las primeras lo ayudan a controlar algunas plagas mientras que el árbol les ofrece un lugar para vivir.
- Comensalismo: las distintas especies coexisten en el mismo lugar sin beneficiar o afectar a ninguna de las dos.

¿CÓMO CREES QUE SE VE INVOLUCRADO EL SER HUMANO EN LAS RELACIONES ENTRE ESOS ORGANISMOS?

Con la contaminación del aire que es producto del ser humano, que cada vez empeora la calidad de vida y la existencia de todos los seres vivos que están presentes en un ecosistema.

¿CUALES CREES QUE PUEDEN SER LAS ALTERACIONES QUE SUFRE ESTE TIPO DE ECOSISTEMA POR LA INFLUENCIA DEL HOMBRE?

Disminución de poblaciones de alguna de las especies, sobre explotación de los recursos que el árbol puede brindar, dejar sin lugar de vivienda a muchos individuos.

RECUERDA RECOLECTAR EVIDENCIA DURANTE LA SALIDA DE CAMPO: FOTOGRAFÍAS, VIDEOS, DATOS, COMENTARIOS, IMPRESIONES, ETC. SOBRE LO QUE OBSERVASTE.

Es muy pertinente hacer visitas como estas, a lugares que nunca hemos observado puntualmente pero que si los hemos visto de lejos.



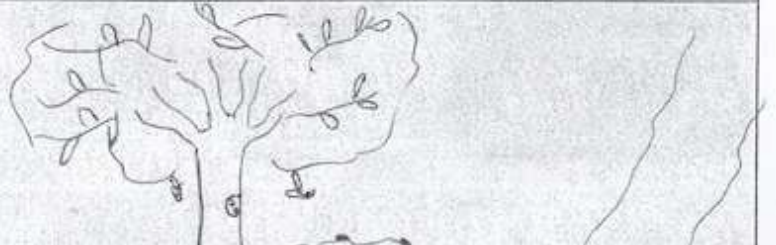
FICHA DE SALIDA DE CAMPO: RECONOCIMIENTO DE MI TERRITORIO Y SUS ECOSISTEMAS.			
FECHA:	NOMBRE:	SEMESTRE:	
27/08/2019	<b>CASO 4</b>		
MATERIALES:			
DESCRIPCIÓN DEL LUGAR:	Arbol,:		
TIPO DE ECOSISTEMA:	Microecosistema Terrestre.	ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA:	A Bejita Angetiki Arboles Caucho Hormigas Huevos de lagartija
DESCRIBA LAS RELACIONES QUE OBSERVA O CREE QUE SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA:	Biotopo con las Comunidades (vida y espacio) Relaciones interespecificas (Relación entre varias especies) Comensalismo, mutualismo, Parasitismo Relaciones intraspecificas (entre la misma sp) Intercambio genético para la selección natural y evolución		
DESCRIBE LAS RELACIONES QUE CREES SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS VIVOS Y LOS COMPONENTES ABIÓTICOS DEL ECOSISTEMA QUE ESCOGISTE:	Nicho → Suma de factores Bioticos y abioticos Flujo energetico Biomasa		



<p>DESCRIBE DETALLADAMENTE LAS INTERACCIONES QUE SE PODRIAN DAR ENTRE LOS DIFERENTES MICROECOSISTEMAS</p>	<p>Comensalismo = Una especie se beneficia sin afectar a la otra (0 + +) Parasitismo = (+ - -) Sisbiosis. Depredación Mutualismo</p>
<p>¿CÓMO CREES QUE SE VE INVOLUCRADO EL SER HUMANO EN LAS RELACIONES ENTRE ESOS ORGANISMOS?</p>	<p>Directamente, con la depredación, Mutualismo en el árbol, con algunas especies igual.</p>
<p>¿CUALES CREES QUE PUEDEN SER LAS ALTERACIONES QUE SUFRE ESTE TIPO DE ECOSISTEMA POR LA INFLUENCIA DEL HOMBRE?</p>	<p>Los ecosistemas pueden alterarse de forma negativa, dada a la influencia del hombre en mayoría de casos es negativa, modificando el Biotopo, nicho de las demás especie por buscar su propio bienestar.</p>
<p>RECUERDA RECOLECTAR EVIDENCIA DURANTE LA SALIDA DE CAMPO: FOTOGRAFÍAS, VIDEOS, DATOS, COMENTARIOS, IMPRESIONES, ETC. SOBRE LO QUE OBSERVASTE.</p>	



