

**LA EXPERIENCIA VISUAL COMO UNA FORMA DE
CONOCIMIENTO: ALGUNAS EXPLICACIONES EN TORNO A LA
DEPREDACIÓN, LA COMPETENCIA Y EL MUTUALISMO POR
MEDIO DE LA FOTOGRAFÍA COMO ELEMENTO GENERADOR DE
DISCURSO**

JASON ESTIVEN SOLANO SOLANO

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
BOGOTÁ D.C.
2023**

**LA EXPERIENCIA VISUAL COMO UNA FORMA DE
CONOCIMIENTO: ALGUNAS EXPLICACIONES EN TORNO A LA
DEPREDACIÓN, LA COMPETENCIA Y EL MUTUALISMO POR
MEDIO DE LA FOTOGRAFÍA COMO ELEMENTO GENERADOR DE
DISCURSO**

JASON ESTIVEN SOLANO SOLANO

**Trabajo de grado presentado para optar al título de
MAGÍSTER EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

Directores

**M. Ed. Francisco Alberto Medellín Cadena
M. Sc. Ibeth Paola Delgadillo Rodríguez**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
BOGOTÁ D.C.
2023**

A los motores de mi vida...

Mi padre, por ser mi ejemplo a seguir, por el apoyo y el amor incondicional que día a día me brinda y por enseñarme que siempre debo ser el mejor. Gracias, papá, ¡TE AMO!

Mi madre, por el inmenso amor que me brinda a cada instante y que día a día me llena de fortaleza. Gracias, mamá, ¡TE AMO!

Mi hermana, por estar siempre a mi lado y alegrar cada momento de mi vida con ese amor tan bonito de hermanitos. Gracias Chok, ¡TE AMO!

“Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos”.

**Consejo Superior, Acuerdo 031 del 04 de diciembre de 2007, Artículo 42,
parágrafo 2.**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
3. JUSTIFICACIÓN	13
4. OBJETIVOS	16
4.1. Objetivo general:	16
4.2. Objetivos específicos:	16
5. PROCEDER METODOLÓGICO	17
5.1. FASES DE DESARROLLO	21
5.1.1. <i>Delimitación del objeto de estudio</i>	21
5.1.2. <i>Diseño e implementación</i>	21
5.1.3. <i>Sistematización</i>	22
5.1.4. <i>Categorización</i>	22
5.1.5. <i>Análisis</i>	23
6. PROFUNDIZACIÓN TEÓRICA	25
6.1. FOTOGRAFÍA.....	25
6.1.1. <i>La fotografía como recurso educativo</i>	26
6.1.2. <i>Iconicidad: Pensar y percibir la realidad a través de la fotografía</i>	28
6.2. INTERACCIONES ECOLÓGICAS	30
6.2.1. <i>Una aproximación desde el concepto biodiversidad</i>	30
6.2.2. <i>Atributo funcional de la biodiversidad</i>	32
6.2.3. <i>Interacciones intraespecíficas</i>	33
6.2.4. <i>Interacciones interespecíficas</i>	34
7. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE AULA: INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE	42
7.1. Contexto institucional	42
7.2. Descripción de los actores	42
7.3. Descripción de la propuesta.....	43
8. RECUPERACIÓN DE LA EXPERIENCIA: INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE	45
8.1. Experiencias previas: Interacciones ecológicas, fotografía y discurso	45
8.2. Interacciones ecológicas a través del lente - Primera parte: Ejercicio de aproximación.....	49
8.3. Interacciones ecológicas a través del lente - Segunda parte: Fotografiando interacciones ecológicas en el colegio	57

8.4. Interacciones ecológicas a través del lente - Tercera parte: Intervención fotográfica en el contexto cotidiano.....	63
8.5. Progresión respecto a la experiencia de aula <i>interacciones ecológicas a través del lente</i> : El caso de E1 y E4.....	80
8.5.1. El caso particular de E1 (Tabla 6).....	81
8.5.2. El caso particular de E4 (Tabla 7).....	87
9. CONSIDERACIONES FINALES.....	92
REFERENCIAS.....	101
ANEXOS.....	109

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo surge de la reflexión que el maestro de Biología realiza respecto a su práctica pedagógica, teniendo en cuenta que a lo largo de su ejercicio profesional ha existido cierta preocupación por la consolidación de propuestas encaminadas al uso de la fotografía como un factor relevante en la enseñanza de las ciencias naturales. Sin embargo, en este recorrido se han identificado diferentes tensiones relacionadas con el uso de la fotografía en el aula de clases, pues es común que este recurso se reduzca a una simple forma de complementar ideas escritas o de dar a conocer contenidos que pueden llegar a ser atractivos para diferentes audiencias, pero que no tienen ningún significado.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el siguiente fragmento¹ se dan a conocer algunas tensiones evidenciadas en la práctica pedagógica del Licenciado en Biología que realiza el presente trabajo de grado, tensiones relacionadas con el uso de la fotografía en la enseñanza de las ciencias naturales y específicamente de la Biología:

En las instituciones educativas donde he desarrollado mi práctica pedagógica, normalmente me solicitan preparar alguna actividad para recordar y celebrar las fechas relacionadas con el área de ciencias naturales (día de la ciencia, día del agua, día del árbol, etc.). En cierta ocasión me pidieron organizar el día del agua, nos encontrábamos en pandemia y tuve

¹ Extraído del diario de campo denominado *Reflexiones como maestro al utilizar fotografías en la enseñanza de la Biología*, elaborado como parte del ejercicio reflexivo y de delimitación del presente trabajo de grado.

que hacerlo de forma virtual, por lo que elaboré una galería fotográfica (a modo de sitio web), teniendo en cuenta mi gusto personal por este campo.

Le solicité a mis estudiantes que cada uno tomara una fotografía en la que representara la importancia del agua en su diario vivir, además de acompañarla con una frase que tratara de explicar el contenido de la foto. Diseñé la galería con el material recopilado, buscando que todo el personal del colegio visitara el sitio web, además de analizar, comentar y dar su punto de vista respecto a las diferentes fotografías. Al día siguiente, hicimos una reflexión sobre la experiencia desarrollada, sin embargo, llegué a considerar que lo provechoso de la actividad se había reducido a tres preocupaciones particulares, ¿qué fotos fueron las más atractivas?, ¿qué estudiante tomó la mejor foto? Y en ese sentido, ¿quién fue el mejor?

La galería y las fotografías tomadas gustaron mucho tanto a estudiantes como a profesores y directivos, sin embargo, la reflexión se quedó ahí, en lo bonito de la foto, sin ir más allá de lo que realmente quería lograr, generar un espacio en el que se pudiera reflexionar sobre la importancia del agua en el día a día. Así mismo, me di cuenta de que los estudiantes acomodaron la fotografía que iban a tomar, por ejemplo, capturaron el momento en el que lavaban una fruta o se lavaban las manos, una ventana con gotas de agua después que haber llovido o simplemente una llave abierta, ¿realmente esas fotografías invitaban al cuidado del agua? o ¿simplemente fueron tomadas para responder al requerimiento del profesor? Aun así, repetí la actividad el siguiente año, esta vez de forma presencial, pero el resultado fue el mismo, las fotografías no fueron más allá de lo atractivo y de lo organizado, preparado o capturado días antes para cumplir con la tarea.

Desde otra mirada, cuando tengo a mi cargo algún tema particular relacionado con biodiversidad colombiana, suelo utilizar muchas de las

fotografías que he tomado en diferentes salidas de campo desde mi formación de pregrado, lo he hecho para dar a conocer a mis estudiantes una pequeña parte de la gran diversidad de organismos que caracteriza a nuestro país. Me gusta mucho ver cómo mis estudiantes se emocionan al ver las fotografías, pues están observando algo que no conocen o que tal vez no han visto en persona. Yo también me emociono mucho, pues de alguna manera me gusta y me entusiasma dar a conocer mi trabajo fotográfico, y qué mejor que hacerlo en el aula de clases. Sin embargo, me pasa algo similar a la experiencia de la galería del día del agua, pienso que las fotografías se quedan ahí, en una carpeta del computador, en una pantalla o en una memoria USB, por un momento impresionan y maravillan a algunos, pero luego regresan a ser parte de un disco duro en el que simplemente se almacenan como información adicional.

Lo anterior me motiva a buscar estrategias para que mis fotografías vayan más allá de lo atractivas o impresionantes que puedan llegar a ser para algunas personas, pues otra experiencia en la que considero que se reducen a eso, tiene que ver con la revista *Bio-grafía, escritos sobre la Biología y su enseñanza*, pues, aunque varias de mis fotos han sido elegidas como material de diagramación para portadas y contenido propiamente, y aunque esta situación no está relacionada de forma particular con la enseñanza, sí muestra cómo las fotografías en sí no transmiten ningún mensaje a pesar de que puedan llegar a distintas personas en escenarios completamente diferentes. (Solano, 2023, pp 1 – 2).

En ese orden de ideas, se propone la fotografía como un elemento que tiene la capacidad de generar un discurso particular en cada uno de los sujetos, partiendo del reconocimiento, la reflexión y el análisis del entorno, para llegar así a la consolidación de nuevos elementos que puedan ser divulgados a través del compartir de experiencias en diferentes contextos. En ese sentido, la fotografía se establece como un elemento que permite reconocer las primeras interpretaciones

que los sujetos tienen sobre un fenómeno en particular, claro está que, estas interpretaciones se pueden seguir complejizando a partir del entramado de desarrollos que cada persona realiza a lo largo del proceso, teniendo en cuenta cómo se relaciona con el mundo que está a su alcance.

Desde esa perspectiva, el maestro asume el reto de orientar hacia la consolidación de nuevos discursos, buscando articularlos con los contenidos propios de su disciplina para generar interpretaciones más profundas frente a la realidad del entorno. Así pues, esas primeras interpretaciones podrían relacionarse con lo que Orozco et al., (2003) denominan experiencia básica, esa *primera aproximación a los eventos del mundo natural que permite sorprenderse con aquello que se reconoce novedoso, inquietarse con lo desconocido y maravillarse del universo en que se habita* (p. 4).

En concordancia, es necesario que dicha experiencia básica pase por un cuestionamiento que le permita al sujeto adquirir nuevas perspectivas frente a la realidad del mundo que lo rodea, de ahí la importancia de proponer la fotografía como un elemento que posibilita la consolidación de nuevas formas de interpretación del entorno, sin dejar de lado esas primeras interpretaciones elaboradas por los individuos.

Con base en lo anterior y haciendo énfasis en el presente trabajo de grado, se recurre a la fotografía como una posibilidad para el reconocimiento de algunas interacciones ecológicas de competencia, depredación y mutualismo que tienen lugar en el entorno, profundizando en ideas específicas que puedan hacer de la experiencia visual una nueva forma de comprender las dinámicas que se llevan a cabo en el contexto, más allá de contenidos atractivos, por lo que el maestro asume el papel de mediador, uno que motiva a descubrir otras maneras de percibir y comprender los distintos fenómenos que tienen lugar en el entorno.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Inicialmente, es importante resaltar la figura del maestro como un intelectual crítico, ético y político que va más allá de los contenidos, que profundiza su práctica pedagógica, el contexto educativo y el aula de clases donde se desenvuelve día a día. Ese saber que caracteriza al maestro se asume desde dos puntos de vista, el disciplinar biológico (en este caso) y el pedagógico, teniendo en cuenta la reflexión sobre su práctica para desarrollar propuestas de investigación encaminadas a la producción de discurso pedagógico, una investigación en contexto, en la que participen todos, una investigación que genere un conocimiento que pueda ser asumido por toda la comunidad.

Así pues, se retoma la experiencia de formación propia del Licenciado en Biología que desarrolla el presente trabajo, ya que desde el pregrado ha venido consolidando la idea del maestro como un generador de contenido pedagógico y didáctico, un contenido que posibilite la enseñanza de la Biología, teniendo en cuenta sus intereses particulares para la creación o generación de estrategias innovadoras con un objetivo educativo específico, en este caso, el uso de la fotografía como un elemento que permite reconocer, problematizar, representar y comunicar algunas interacciones ecológicas que tienen lugar en el entorno.

Dicho interés por la fotografía surge de las experiencias vividas a lo largo de la formación del profesor de Biología, entre ellas, prácticas de campo, proyectos de semestre y el trabajo de pregrado, investigación en la que Solano (2020), utilizó registros fotográficos para generar estrategias de reconocimiento y conservación de la biodiversidad presente en el municipio de Nocaima, Cundinamarca. Sin embargo, en este ejercicio se evidenció que la fotografía tiende a ser reducida únicamente a elementos relacionados con lo llamativo o lo atractivo de su contenido, dejando de

lado la posibilidad de generar un discurso particular a partir de su interpretación como una forma de aproximarse a la realidad del entorno.

En ese orden de ideas, López & Moyano (2018), en su trabajo de maestría titulado *“La polinización: Una experiencia de enseñanza de las ciencias a partir del uso de la imagen”*, establecen que las fotografías no son simplemente elementos gráficos que pueden llegar a ser atractivos para los estudiantes, ya que permiten generar distintas interpretaciones frente a la realidad del contexto, teniendo en cuenta la construcción de explicaciones respecto a los diferentes fenómenos que tienen lugar en el entorno. Así pues, los autores abordan la fotografía como una fuente de conocimiento que posibilita la explicación de contenidos disciplinares propios del currículo escolar, tal es el caso de la polinización, por lo que es importante que los maestros comprendan que este recurso es una posibilidad para la transformación de la realidad y no una finalización o culminación de un proceso de aprendizaje.

Desde esa perspectiva, Yory (2021), en su trabajo de maestría titulado *“La fotografía como estrategia pedagógica para la enseñanza de las ciencias naturales en escuela nueva”*, plantea que el uso de la fotografía en la enseñanza de las ciencias naturales fortalece los procesos de aprendizaje de una manera diferente a la memorización de conceptos, lo que promueve la autonomía y la responsabilidad por parte de los estudiantes, quienes dejan de ser sujetos pasivos al situarse como investigadores que en colaboración con su profesor y trabajando desde la práctica fotográfica, logran transformar la realidad de su contexto mientras profundizan en contenidos disciplinares propios de la clase de Biología, tal es el caso de los ecosistemas y la biodiversidad.

En retrospectiva, Reyes (2021), en su trabajo de maestría titulado *“La fotografía digital como herramienta para la enseñanza de la Biología en el bachillerato”*, resalta la importancia de consolidar la fotografía como una herramienta fundamental para la enseñanza de las ciencias naturales y específicamente de la Biología, ya que permite potenciar la actividad investigadora de los estudiantes mientras adquieren

un bagaje cultural mucho más amplio y complejo a partir de las diferentes relaciones que logran establecer con el entorno. En ese sentido, la Biología debe ser enseñada sin dejar de lado el contexto en el que el estudiante se desenvuelve, ya que, si se tienen en cuenta aspectos de tipo social o cultural, los estudiantes pueden llegar a analizar la realidad del mundo desde una postura mucho más crítica y reflexiva.

Sin embargo, la fotografía como recurso educativo normalmente se reduce a la ilustración de conceptos o al acompañamiento de ideas escritas, dejando de lado la práctica fotográfica como una forma de crear narrativas visuales propias del análisis y la interpretación del entorno. Por consiguiente, como lo menciona Ramón (2019), es común que la fotografía se asuma simplemente como una forma de suplir necesidades rápidas e inmediatas, alejando a los sujetos de vivir experiencias de intensificación emocional y de reconocimiento del otro y del mundo, generando un conocimiento superficial, pasajero, confuso y vacío de contenido.

Así pues, para que la fotografía se pueda abordar desde una mirada diferente, se hace necesario formar a la ciudadanía en lo que Dondis (1973) denomina alfabetidad visual, es decir, que todos los miembros de un grupo compartan significados en común luego de analizar los fenómenos que tienen lugar en el mundo que los rodea. En otras palabras, dicha alfabetidad visual busca construir nuevas formas de aprender, crear e identificar mensajes visuales que puedan ser comprendidos por todos, no solo por los especialmente adiestrados como el fotógrafo, o en este caso, el profesor de Biología que trabaja desde la fotografía.

Ahora bien, aunque en el presente trabajo se busque generar un discurso particular (a través de la fotografía) frente al reconocimiento de las interacciones ecológicas de depredación, competencia y mutualismo que tienen lugar en el entorno, el ejercicio no consiste en que el estudiante replique lo construido o desarrollado por el profesor, sino en que sea un participante activo en la búsqueda de un discurso propio frente al análisis y la interpretación de la realidad del mundo que está a su alcance.

Teniendo en cuenta lo anterior, para complementar el planteamiento del problema del presente trabajo de grado, se realizó un ejercicio en el que se le solicitó a nueve participantes describir lo que observaban en una fotografía (Figura 1). Cabe aclarar que solo se indagó por descripciones a modo general, sin hacer ningún tipo de énfasis en temas propiamente biológicos, pues lo que se buscó fue reconocer distintas percepciones que una sola foto puede generar en diferentes personas, en este caso, dos profesores de Biología, un profesor de ciencias sociales, un profesor de informática y cinco estudiantes de bachillerato. El ejercicio fue realizado a través de un formulario online que permitió recopilar y organizar las respuestas obtenidas. Para el proceso de sistematización (anexo 1), los participantes se identificaron con los códigos P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 y P9.

De acuerdo con lo expuesto, se resalta el hecho de que los participantes no fueran solo profesores de Biología o estudiantes de alguna carrera relacionada con las ciencias naturales, pues cada uno realizó una interpretación diferente a partir de su formación, de sus experiencias personales y de su contexto cotidiano. De ahí que, como lo menciona De las Heras (2012), los sujetos se encuentran inmersos en un ambiente determinado (conformado por factores de tipo cultural, político, económico y social) que puede llegar a condicionar la interpretación de la fotografía.

Eso es precisamente lo interesante del ejercicio, evidenciar cómo la fotografía permite reconocer y analizar una pequeña porción del mundo a través de diferentes interpretaciones que no necesariamente están influenciadas por un tema específico o por una pregunta en particular, sino que surgen de la lectura propia de cada sujeto. En ese sentido, entra en juego lo que Pariente (1990) denomina grado de iconicidad, esa capacidad que tienen las fotografías de asemejarse a la realidad, teniendo en cuenta los factores culturales y ambientales que constituyen la subjetividad de cada persona.