FICHA DE SALIDA DE CAMPO: RECONOCIMIENTO DE MI TERRITORIO Y SUS ECOSISTEMAS.		
FECHA: 23/08/2019	NOMBRE: <b>CASO 5</b>	SEMESTRE: 10
MATERIALES	Camara, Celular, Cuaderno lapicero	
DESCRIPCION DEL LUGAR:	Arbol leñoso en el centro, con mucha hojarasca al alrededor, de aproxima- damente 20 m	
TIPO DE ECOSISTEMA:	Terrestre	ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA: Abejas, hormigas, musgo, lagartij- as
DESCRIBA LAS RELACIONES QUE OBSERVA O CREE QUE SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA:	Entre el musgo y el arbol = relación interespecifica Comensalismo Abeja y arbol = Mutualismo lagartija y arbol = Comensalismo	
DESCRIBE LAS RELACIONES QUE CREES SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS VIVOS Y LOS COMPONENTES ABIÓTICOS DEL ECOSISTEMA QUE ESCOGISTE.	Relaciones intraespecificas e interespecificas como las mencionadas donde se puede beneficiar un organismo y otro simplemente no se ve afectado o donde ambos se benefician.	

<p>DESCRIBE DETALLADAMENTE LAS INTERACCIONES QUE SE PODRIAN DAR ENTRE LOS DIFERENTES MICROECOSISTEMAS</p>	<p>Parasitismo Depredación Comensalismo Amensalismo Mutualismo Simbiosis</p>
<p>¿COMO CREES QUE SE VE INVOLUCRADO EL SER HUMANO EN LAS RELACIONES ENTRE ESOS ORGANISMOS?</p>	<p>En la tala masiva de arboles, creando ecosistemas artificiales, deforestando y botando la basura en el lugar indebido</p>
<p>¿CUALES CREES QUE PUEDEN SER LAS ALTERACIONES QUE SUFRE ESTE TIPO DE ECOSISTEMA POR LA INFLUENCIA DEL HOMBRE?</p>	<p>Se puede afectar de manera incontrolada la red o cadena trófica y por ende obstruyendo el flujo de energía en esta. Alterando las relaciones inter e intraespecificas.</p>
<p>RECUERDA RECOLECTAR EVIDENCIA DURANTE LA SALIDA DE CAMPO: FOTOGRAFÍAS, VIDEOS, DATOS, COMENTARIOS, IMPRESIONES, ETC. SOBRE LO QUE OBSERVASTE</p>	



FICHA DE SALIDA DE CAMPO: RECONOCIMIENTO DE MI TERRITORIO Y SUS ECOSISTEMAS.		
FECHA:	NOMBRE: <b>CASO 6</b>	SEMESTRE: 10
MATERIALES		
DESCRIPCIÓN DEL LUGAR:	ES UNA ZONA CON Poca VEGETACIÓN, HAY UN PEQUEÑO ARBOL EN EL CUAL SE ENCUENTRAN UNOS PULGONES Y UNA HORMIGA QUE TIENE EN HORMIGUERO CERCA A ESTE ARBOL.	
TIPO DE ECOSISTEMA:	ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA:	ARBOL, PULGONES, HORMIGAS
DESCRIBA LAS RELACIONES QUE OBSERVA O CREE QUE SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA:	SE EVIDENCIA UNA RELACION DIRECTA ENTRE LAS HORMIGAS Y LOS PULGONES QUE SE PUEDE CLASIFICAR COMO COMENSALISMO YA QUE AMBAS ESPECIES SE BENEFICIAN DE ESTA RELACION LAS HORMIGAS LE BRINDAN PROTECCION A LOS PULGONES Y ESTOS LE PROPORCIONAN ALIMENTO A LAS HORMIGAS A TRAVES DE UNA SUSTANCIA QUE SECREGAN.	
DESCRIBE LAS RELACIONES QUE CREES SE DAN ENTRE LOS ORGANISMOS VIVOS Y LOS COMPONENTES ABIOTICOS DEL ECOSISTEMA QUE ESCOGISTE:	SE DAN TANTO RELACIONES INTERESPECIFICAS DE LAS ESPECIES CON SU ENTORNO, EL CUAL LES PROPORCIONA LOS RECURSOS NECESARIOS PARA VIVIR. TAMBIEN SE EVIDENCIAN RELACIONES INTRAESPECIFICAS DONDE LAS ESPECIES COMPITEN POR LOS RECURSOS Y EL TERRITORIO.	