En concordancia, Grilli, Laxague & Barboza (2015), establecen que los maestros deben favorecer la observación directa de la naturaleza y el registro de los

fenómenos por medio de elementos como la fotografía, que desde este trabajo se asume como una forma de acercarse al reconocimiento y a la comprensión del mundo. Lo anterior, teniendo en cuenta que las interpretaciones iniciales por parte de los individuos posiblemente estén permeadas por su experiencia como sujetos sociales y políticos que se desarrollan en un contexto cultural determinado.

Así las cosas, se presentan los resultados obtenidos en el ejercicio realizado. En la Figura 1, se observa una mirla patinaranja posada sobre la rama de un árbol con un insecto en su pico, sin embargo, las interpretaciones realizadas por los participantes dan a conocer otro tipo de explicaciones frente a lo que la foto revela.

Figura 1

Mirra patinaranja



Por un lado, se resalta la identificación de interacciones entre el organismo y su ambiente, las cuales son definidas como interespecíficas, haciendo énfasis más exactamente en la depredación. También sobresale la idea del ave como una especie que presenta ciertos hábitos y que se ubica en un hábitat particular.

P1.1 – Licenciado en Biología: *“Se hace énfasis en cuestiones de relaciones ecológicas. El ave posa sobre un árbol que podría ser su hogar y está comiendo un insecto (o un artrópodo)”.*

P2.1 – Licenciado en Biología: *“Se ven relaciones interespecíficas, depredación. Es decir, organismos en sus nichos ecológicos”.*

Se debe tener en cuenta que los participantes que realizaron este tipo de descripciones son Licenciados en Biología, por lo que, de alguna manera relacionaron el contenido propio de la fotografía con su saber particular, pues como lo menciona Ramón (2019), la fotografía se establece como una forma de explicar el mundo desde la experiencia de acercamiento y comprensión que los sujetos han logrado entablar con los distintos elementos que lo conforman.

Ahora bien, licenciados de otras disciplinas realizaron descripciones completamente diferentes. Por un lado, se resaltan las tonalidades claras y oscuras de la imagen, además de la idea de ecosistema, pues para los participantes el ave no se encuentra aislada. Por otro lado, se le asigna a la mirla la característica de estar en estado de “alerta”, bien sea porque ya comió o porque se encuentra haciéndolo.

Estas descripciones permiten comprender de una mejor manera lo propuesto por Val Cubero & Sánchez (2007), quienes mencionan que las fotografías no se reducen solo a la lectura de componentes y estructuras significantes (formas, texturas, colores, etc.), ya que los elementos cognoscitivos, los grados de iconicidad y el contexto, también son aspectos que determinan posibles interpretaciones o significados respecto al contenido propio de la fotografía.

P5.1 – Licenciado en Ciencias Sociales: *“Da Vinci apropia la imagen como el factor de los oscuros y los claros, por lo cual el ave que contrasta con las enredaderas de los árboles hace participe de un ecosistema de camuflaje, se percibe también la propiedad de la mirada que tiene el ave llevándolo a estar alerta”.*

P6.1 – Licenciado en Informática: *“Parece que el ave tiene algo en el pico, pareciera que consiguió alimento”.*

En concordancia, los estudiantes de grado séptimo a once realizaron descripciones más concretas, ya que describen literalmente lo que se ve en la fotografía, sin hacer un análisis más profundo, pues relatan el hecho de que en un árbol se encuentra un ave (identificada como un cuervo en algunos casos) que tiene algo en su pico y que puede estar descansando, comiendo o preparándose para cazar.

P3.1 – Estudiante grado noveno: *“Un pájaro con algo en su pico”.*

P4.1 – Estudiante grado noveno: *“Un pájaro que está sobre una rama, parece que está observando algo”.*

P7.1 – Estudiante grado octavo: *“Veo un pájaro en unas ramas de un árbol con el pico untado de algo que comió y descansado después de cazar”.*

P8.1 – Estudiante grado octavo: *“Observo que hay un cuervo el cual está observando tal vez para cazar algún animal”.*

P9.1 – Estudiante grado séptimo: *“Un cuervo encima de un árbol observando el horizonte con una hoja en el pico”.*

Así pues, el ejercicio realizado permitió reconocer que efectivamente las fotografías favorecen la obtención de distintas maneras de interpretar la realidad en la que los sujetos se desenvuelven día a día, dándole paso a la generación de nuevas experiencias de conocimiento, un conocimiento que va más allá de simplemente acumular saberes, pues se asume como una forma de comprender el mundo mientras se integra a la vivencia propia (Ramón, 2019). En correspondencia, Martínez (2009) establece que la consolidación de una cultura visual en la enseñanza de las ciencias naturales se constituye como parte integral de la generación de conocimiento científico, el cual debe ser tomado en cuenta para

desarrollar una epistemología que reconozca la importancia y magnitud de los diferentes tipos de representaciones en el ámbito escolar.

Por otro lado, al revisar los estándares básicos de competencias en ciencias naturales (2004) y los derechos básicos de aprendizaje en ciencias naturales (2016), establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), se evidencia una reducción de las interacciones ecológicas a conceptos básicos como la cadena alimenticia, sin explorar a fondo otras interacciones igual de relevantes, tal es el caso de la depredación, la competencia o el mutualismo. Además, es notorio un enfoque antropocéntrico en la comprensión de dichas interacciones ecológicas, pues se hace énfasis en aquellas que tienen un impacto directo en los humanos, relegando a un segundo plano las que se llevan a cabo entre otros organismos y su entorno.

Así las cosas, se evidencia la necesidad de establecer una visión más cercana al contexto, una que le permita a los estudiantes generar relaciones directas con los diferentes elementos del entorno, aquellos con los que interactúan en su día a día y que muchas veces pasan desapercibidos al ser abordados simplemente desde el punto de vista taxonómico, descriptivo y nominal. Por esta razón, vale la pena preguntarse ¿qué significan estos términos y cuáles son las condiciones para usarlos correctamente?, teniendo en cuenta su aplicación desde el planteamiento de problemas reales que puedan ser resueltos con base en la experiencia cotidiana de los sujetos, o en palabras de Matthews (2017), a partir de los problemas empíricos.

En síntesis y a partir de lo expuesto anteriormente, se plantea la siguiente pregunta problema: **¿Qué posibilidades aporta la fotografía como elemento generador de discurso para el reconocimiento de algunas interacciones ecológicas de depredación, competencia y mutualismo que tienen lugar en el entorno?**

3. JUSTIFICACIÓN

Desde sus inicios, el hombre ha generado una relación directa con el mundo que lo rodea, pues siempre le ha aquejado cierta preocupación por darle un sentido a ese vasto universo de representaciones que tiene a su alrededor, en otras palabras, se ha prevalecto la preocupación por otorgarle al mundo significados particulares o por hacer de eso “desconocido” algo mucho más familiar. En ese orden de ideas, el conocer se vuelve una necesidad humana, el hombre necesita saber, debe aprender a interactuar con los diferentes elementos del entorno para poder sobrevivir.

En ese sentido, es posible identificar algunas ideas iniciales sobre el conocer como una actividad de la cultura, pues es un hecho que surge en colectivo, del compartir de inquietudes, preocupaciones e interrogantes individuales que se vuelven asunto de un grupo determinado. Todo esto partiendo de la experiencia como forma de conocimiento, esa experiencia singular que luego se comparte y se enriquece, haciéndose comunitaria a través de debates, acuerdos, convenios y discrepancias que son propios de la razón.

Así pues, aquello que en algún momento es completamente desconocido, se va haciendo más cercano en el compartir directo con el mundo y con cada uno de los elementos que lo conforman, pues eso que inicialmente es ignorado, se va volviendo mucho más familiar al poder ser comprendido desde la experiencia tanto singular como colectiva, teniendo en cuenta la importancia del lenguaje para alcanzar este objetivo, pues como lo menciona Morin (1990), los hombres pueden tan solo interpretar lo desconocido del universo remitiéndolo a su lenguaje y poniéndolo en práctica.

Dichas experiencias no son simplemente anécdotas o acontecimientos que se van quedando en el aire, ya que al contar con cierto grado de relevancia en el transcurrir histórico de la civilización humana, necesariamente se han plasmado en textos o escritos que immortalizan esta historia, característica que le otorga a ese

conocimiento particular la connotación de cultural, pues ha sido construido a lo largo de muchos años, por una inmensa cantidad de generaciones y al interior de diferentes contextos, siempre tratando de responder a la pregunta por la comprensión del mundo.

Con base en lo anterior, es importante mencionar que esa manera de comprender el mundo a través de la experiencia necesariamente parte de la observación, siendo esta una experiencia visual que trae consigo una carga teórica inconmensurable, expresada a través del lenguaje en forma de explicaciones que funcionan como unidades de sentido (Hanson, 1977).

Dicha observación surge como una forma de ver e interrogar la naturaleza, los griegos sabían observar, dentro de sus anotaciones abordaron elementos clave para la consolidación de la astronomía como se conoce hoy en día, esto a pesar de que no aplicaron el método experimental propiamente, de ahí que el conocimiento no solo surge a partir del análisis de una o dos variables particulares, de las mediciones o de un paso a paso estandarizado, ya que al ser una actividad de la cultura, parte de la experiencia y de la curiosidad propia de un grupo determinado de personas.

Ahora bien, esa experiencia que surge de la observación fue volviéndose mucho más sistematizada a partir del siglo XVII, donde empezó a prevalecer la preocupación por interrogar dichas experiencias para someterlas al razonamiento a través del planteamiento de hipótesis que se comprobaban por medio de la experimentación, es aquí donde de alguna manera se le otorga al conocimiento el estatus de científico, que muchas veces se reduce únicamente a una distinción honorífica asignada a ciertas técnicas “verdaderas” o “exitosas” (Nagel, 1981).

Esa distinción de “verdadera”, “exitosa” u “honorífica” que comúnmente se le asigna a la ciencia, muchas veces es llevada a las instituciones educativas donde se desempeña la práctica del maestro de ciencias naturales, sin embargo, abordarla de esta forma genera una relación de lejanía entre el estudiante, el profesor y el

conocimiento propiamente. En palabras de Bachelard (1938), dicha relación provoca que el espíritu se haga introvertido, pues no causa un conocimiento reflexivo, lo que es común en las clases donde se sigue un paso a paso o un protocolo previamente definido, dejando de lado la posibilidad de generar preguntas innovadoras que podrían ser el preámbulo a nuevas experiencias de generación de conocimiento.

Así las cosas, el presente trabajo de grado se desarrolla en el marco de la Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales ofertado por la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, programa académico que busca construir un espacio de formación para que el maestro asigne un carácter investigativo a sus prácticas de enseñanza a través del desarrollo de alternativas educativas significativas para sus estudiantes. En ese sentido, se presenta un ejercicio de profundización en el que se propone la experiencia visual como una forma de conocimiento, teniendo en cuenta el uso de la fotografía como un elemento que posibilita generar un discurso particular frente al reconocimiento de algunas interacciones ecológicas de depredación, competencia y mutualismo que tienen lugar en el entorno.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general:

Profundizar en aspectos disciplinares y pedagógicos que permiten abordar la fotografía como una posibilidad para el reconocimiento de algunas interacciones ecológicas de depredación, competencia y mutualismo que tienen lugar en el entorno.

4.2. Objetivos específicos:

- Proponer la fotografía como un elemento generador de discurso en la formación del profesor de ciencias naturales para el reconocimiento de algunas interacciones ecológicas de depredación, competencia y mutualismo que tienen lugar en el entorno.
- Diseñar, implementar y sistematizar una propuesta de aula a partir de la fotografía como una posibilidad para el reconocimiento de algunas interacciones ecológicas de depredación, competencia y mutualismo que tienen lugar en el entorno.

5. PROCEDER METODOLÓGICO

De forma inicial, es importante resaltar la implicación que tuvo el programa de Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales en la elaboración del presente trabajo de grado, teniendo en cuenta las representaciones que se lograron establecer a partir de la idea del aula como un sistema de relaciones en el que es posible concebir la ciencia como una actividad cultural. Lo anterior, considerando que el sentido y significado que los sujetos le asignan al mundo está relacionado con las explicaciones que elaboran del mismo, partiendo de sus experiencias y hacia la construcción de nuevas realidades en las que sea posible la consolidación de narraciones locales de naturaleza, sociedad, hombre y conocimiento (Orozco et al., 2003).

En ese orden de ideas, este trabajo se realizó teniendo en cuenta el paradigma hermenéutico – interpretativo, que según Vain (2011), supone un doble proceso de interpretación, por un lado, la forma en que los sujetos interpretan la realidad que construyen socialmente, y, por otro lado, el modo en que el investigador comprende cómo los sujetos humanos construyen socialmente dicha realidad.

Está enmarcado bajo el enfoque cualitativo, tomado por Taylor & Bogdan (1986) como la investigación que produce datos descriptivos. La investigación cualitativa es inductiva, entiende el contexto, las personas y los grupos bajo una perspectiva holística, pues no los reduce a variables, sino que los considera un todo. El objetivo de la investigación cualitativa es el de proporcionar una metodología de investigación que permita comprender el complejo mundo de la experiencia vivida desde el punto de vista de las personas que la vivieron.

Así pues, en el presente trabajo de maestría el proceso de sistematización jugó un papel fundamental, ya que, retomando a Jara (2006), se entiende como una propuesta metodológica que busca darle significado a las acciones y experiencias de individuos, grupos y comunidades en el marco de sus proyectos, teniendo en

cuenta que todas las prácticas contienen aprendizajes significativos, los cuales pueden ser identificados, analizados y sistematizados, más allá de simplemente recopilar datos o describir acciones, promoviendo así la reflexión crítica sobre las prácticas y sus implicaciones en el contexto.

Desde esa perspectiva y trayendo nuevamente a colación el programa de Maestría en Docencia de las Ciencias Naturales y particularmente el seminario *La Sistematización en las Prácticas de Enseñanza de las Ciencias*, es relevante plantear la pregunta ¿la sistematización se hace para legitimar o para transformar?, teniendo en cuenta que es un proceso conformado por diferentes etapas, las cuales se van transformando en la práctica. Así pues, en dicho proceso ocurren cosas que no se pueden prever, de ahí que se construyan aprendizajes respecto a todo lo que va ocurriendo, de lo imprevisto, lo inesperado, pero sobre todo de las experiencias propias de quien investiga, de sus emociones, intuiciones, sueños y temores, sin desconocer las condiciones del contexto y las relaciones que se van consolidando con los sujetos que hacen parte del proceso (Jara, 1994).

Continuando con lo anterior, es fundamental reconocer que la sistematización no consiste simplemente en elaborar una memoria con datos organizados, más bien es una construcción de aprendizajes en la que se interpretan de forma crítica las diferentes experiencias vividas a lo largo de todo el proceso. Como maestros, es primordial comprender que se sistematiza para generar un intercambio de aprendizajes, para construir conceptualizaciones desde la reflexión, pero, sobre todo, para comprender y mejorar las prácticas de enseñanza, en palabras de Oscar Jara, para que el profesor se “pedagogice”, ampliando su mirada hacia la interpretación del contexto histórico, social, político y cultural que tiene lugar en la realidad inmediata, en los diferentes sucesos que ocurren en el día a día.

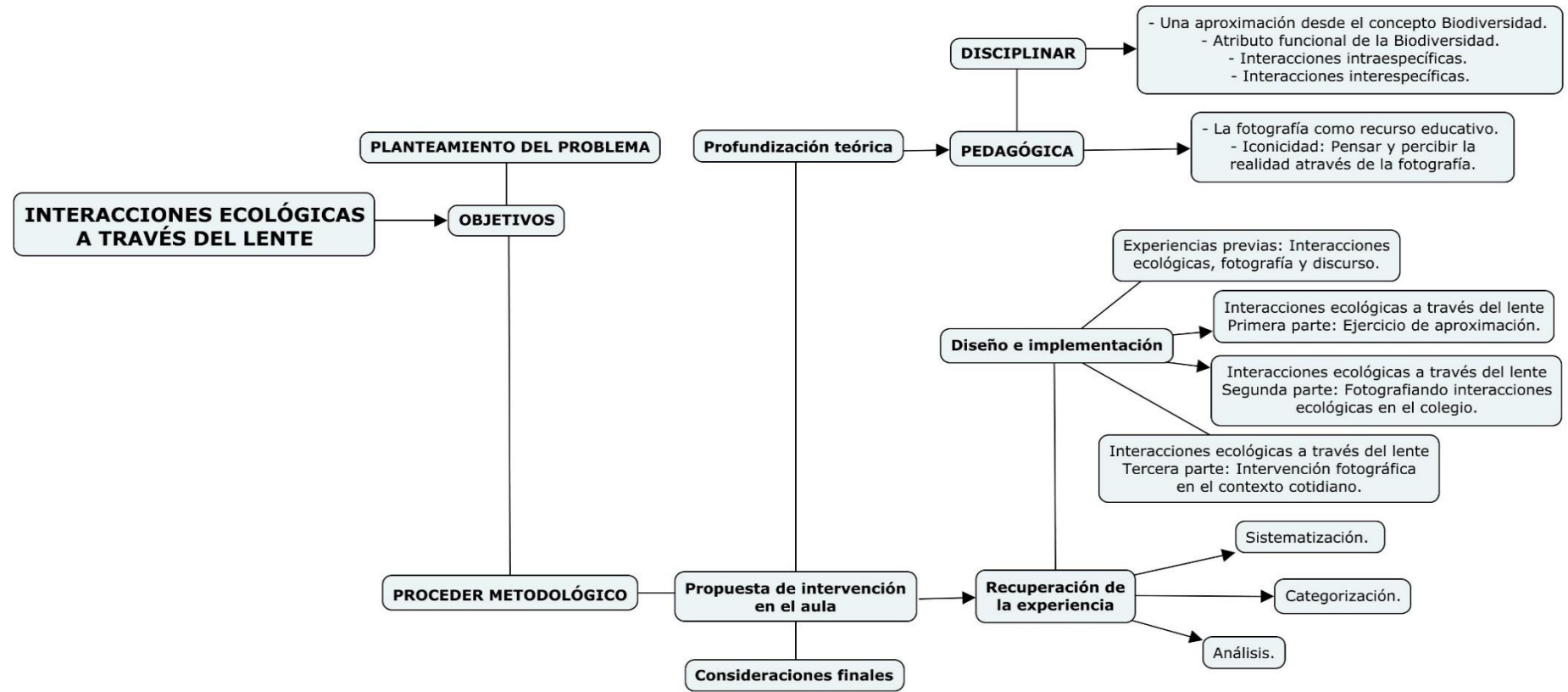
Desde esa mirada, también es importante resaltar que el proceso de sistematización de las prácticas convierte a los sujetos de la acción en actores y productores de saber, en intelectuales que van más allá de los datos empíricos, problematizando la

realidad del contexto de la experiencia y reconstruyendo los sistemas de construcción del saber (Mejía, 1990).