DESCRIBE DETALLADAMENTE LAS INTERACCIONES QUE SE PODRÍAN DAR ENTRE LOS DIFERENTES MICROECOSISTEMAS

SE TENDRÍAN RELACIONES DE SE DEBE DAR UN CONTINUO FLUJO DE ENERGÍA ENTRE ESTOS PARA TENER UN ~~FLUJO~~ EQUILIBRIO CONSTANTE.

¿CÓMO CREES QUE SE VE INVOLUCRADO EL SER HUMANO EN LAS RELACIONES ENTRE ESOS ORGANISMOS?

SE INVOLUCRA DE MANERA NEGATIVA DEBIDO A SU INVASIÓN DEL ESPACIO INTERFERIENDO EN EL EQUILIBRIO DE LOS ECOSISTEMAS, ALTERANDO EL ESPACIO Y POR ENDE LAS RELACIONES ENTRE LOS DIFERENTES ORGANISMOS Y ELEMENTOS QUE COMPONEN UN ECOSISTEMA

¿CUALES CREES QUE PUEDEN SER LAS ALTERACIONES QUE SUFRE ESTE TIPO DE ECOSISTEMA POR LA INFLUENCIA DEL HOMBRE?

DESPLAZAMIENTO DE ORGANISMOS A OTRAS ZONAS DONDE PROBABLEMENTE NO TENGAN LAS MISMAS CONDICIONES Y POR ENDE MUESTRAN O TENDRÍAN MAYOR COMPETENCIA POR LOS RECURSOS.  
ALTERANDO EL EQUILIBRIO Y FLUJO DE ENERGÍA

RECUERDA RECOLECTAR EVIDENCIA DURANTE LA SALIDA DE CAMPO: FOTOGRAFÍAS, VIDEOS, DATOS, COMENTARIOS, IMPRESIONES, ETC. SOBRE LO QUE OBSERVASTE.



## Anexo 4: Reseñas en Google maps

← X


**Arbol del Caucho**  
Escuela  
[DETALLES DEL LUGAR](#)


**Caso 1 (C1)**

★★★★★ hace 2 horas

En este sitio se pudo observar unos huevecillos de lagartija, lo que sugiere que este árbol es un elemento muy importante para la supervivencia de algunas especies. A esto le podemos llamar interacciones bióticas de tipo interespecifica ya que el caucho sirve como hogar y protección para estos, quiere decir que hace una relación de comensalismo con la lagartija. La protección de este sitio es algo fundamental dado la complejidad de interacciones que se pueden notar allí.