Con base en lo anterior, en la Figura 2 se presenta la organización general del trabajo de grado, desde el proceso de delimitación del objeto de estudio hasta la consolidación de la propuesta, pasando por el proceder disciplinar y metodológico, para concluir con el diseño, la implementación y la recuperación de la experiencia, sin dejar de lado las consideraciones finales, en las que se recogen algunas reflexiones derivadas del proceso y su aporte al campo de la docencia de las ciencias naturales:

Figura 2

Proceder metodológico del trabajo de grado



5.1. FASES DE DESARROLLO

5.1.1. Delimitación del objeto de estudio

En esta fase se plantearon algunas tensiones presentadas en la práctica pedagógica del profesor de ciencias naturales, particularmente en lo relacionado con el papel que tiene la fotografía como recurso educativo en la enseñanza de la Biología. En ese sentido, se identificó que la fotografía suele reducirse a la generación de contenidos atractivos, sin ser utilizada como una forma de generar conocimiento, razón por la cual, se diseñó e implementó una propuesta de intervención en el aula que buscó reconocer algunas interacciones ecológicas de competencia, depredación y mutualismo a partir de la práctica fotográfica, teniendo en cuenta el rol que juega el maestro de ciencias, uno que motiva a descubrir otras maneras de percibir y comprender los distintos fenómenos que tienen lugar en el entorno.

5.1.2. Diseño e implementación

En esta fase se llevó a cabo el diseño y la implementación de una cartilla (anexo 2) conformada por diferentes actividades en las que se propuso la fotografía como una posibilidad para el reconocimiento de algunas interacciones ecológicas de depredación, competencia y mutualismo que tienen lugar en el entorno. La implementación se llevó a cabo al interior del semillero de artes plásticas del colegio CAFAM Santa Lucía IED, específicamente con siete estudiantes de grado noveno. Se debe tener en cuenta que, para la participación de dichos estudiantes, fue necesario el diligenciamiento del respectivo consentimiento informado por parte de los padres de familia o acudientes responsables. Así pues, la cartilla se dividió en cuatro intervenciones de aula, las cuales se presentan a continuación:

1. Experiencias previas: Interacciones ecológicas, fotografía y discurso
2. Interacciones ecológicas a través del lente - Primera parte: Ejercicio de aproximación

3. Interacciones ecológicas a través del lente - Segunda parte: Fotografiando interacciones ecológicas en el colegio.
4. Interacciones ecológicas a través del lente - Tercera parte: Intervención fotográfica en el contexto cotidiano.

5.1.3. Sistematización

En esta fase tuvo lugar la organización y transcripción de la información obtenida en cada una de las intervenciones de aula, la cual corresponde a los registros proporcionados por los estudiantes (anexo 3). Se debe tener en cuenta que, para el proceso de sistematización, los estudiantes participantes se identificaron con los códigos E1, E2, E3, E4, E5, E6 y E7. Para el caso del trabajo en grupo, el código asignado fue G.1.

5.1.4. Categorización

En esta fase se delimitaron cuatro categorías de análisis (anexo 4), las cuales se presentan a continuación:

- **INTERACCIONES ECOLÓGICAS:** Interacciones fundamentales entre los organismos dentro de un ecosistema, las cuales influyen en su supervivencia, reproducción y distribución. Se hace énfasis en la depredación, la competencia y el mutualismo.
- **FOTOGRAFÍA COMO RECURSO EDUCATIVO:** Las fotografías como un recurso que proporciona representaciones visuales objetivas y precisas de los diferentes objetos de estudio, lo que contribuye al aprendizaje, la investigación y la generación de discurso.
- **DISCURSO:** Interpretaciones que realizan los sujetos a partir del análisis de diferentes fotografías, teniendo en cuenta lo expuesto en la taxonomía de Bloom y específicamente en la actualización realizada por Anderson & Krathwohl (2001), quienes desarrollan una

nueva propuesta utilizada para guiar los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Esta taxonomía (anexo 5) se enfoca en seis categorías del conocimiento, reproducción, conceptualización, aplicación, análisis, evaluación y creación.

- **GRADO DE ICONICIDAD:** El contenido de las fotografías es distinto en cada caso, ya que para su análisis se tiene en cuenta la función por la que la foto fue creada, la forma en la que se debe interpretar y los sujetos que cumplirán el rol de receptores. Lo anterior, a partir de lo planteado por Villafañe (2006), quien establece 11 grados de iconicidad para el análisis de diferentes fotografías (Figura 3).

5.1.5. Análisis

En esta fase se realizó la descripción correspondiente a los hallazgos más significativos identificados en las cuatro intervenciones de aula que conforman la experiencia de aula *Interacciones ecológicas a través del lente*. En ese sentido, se detallaron las categorías identificadas con su respectivo análisis, basándose en los registros proporcionados por los estudiantes que participaron en cada actividad. Adicionalmente, se seleccionaron dos estudiantes (E1 y E4) para dar cuenta de su progreso en cada una de las intervenciones de aula respecto a la fotografía como un elemento generador de discurso que permite construir algunas explicaciones en torno a la depredación, la competencia y el mutualismo.

Figura 3

Escala de iconicidad para la imagen fija

11	La imagen natural (Restablece todas las propiedades del objeto. Existe identidad)	Cualquier percepción de la realidad obtenida directamente a través de la visión.
10	Modelo tridimensional a escala (Restablece todas las propiedades del objeto. Existe identificación pero no identidad)	
9	Hologramas (Restablece la forma y posición de los objetos emisores de radiación presentes en el espacio)	
8	Fotografía en color (Cuando el grado de definición de la imagen esté equiparado al poder resolutivo del ojo medio)	
7	Fotografía en blanco y negro (Igual que el anterior)	
6	Pintura realista (Restablece razonablemente las relaciones espaciales en un plano bidimensional)	
5	Representación figurativa no realista (Aún se produce la identificación, pero las relaciones espaciales están alteradas)	
4	Pictograma (Todas las características sensibles menos la forma están abstraídas)	
3	Esquemas motivados (Todas las características sensibles abstraídas. Tan solo restablecen las relaciones orgánicas)	
2	Esquemas arbitrarios (no representan características sensibles. Las relaciones de dependencia entre sus elementos no siguen ningún criterio lógico)	
1	Representación no figurativa (tienen abstraídas todas las propiedades sensibles y de relación)	

Nota. Recuperado de Villafañe (2006), Introducción a la teoría de la imagen.

6. PROFUNDIZACIÓN TEÓRICA

6.1. FOTOGRAFÍA

De forma inicial, es importante mencionar que una definición específica respecto a la fotografía ha sido objeto de reflexión por parte de diversos autores, uno de ellos es Flusser (1983), quien la aborda como una práctica generadora de conocimiento que tiene la capacidad de establecer relaciones directas entre el fotógrafo, el entorno y el espectador. Según este autor, la fotografía revela una forma particular de ver y comprender el mundo, influenciada por convenciones y códigos culturales, de ahí que normalmente se asuma como una simple forma de capturar una pequeña superficie de la realidad, sin embargo, esta superficialidad puede llevar a una mayor profundidad, pues las fotografías abren nuevas posibilidades de interpretación y reflexión.

Desde esa perspectiva, Sontag (1977), examina la naturaleza de la fotografía como una forma de registro de la realidad, reflexionando sobre su poder para congelar momentos en el tiempo y crear una conexión emocional con el espectador, por lo que la asume como un medio que captura la realidad a partir de la relación entre el sujeto y el entorno en el que interactúa día a día. Desde esa mirada, históricamente la fotografía ha sido utilizada para capturar momentos, expresar emociones y documentar la realidad que rodea a las personas, pues a través de la lente de una cámara, los sujetos logran ofrecer una visión única del mundo que tienen a su alcance, permitiéndose conocer y reconocer los diferentes fenómenos que se llevan a cabo en el contexto.

Ahora bien, la fotografía desempeña un papel fundamental en la construcción de la identidad individual y colectiva, pues posibilita el reconocimiento de sí mismo y de los demás, permitiendo forjar conexiones emocionales con lugares, personas y momentos. De esta manera, los sujetos interpretan y reafirman su realidad y su

lugar en el mundo (Suler, 2016), ya que la fotografía actúa como una forma a través de la cual es posible expresar diferentes visiones del entorno.

Complementando lo anterior, Munarriz (1999), entiende la fotografía como un sistema, por lo que la ubica al interior de la teoría de los sistemas, la cual intenta estudiar sistemas complejos como unidades que interactúan, atendiendo a la función de cada componente dentro del proceso global. En retrospectiva, Pariente (1990), asume la fotografía como un sistema a través del cual, el fotógrafo produce una imagen que refleja, en mayor o menor grado, su visión e interpretación personal de la realidad, por lo que el espectador percibe esa misma realidad y con base en la lectura que realiza, puede llegar a interpretar el sentido que el fotógrafo quiso darle a su obra.

6.1.1. La fotografía como recurso educativo

La fotografía, en tanto lenguaje, arte y patrimonio cultural, tiene en sí misma un valor incalculable, pero además es un hacer cotidiano que entusiasma a todo tipo de personas, por eso se cree que puede ser especialmente útil para trabajar los contenidos del currículo escolar en todos los niveles de enseñanza, pues el conocimiento del lenguaje fotográfico puede dar forma a un material que convoque a diferentes conocimientos en general, y que, por tanto, pueda ser trabajado de manera transversal en distintas asignaturas (González & Claro, 2015).

En ese orden de ideas, Gambero (2011), menciona que para motivar a los estudiantes y aplicar los conocimientos, es posible valerse de la fotografía como recurso didáctico, no importa desde qué asignatura se trabaje, ya que es aplicable prácticamente a todos los campos. La fotografía ofrece una gran posibilidad de adaptación tanto a la materia como al tema que se esté tratando, pues a los estudiantes suele llamarles la atención la realización de trabajos prácticos donde se apliquen los conocimientos, además, hoy en día tienen gran familiaridad con la fotografía, por lo que puede ser utilizada como un gran recurso para potenciar dichos conocimientos.

Según Tucker, Evans & Jones (2014), la fotografía ha contribuido al avance del conocimiento en campos como la Biología, permitiendo una mejor comprensión de los diferentes temas que se trabajan en esta área del saber. Desde su papel como testigo histórico hasta su capacidad de expresión artística, documental y científica, la fotografía ha proporcionado a las personas una forma visualmente rica de comprender y comunicar la realidad, teniendo en cuenta que a medida que la tecnología ha evolucionado, la fotografía se ha convertido en una herramienta valiosa para la exploración y la explicación del mundo.

En ese orden de ideas, la fotografía ha desempeñado un papel crucial en la exploración y el descubrimiento de nuevas especies y lugares, los exploradores y científicos la han utilizado para registrar y compartir hallazgos de expediciones y viajes de campo, permitiendo una mayor difusión del conocimiento sobre la biodiversidad y los entornos naturales, por lo que se asume como un medio valioso para estimular la curiosidad y la investigación en el estudio de la naturaleza, fomentando la exploración de nuevos territorios y ecosistemas (Wells, 2003).

Por otro lado, la fotografía facilita la observación detallada de objetos y fenómenos naturales, permitiendo a los estudiantes explorar y examinar características que de otra manera podrían pasar desapercibidas. Según Haines & Ede (2010), la fotografía puede ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos científicos al proporcionar una representación visual precisa de los objetos de estudio, además, sirve como una herramienta efectiva para documentar y registrar observaciones científicas.

Ahora bien, las fotografías permiten despertar la curiosidad de los estudiantes y fomentar la indagación científica, cuando son impactantes y atractivas pueden captar la atención de los estudiantes, motivándolos a realizar preguntas y explorar más a fondo las temáticas propuestas. Nadelson & Jordan (2012), establecen que la fotografía puede estimular la curiosidad científica, promover el pensamiento crítico y el razonamiento en el aula, sin desconocer el importante papel que

desempeña en la comunicación y la divulgación en el marco de las ciencias naturales.

Desde esa mirada, en las ciencias naturales la fotografía brinda apoyo visual a los estudiantes, permitiéndoles analizar detalladamente fenómenos, organismos y estructuras. Las fotografías pueden ser utilizadas como herramientas educativas para facilitar la comprensión de conceptos complejos, según Faulkner & Griffiths (2017), proporcionan una representación visual objetiva y precisa de los objetos de estudio, lo que contribuye al aprendizaje y la investigación.

Así pues, al utilizar la fotografía como herramienta de investigación, los estudiantes pueden explorar fenómenos naturales desde perspectivas diferentes y generar nuevas preguntas, pues este recurso les permite expresar su percepción del mundo al capturar imágenes que representan la realidad que los rodea, promoviendo el pensamiento crítico y el desarrollo de habilidades tanto visuales como creativas (Chinnici & Guerra, 2016).

6.1.2. Iconicidad: Pensar y percibir la realidad a través de la fotografía

Pariante (1990), establece que una fotografía debe tener la capacidad de transmitir un mensaje para involucrar al individuo con la realidad, con la esencia de su propio ser y la de sus semejantes, así pues, al momento de capturar imágenes fijas de la realidad, el grado de iconicidad (capacidad que tiene la fotografía de asemejarse a la realidad), juega un papel fundamental, pues como lo mencionan Val Cubero & Sánchez (2007), corresponde al nivel de realismo y está directamente vinculado a los factores culturales y ambientales, siguiendo estos presupuestos, la fotografía es abordada como una forma de conocimiento que permite acceder a nuevas maneras de percibir y pensar la realidad.

En ese orden de ideas, Sontag (1977), establece que la iconicidad se refiere a la capacidad que tiene una fotografía de *"operar como un símbolo culturalmente*

reconocible" (p. 20), en otras palabras, la iconicidad está relacionada con una cualidad que poseen las fotografías, la cual les permite trascender como mera representación visual y convertirse en un símbolo o ícono culturalmente significativo. La iconicidad se basa en la relación que se establece entre la fotografía y el referente que representa, esta relación puede ser directa, en el caso de fotografías que capturan una representación fiel de la realidad, o puede ser simbólica, cuando la imagen evoca o sugiere el referente de manera más abstracta o conceptual.

Una fotografía icónica es aquella que logra trascender su contexto original y adquirir un significado más amplio y universal. En ese sentido, Berger (1972), explora la relación entre la iconicidad y el contexto cultural, señalando que la fotografía adquiere significado a través de su relación con la cultura en la que se produce y se interpreta, por lo que *"la iconicidad de una fotografía depende del poder que tiene para movilizar la memoria cultural"* (p. 45), es decir, una fotografía icónica evoca asociaciones culturales y simbólicas que la hacen reconocible y significativa para un público determinado.

Ahora bien, es común que en la enseñanza de las ciencias naturales se sigan ciertos presupuestos o pautas establecidas por el maestro para desarrollar explicaciones frente a un tema en particular. En contraposición, Cotton (2014), establece que los sujetos pueden utilizar la fotografía para redefinir conceptos tradicionales desde lo icónico, desestabilizando convenciones visuales y narrativas para crear nuevas formas de representación de la realidad.

Desde otra perspectiva, la iconicidad de la fotografía en el entorno cotidiano puede estar relacionada con la idea de "momentos decisivos", término acuñado por Cartier-Bresson (1999) para referirse al instante preciso en el que todos los elementos visuales y narrativos se alinean para capturar una fotografía poderosa y significativa. Dichos momentos decisivos pueden incluir la captura de un ave en pleno vuelo, la instantánea de un atardecer espectacular o el encuentro entre especies en una interacción única, lo interesante es que estas fotografías no solo se aprecian de

forma visualmente atractiva, sino que conectan a las personas con la emoción y les permite generar un discurso particular frente a lo que están observando.

6.2. INTERACCIONES ECOLÓGICAS

6.2.1. Una aproximación desde el concepto biodiversidad

El término biodiversidad fue acuñado por primera vez por Edward O. Wilson en 1988, luego de la publicación de las memorias del Foro Nacional de Biodiversidad en la Universidad de Texas, las cuales fueron la base del Convenio sobre la Diversidad Biológica realizado en Río de Janeiro para el año 1992 (Pérez, 2013), evento en el que la biodiversidad fue definida como *“la variabilidad de los organismos vivos a todos los niveles, incluyendo, entre otros, ecosistemas terrestres, marinos y otros sistemas acuáticos, los complejos ecológicos de los que forman parte; incluyendo la diversidad de especies, entre especies y de los ecosistemas”* (ONU, 1992, p.3).

Por otro lado, una de las preocupaciones que más tiene relevancia en el estudio de la biodiversidad, está relacionada con la forma en que se mide o se distribuye en todo el planeta, por lo que Rodríguez & Vázquez (2003), abordan las denominadas diversidades alfa, beta y gamma. La primera hace referencia al número de especies a nivel local, la segunda determina la cantidad de especies en una región determinada, y la tercera, enfatiza en la diferenciación respecto a la composición de especies en distintas comunidades.

Desde otra perspectiva, al definir el término biodiversidad prevalece la pregunta por los organismos genéticamente modificados, ¿hacen parte de la biodiversidad?, ¿tienen algún lugar dentro de los ecosistemas?, ante estos interrogantes, Dasmann (1991, citado por DeLong, 1996), establece que *“el término biodiversidad se refiere a la totalidad de especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas, tanto silvestres como domesticados, que constituyen la vida de cualquier área o de todo*

el planeta, incluyendo las modificaciones culturales del mundo natural” (p. 743), sin embargo, DeLong (1996), argumenta que la biodiversidad nativa es más valiosa que la diversidad artificial, por lo que debe ser el foco principal de los esfuerzos de conservación.