Me gusta Compartir





← X

**Jardín plataneras**  
Escuela  
[DETALLES DEL LUGAR](#)

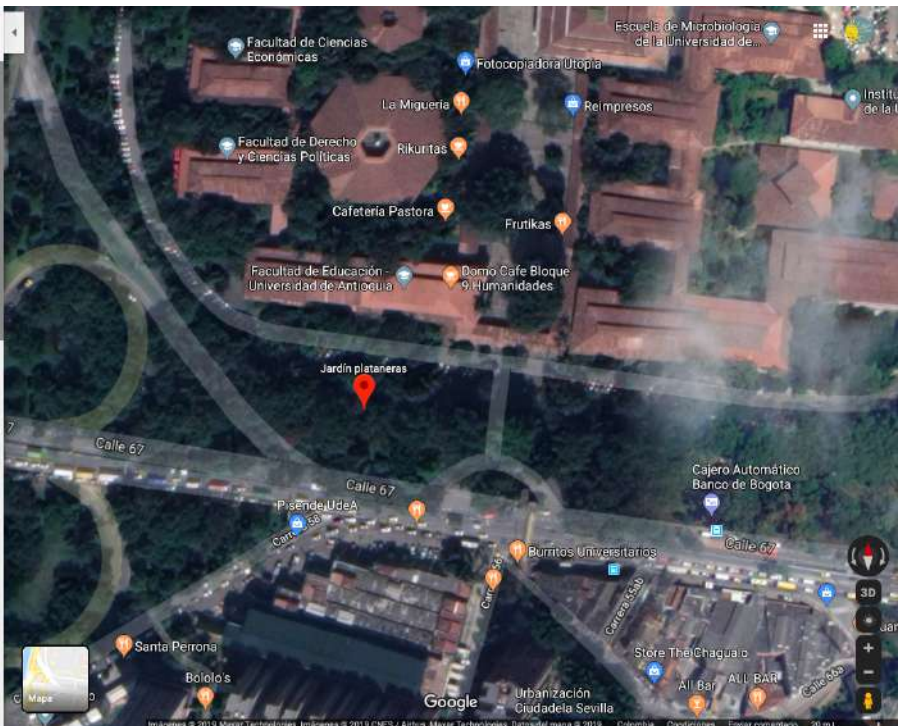
**Caso 2 (C2)**

★★★★★ una semana atrás

El grillo enredado: es una zona cuyas hojas parecen más verdes, aunque en algunas de ellas la radiación del sol parece estar secando o marchitando estas plantas. También en las hojas de algunas plantas se ve herbivoría y en ellas algunos insectos, uno de estos parece camuflarse en estas hojas. Allí aparece el grillo como una hoja pero es mucho más que eso, es el parásito de una planta. En este sentido, lo que pasa entre el grillo es una relación interespecifica es decir, entre organismos de diferentes especies, en este caso una planta y el insecto. Esta relación además se clasifica como parasitismo, dado que el insecto es el que se beneficia de la planta, mientras esta última se ve afectada en sus hojas y quizás no pueda cumplir algunas de sus funciones como la fotosíntesis.

Por último, podemos observar una relación en la red trófica entre un productor y un consumidor primario.

Me gusta Compartir



Zona 2 Relaciones interespecificas





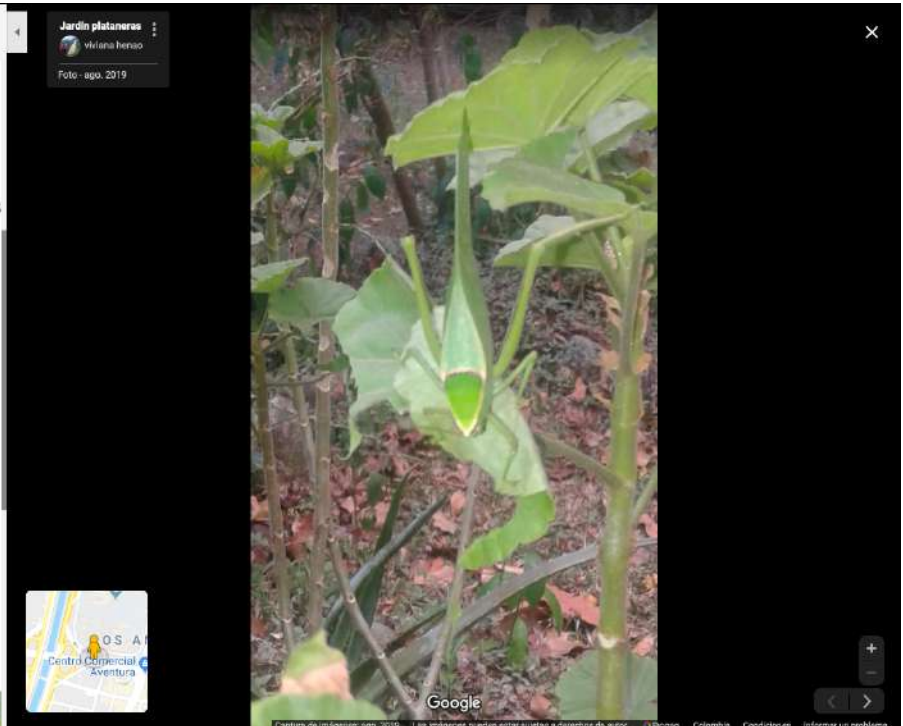
**Caso 2 (C2)**  
entre un productor y un consumidor primario.