Ahora bien, partiendo de la premisa de que la biodiversidad es dinámica, por lo que se transforma a lo largo del tiempo, es pertinente mencionar los procesos de diversificación, así como los procesos de extinción, pues permiten establecer relaciones con la evolución de las especies. En ese sentido, los registros fósiles también cobran bastante relevancia, pues dan cuenta de que la biodiversidad no está distribuida de forma homogénea en el planeta, ya que muchos yacimientos fosilíferos están distribuidos en diferentes lugares, lo que se debe a procesos geológicos, climáticos, biogeográficos, entre otros, por lo que estos registros fósiles también dan cuenta y deben incluirse como componentes relevantes de la biodiversidad (Gaston & Spicer, 2004).

Así mismo, uno de los aspectos a resaltar en una definición de biodiversidad es la denominada trilogía de la biodiversidad, término abordado por Bermudez, De Longhi, Díaz & Gavidia (2014), refiriéndose a los niveles genético, específico y ecosistémico. Ahora bien, Franklin (1988), estableció tres atributos de la biodiversidad, estos son, composición, estructura y función, los cuales fueron complementados por Noss (1990) al establecer cuatro niveles de organización: Genético, específico, ecosistémico y de paisajes.

En ese orden de ideas, el atributo de composición aborda la identidad y la riqueza de los componentes bióticos, así como la cantidad relativa de cada uno, el atributo estructura se refiere a la diversidad de componentes presentes en una comunidad, y el atributo función alude a procesos de relación como la herbivoría, la depredación, el parasitismo, la mortalidad, entre otros (Noss, 1990).

6.2.2. Atributo funcional de la biodiversidad

Las interacciones ecológicas son relaciones fundamentales entre los organismos dentro de un ecosistema, las cuales influyen en su supervivencia, reproducción y distribución. Estas interacciones pueden clasificarse en distintos tipos, por ejemplo, parasitismo, mutualismo, competencia, depredación, simbiosis, entre otros (Begon, Townsend & Harper, 2006), además, juegan un papel esencial en la regulación de las poblaciones, así como en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas.

La biodiversidad, por su parte, se refiere a la diversidad y variedad de la vida en el planeta Tierra, incluyendo todas las especies de plantas, animales, hongos y microorganismos presentes en diferentes ecosistemas (Pimm, 2001). En ese sentido, la biodiversidad es una medida de la riqueza biológica, por lo que es esencial para el funcionamiento de los ecosistemas y proporciona una amplia gama de servicios ecosistémicos como la polinización de cultivos, la purificación del agua y la regulación del clima.

Dentro de la biodiversidad, un aspecto crucial es el atributo funcional, el cual se refiere a la diversidad de funciones ecológicas que desempeñan las especies dentro de un ecosistema, pues cada una cumple un papel específico en su funcionamiento, contribuyendo así a su estabilidad y resiliencia (Lavorel, Garnier & Storkey, 2002), en otras palabras, la biodiversidad funcional influye en la productividad y eficiencia de los ecosistemas, así como en la provisión de servicios ecosistémicos clave.

En retrospectiva, el atributo funcional de la biodiversidad se refiere a los roles y funciones que desempeñan las diferentes especies en los ecosistemas, pues cada una posee características y comportamientos únicos que contribuyen a su estabilidad. En concordancia, la biodiversidad desempeña una amplia gama de funciones ecológicas en los ecosistemas, las cuales incluyen producción de alimentos, polinización de plantas, descomposición de materia orgánica y prevención de plagas. Cada especie contribuye de manera única a estas funciones,

por lo que la pérdida de biodiversidad puede alterar o disminuir la capacidad de los ecosistemas para proporcionar diferentes servicios (Cardinale, 2012).

6.2.3. Interacciones intraespecíficas

Begon et al., (2006), definen las interacciones intraespecíficas como aquellas que ocurren entre individuos de la misma especie dentro de una población. Estas interacciones pueden ser tanto cooperativas como competitivas, además de influir en la distribución, abundancia y dinámica de los organismos en un ecosistema. Dentro de las interacciones intraespecíficas es posible identificar la competencia por recursos, la búsqueda de alimento, el cuidado parental y los comportamientos sociales para establecer jerarquías (Odum, 1971).

Competencia Intraespecífica

La competencia intraespecífica es una relación en la cual individuos de la misma especie compiten por recursos limitados en el ambiente, estos pueden incluir alimento, agua, territorio, parejas reproductoras o cualquier otro factor necesario para la supervivencia (Grant & Grant, 2006). La competencia puede manifestarse de manera directa, donde los individuos interactúan físicamente para obtener los recursos, o de manera indirecta, a través de la explotación de recursos compartidos.

En ese orden de ideas, la competencia intraespecífica puede tener efectos significativos en la dinámica de las poblaciones, por un lado, al limitar el acceso a recursos, este tipo de competencia regula la densidad poblacional, manteniéndola dentro de los límites sostenibles para el ecosistema, por otro lado, puede ejercer una presión selectiva sobre los individuos, favoreciendo aquellos con características más eficientes para obtener los recursos y transmitir sus genes a las siguientes generaciones (Chase & Leibold, 2003).

Cooperación Intraespecífica

La cooperación intraespecífica es otra forma de relación en la que individuos de la misma especie trabajan juntos en beneficio mutuo. Esta cooperación puede

manifestarse en diferentes contextos, como la caza en grupo, la defensa colectiva contra depredadores, la crianza compartida de crías o la formación de colonias y comunidades (Ward, 2016). Ahora bien, Brown & Brown (1986), establecen que la cooperación intraespecífica puede aumentar la eficiencia en la búsqueda y obtención de alimentos, proporcionar protección contra depredadores y mejorar las tasas de reproducción y supervivencia de los individuos, lo que les permite enfrentar desafíos que serían difíciles de superar de manera individual.

Comportamientos Sociales y Jerarquías

Además de la competencia y la cooperación, las interacciones intraespecíficas pueden manifestarse en comportamientos sociales complejos, pues muchas especies desarrollan jerarquías en las que los individuos ocupan distintos niveles de estatus y dominancia dentro del grupo. Dichas jerarquías pueden surgir por razones de acceso preferencial a recursos o por la necesidad de mantener el orden y la cohesión en el grupo. Los comportamientos sociales incluyen la comunicación entre individuos, mediante señales visuales, auditivas o químicas, las cuales juegan un papel crucial en la coordinación de actividades y en la transmisión de información. (Cheney & Seyfarth, 2007)

6.2.4. Interacciones interespecíficas

Las interacciones interespecíficas ocurren entre organismos de diferentes especies en un mismo hábitat, son fundamentales para moldear la distribución, la abundancia y el comportamiento de las poblaciones en la naturaleza. Connell (1983), sostiene que la competencia interespecífica, una de las interacciones más estudiadas, surge cuando dos o más especies compiten por recursos compartidos, tal es el caso del alimento y el espacio. Esta competencia puede resultar en la reducción de la disponibilidad de recursos para al menos una de las especies, lo que a su vez influye en su tasa de crecimiento y en su éxito reproductivo.

Las interacciones interespecíficas, como las interacciones entre diferentes especies en un ecosistema, desempeñan un papel fundamental en la comprensión de la

ecología y la dinámica de los sistemas naturales. Connell (1983), destaca que estas interacciones no solo influyen en la distribución y la abundancia de las especies, pues también moldean los patrones de comportamiento, la estructura de las comunidades y la evolución biológica. En ese orden de ideas, reconocerlas permite identificar aquellos equilibrios y desafíos que los organismos deben enfrentar en la lucha por su supervivencia, así como en la explotación de recursos compartidos.

En la naturaleza, las interacciones interespecíficas pueden variar desde relaciones de competencia y conflicto hasta asociaciones mutuamente beneficiosas:

- La competencia interespecífica, como señala Connell (1983), surge cuando diferentes especies compiten por recursos limitados en un entorno común. Este proceso puede resultar en la adaptación de estrategias y comportamientos que permiten la coexistencia de especies, evitando la exclusión competitiva.
- El mutualismo, por otro lado, representa una forma de interacción interespecífica en la que ambas especies involucradas obtienen beneficios. A través de asociaciones simbióticas, como la polinización entre plantas y sus polinizadores, las especies pueden mejorar su aptitud biológica mediante la colaboración. Bronstein (2001), destaca que el mutualismo puede ser una fuerza impulsora en la evolución, ya que las especies tienden a formar interacciones que maximizan sus tasas de supervivencia y reproducción.
- La depredación, según Paine (1980), es otra interacción interespecífica fundamental que influye en la estructura de las comunidades. Los depredadores interactúan con sus presas en un ciclo continuo de caza y evasión. Esta interacción puede llevar a la selección de características que mejoran la capacidad de captura y defensa, creando una coevolución dinámica entre depredadores y presas.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante resaltar que las especies no existen en aislamiento, sino que interactúan de diversas maneras con otras especies

presentes en su entorno. La competencia interespecífica, por ejemplo, regula la distribución de recursos limitados entre diferentes especies que compiten por ellos, lo que puede influir en la composición de las comunidades, teniendo en cuenta la presencia y abundancia relativa de los organismos en un área determinada (Connell, 1983).