Me gusta Compartir

**Zona 2 Relaciones interespecíficas**



Para visualizar, descargar app Metaverse



**Arbol del Caucho**  
Escuela  
DETALLES DEL LUGAR

**Caso 3 (C3)**  
★★★★★ hace 2 días  
La casa de un microecosistema.  
Pasamos tanto tiempo en numerosos espacios de la universidad que nos olvidamos de los pequeños detalles que albergan ciertos lugares llenos de magia y biodiversidad, es el caso de uno de los árboles de mayor tamaño que habita con nosotros en nuestra alma mater, un lugar tal vez recóndito pero igual de importante para un sinnúmero de especies.

Me gusta Compartir






← ×

**Arbol del Caucho**  
Escuela  
[DETALLES DEL LUGAR](#)

---

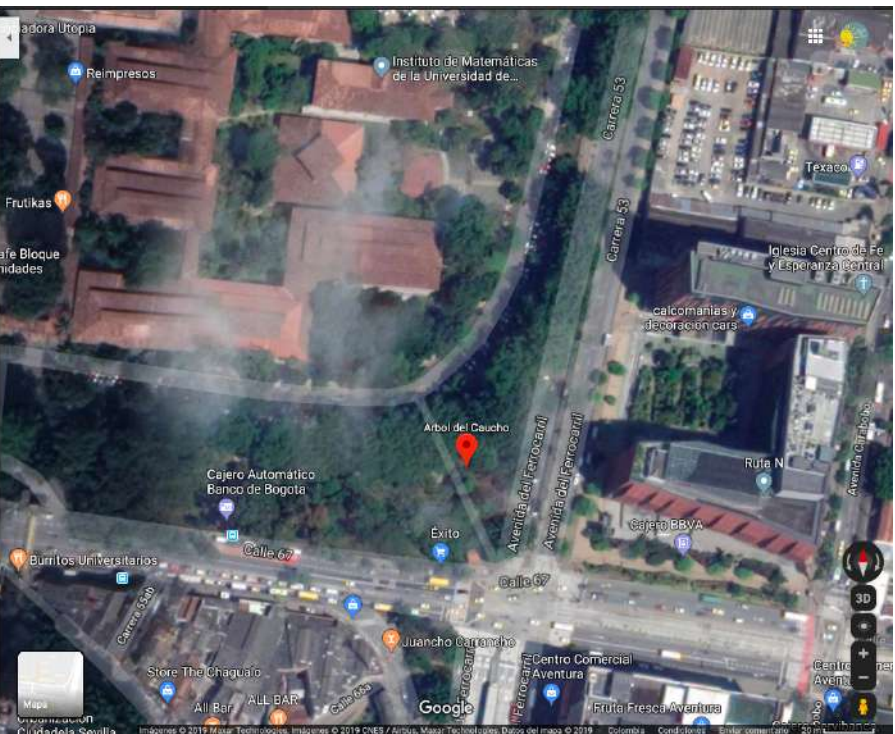
**Caso 4 (C4)**


★★★★★ una semana atrás

**LA CASA DE LOS HUEVOS DE LA LAGARTIJA**

En el árbol comúnmente conocido caucho, se encontraba un nido de lagartija con dos lindos huevos. De allí podemos evidenciar una relación interespecífica, particularmente la relación el comensalismo, donde una de las especies no afecta de manera positiva ni negativa mientras esta es beneficiada. También se observa un microecosistema donde el árbol es el biotopo de otras especies

👍 Me gusta    ➦ Compartir





← ×

**Jardín plataneras**  
Escuela  
[DETALLES DEL LUGAR](#)

---

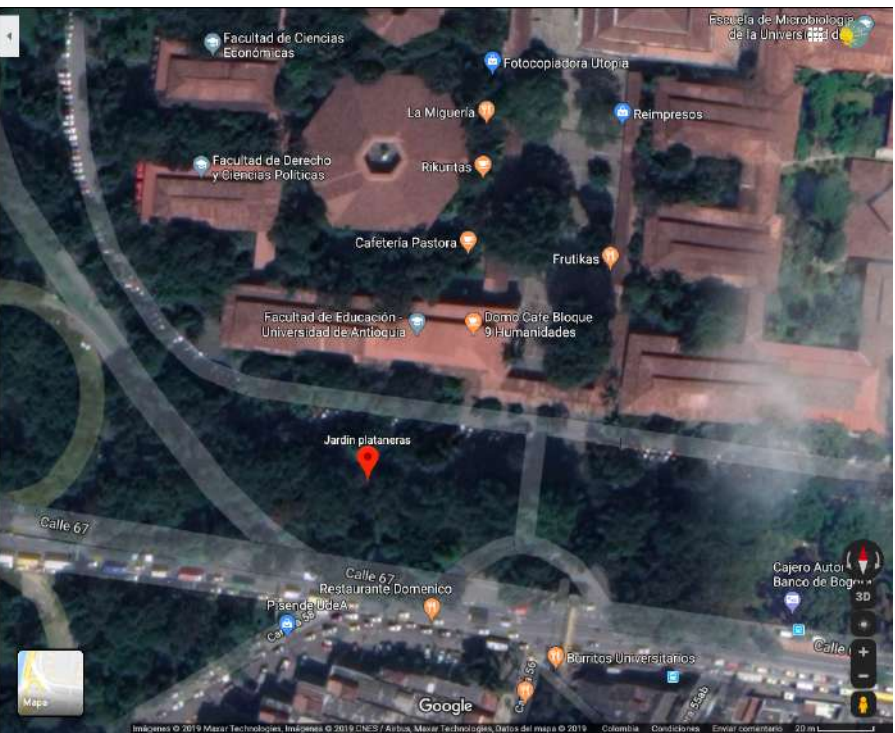
**Caso 5 (C5)**

★★★★★ una semana atrás

**Comiendome al Otro**

En la fotografía se ve claramente un espacio al aire libre rodeado de vegetación y algunas sillas de concreto, allí una huerta un poco desgastada. El lente de la cámara justo señalando un grillo de un tamaño enorme, encima de la hoja de una planta llamada comúnmente novio, la relación interespecífica que se estaba presentando era de depredación ya que el grillo se estaba alimentando de dicha planta. Mostrando así un alto índice de herbivoría.

👍 Me gusta    ➦ Compartir






Foto 1 de 1

← ×

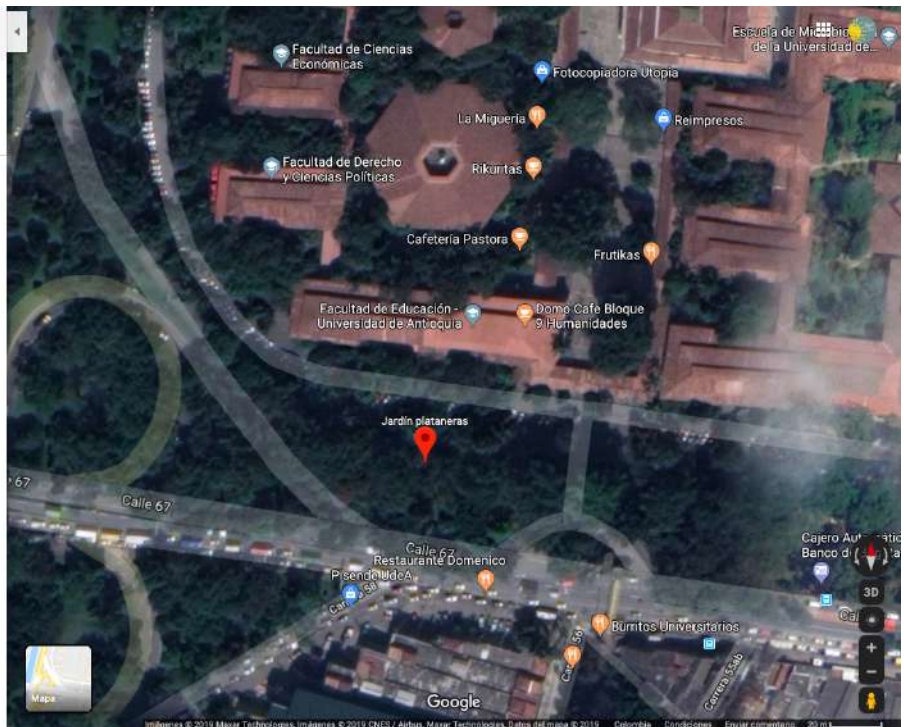
**Jardín plataneras**  
Escuela  
[DETALLES DEL LUGAR](#)

**Caso 6 (C6)**

★★★★★ una semana atrás  
Del comensalismo al parasitismo.

En esta zona se puede evidenciar una relación interespecífica como lo es el comensalismo, donde unas hormigas protegen a unos pulgones que se encuentran en una planta extrayendo la sabia de la planta la cual beneficia a las hormigas, pero al ser estos pulgones resguardados en el hormiguero completan su desarrollo alimentándose de las hormigas lo cual pasarán de una relación en la que ambos se beneficiaban a una relación de parasitismo en la cual se benefician solo los pulgones.

Me gusta Compartir



## 9. Referencias bibliográficas

- Alfonso Sánchez, I. R. (2016). La Sociedad de la Información, Sociedad del Conocimiento y Sociedad del Aprendizaje. Referentes en torno a su formación. *Bibliotecas. Anales de investigación*, 12(2), 235-243.
- Bautista, C. (2011). Proceso de la investigación cualitativa: Epistemología, metodología y aplicaciones. Manual Moderno.
- Cadavieco, J. F., & Sevillano, M. Á. P. (2017). La producción científica sobre Realidad Aumentada, un análisis de la situación educativa desde la perspectiva SCOPUS. *EDMETIC*, 6(1), 39-61.
- Cadavieco, J. F., & Vázquez-Cano, E. (2017). Posibilidades de utilización de la Geolocalización y Realidad Aumentada en el ámbito educativo. *Educación XXI*, 20(2), 319-342.
- Cadavieco, J. F., Sevillano, M. Á. P., & Amador, M. F. M. F. (2012). Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Pixel-Bit. Revista de medios y educación*, (41), 197-210.
- Capuano, V. (2011). El uso de las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales. *Virtualidad, educación y ciencia*, 2 (2), 79-88.
- Escontrela Mao, R., & Stojanovic Casas, L. (2004). La integración de las TIC en la educación: Apuntes para un modelo pedagógico pertinente. *Revista de pedagogía*, 25(74), 481-502.
- Fernández Manzanal, R., & Casal Jiménez, M. (1995). La enseñanza de la ecología: Un objetivo de la educación ambiental. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(3), 295-311.
- Fernández, I. M. S., Calatayud, V. G., & Vicent, P. L. (2013). Adolescentes y comunicación: las TIC como recurso para la interacción social en educación secundaria. *Pixel-Bit. Revista de medios y educación*, (42), 23-35.



- Fombona, J., Pascual-Sevillana, Á., & González-Videgaray, M. (2017). M-learning y realidad aumentada: Revisión de literatura científica en el repositorio WoS. *Comunicar*, 25(52), 63-72.
- Fracchia, C. C., Alonso de Armiño, A. C., & Martins, A. (2015). Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. TE & ET.
- García, J. E. (2003). Investigando el ecosistema. *Revista Investigación en la Escuela*, 51, 83-100.
- Jorba, J., & Sanmartí, N. (1996). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: Propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas. *Ministerio de Educación*.
- Lopera, H. (2008). *los estudios de la cibercultura*. Universidad de Antioquia.
- MEN (Ministerio de Educación). (2017), *Derechos Básicos de Aprendizaje*, Vol. 1.
- Moreira, M. (2010). Aprendizaje significativo crítico. Formato de libro. 2da. Edición. Traducción de Ileana Greca y María Luz Rodríguez Palmero.
- Prendes Espinosa, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203.
- Ruiz, U. G., Garitano, E. T., & Garrido, C. M. C. (2017). Percepciones del alumnado hacia el aprendizaje mediante objetos educativos enriquecidos con realidad aumentada. *Edmetíc*, 6(1), 145-164.
- Sanz Adrados, J. J. (2006). Elementos para un marco conceptual sobre la incorporación de las TIC en educación. *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana*, 27(94), 200-206.
- Tovar, L. C., Bohórquez, J. A., & Puello, P. (2014). Propuesta metodológica para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje basados en realidad aumentada. *Formación universitaria*, 7(2), 11-20.
- Universidad central de Venezuela (Caracas). Escuela de Educación, Facultad de Humanidades y Educación. (2004). *Revista de pedagogía*. 15(74), 481 - 499.