El mutualismo, por su parte, destaca la importancia de la colaboración entre organismos. Las asociaciones simbióticas, donde ambas especies se benefician, pueden tener efectos positivos en el crecimiento, la reproducción y la supervivencia de las especies involucradas (Bronstein, 2001). Estas interacciones pueden resultar en relaciones de dependencia recíproca, como la polinización de las plantas por los polinizadores, asociaciones a través de las cuales, las especies pueden acceder a recursos que de otro modo serían inaccesibles.

En concordancia, las interacciones interespecíficas también influyen en la dinámica de los ecosistemas. La depredación, por ejemplo, puede controlar la densidad de las poblaciones de presas, evitando su explosión demográfica y manteniendo el equilibrio (Paine, 1980). Además, estas relaciones pueden llevar a la evolución de características específicas en las especies involucradas, las adaptaciones en respuesta a la depredación, como la velocidad y la capacidad de camuflaje en las presas, son ejemplos de cómo las interacciones pueden impulsar dicha evolución.

Competencia interespecífica

La competencia interespecífica se produce cuando dos o más organismos compiten por recursos limitados en un mismo hábitat. Connell (1983), define esta competencia como una lucha por la obtención de recursos que son insuficientes para satisfacer las demandas de todas las especies involucradas. Así pues, en la competencia interespecífica los recursos en disputa pueden incluir alimentos, espacio, luz solar, agua y cualquier otro factor limitante necesario para el crecimiento y la reproducción.

Desde esa mirada, un resultado importante de la competencia es la exclusión competitiva. Gause (1934), establece que dos especies con nichos ecológicos

idénticos no pueden coexistir indefinidamente en el mismo hábitat, ya que una de ellas finalmente superará a la otra en la competencia por los recursos. A medida que una especie prevalece, la otra puede ser desplazada, lo que generará cambios en la estructura de la comunidad.

Sin embargo, la exclusión competitiva no siempre es la regla. La teoría de la partición similar de recursos, propuesta por MacArthur & Levins (1967), sugiere que las especies con nichos coexisten si son capaces de dividir los recursos disponibles, lo que puede resultar en diferencias respecto al uso de estos recursos en términos de tiempo, espacio o hábitat. Dichas diferencias reducen la intensidad de la competencia entre las especies, lo que lleva a una distribución más equitativa, generando así mayores índices de diversidad en la comunidad.

Ahora bien, los efectos de la competencia interespecífica no se limitan a las poblaciones individuales, ya que pueden tener implicaciones en todo el ecosistema. Un ejemplo de esto es la competencia entre herbívoros por el alimento, lo que afecta la estructura y composición de la vegetación en un área determinada (Abrams, 1983). Además, la competencia puede influir en la evolución de las especies, ya que las presiones selectivas favorecen a individuos con adaptaciones que les permiten aprovechar los recursos de manera más efectiva.

Mutualismo

El mutualismo es una forma de interacción en la que dos especies diferentes se benefician mutuamente, desde la polinización de flores hasta las asociaciones simbióticas en los océanos, esta relación juega un papel esencial en la dinámica de las comunidades (Bronstein, 2001). En el mutualismo, a diferencia de la competencia o la depredación, las especies involucradas experimentan un beneficio recíproco que puede ser en forma de alimento, protección o dispersión de semillas.

Tipos de Mutualismo: Simbiosis, Facultativo y Obligado

El mutualismo, una forma de interacción en la que dos especies diferentes se benefician mutuamente, puede manifestarse en una variedad de contextos y niveles de dependencia. A medida que los científicos han explorado más a fondo estas interacciones, han identificado distintos tipos de mutualismo que reflejan la naturaleza y la intensidad de la interacción. Desde asociaciones íntimas y simbióticas hasta interacciones más flexibles y transitorias, los tipos de mutualismo ofrecen una ventana a la diversidad y complejidad de las interacciones ecológicas (Bronstein, 2001).

Uno de los tipos más destacados de mutualismo es la simbiosis, en la que las especies coexisten en estrecha proximidad física durante un período prolongado. Este tipo de mutualismo a menudo involucra la adaptación evolutiva de las especies para vivir juntas de manera beneficiosa, un ejemplo icónico es la relación entre las micorrizas y las plantas. Las micorrizas, hongos que colonizan raíces, proporcionan nutrientes a las plantas y, a cambio, obtienen carbohidratos generados por la fotosíntesis (Smith & Read, 2008).

Dentro del mutualismo, es posible distinguir entre mutualismo facultativo y obligado. El mutualismo facultativo se caracteriza por la cooperación entre especies que pueden sobrevivir y reproducirse de manera independiente, pero encuentran beneficios adicionales al interactuar. Las interacciones entre los polinizadores y las flores a menudo son mutualismos facultativos, ya que las abejas, mariposas y otros polinizadores obtienen néctar de las flores como fuente de alimento, mientras que las flores se benefician de la transferencia del polen que permite su reproducción (Bronstein, 2001).

En contraste, el mutualismo obligado implica una dependencia crítica entre las especies involucradas, pues en estas interacciones, al menos una de las especies no puede sobrevivir o reproducirse sin la ayuda directa de la otra. Un ejemplo clásico es la relación entre los corales y las algas simbióticas llamadas zooxantelas, las cuales viven dentro de los tejidos de los corales y proporcionan nutrientes a través

de la fotosíntesis, lo que permite a los corales construir sus esqueletos de carbonato de calcio. A su vez, los corales ofrecen un entorno y nutrientes a las zooxantelas, de manera que, esta dependencia mutua es esencial para la supervivencia y el crecimiento de ambos organismos (Muscatine & Porter, 1977).

En síntesis, el mutualismo puede tener un impacto profundo en la distribución, abundancia y evolución de las especies, además, las asociaciones mutualistas pueden generar efectos en cascada que repercuten en todo el ecosistema. Por ejemplo, la desaparición de polinizadores puede tener consecuencias devastadoras para la producción de cultivos y para la diversificación de plantas (Ollerton, Winfree & Tarrant, 2011).

Depredación

La depredación, una forma fundamental de interacción en los ecosistemas, desencadena una serie de efectos que influyen en las dinámicas poblacionales y en la estructura de las comunidades. Este fenómeno, en el que un individuo (el depredador) se alimenta de otro (la presa), ha sido estudiado exhaustivamente para comprender cómo la depredación modela las interacciones ecológicas y la evolución de las especies (Paine, 1966).

En ese sentido, el efecto más evidente y significativo de la depredación es la reducción respecto a la abundancia de las presas a medida que los depredadores las consumen. Un ejemplo clásico sobre esto es la interacción entre lobos y alces en Yellowstone, pues la presencia de lobos como depredadores influye en el comportamiento y la distribución de los alces, lo que a su vez afecta la vegetación y otros componentes del ecosistema (Ripple & Beschta, 2004).

Sin embargo, la depredación también suele tener efectos indirectos en las poblaciones de presas, pues cuando los depredadores las consumen, puede presentarse cierta influencia tanto en su comportamiento como en su fisiología. Un ejemplo es la respuesta antidepredatoria, donde las presas ajustan su comportamiento para reducir el riesgo de ser capturadas. Los patrones de forrajeo,

el uso de refugios y la actividad diaria pueden modificarse en función de la presión depredadora, por lo que estos comportamientos defensivos pueden tener consecuencias en la inversión energética de las presas, afectando su crecimiento y reproducción (Lima & Dill, 1990).

Ahora bien, es importante destacar que la depredación también da lugar a la coevolución entre depredadores y presas. Las adaptaciones defensivas de las presas pueden llevar a la selección de rasgos ofensivos en los depredadores y viceversa, razón por la cual, esta carrera evolutiva entre depredador y presa genera una constante transformación respecto a las estrategias de caza y evasión, un ejemplo notable es el de los camuflajes y las estrategias de mimetismo que las presas desarrollan para evitar ser detectadas por los depredadores (Thompson, 1994).

Adaptaciones evolutivas en depredadores y presas

La lucha constante entre depredadores y presas ha impulsado una serie de adaptaciones evolutivas que determinan la eficacia y la supervivencia de ambas partes en esta interacción, la cual es clave dentro de los ecosistemas. A lo largo de millones de años, las presas han desarrollado una variedad de mecanismos defensivos para escapar de sus depredadores, mientras que estos últimos han perfeccionado sus estrategias de caza para aumentar sus tasas de éxito. Estas adaptaciones evolutivas pueden dar cuenta de la selección natural en acción y arrojan luces sobre el complejo proceso de la vida en el planeta (Endler, 1986).

Una de las adaptaciones más notables en las presas es el desarrollo de camuflajes y mimetismos, ya que a menudo utilizan colores y patrones que las hacen difíciles de detectar. Este camuflaje puede tomar muchas formas, desde la similitud con el entorno, hasta la imitación de objetos inanimados, como el parecido de ciertas polillas a la corteza de los árboles (Endler, 1986). Además del camuflaje, algunas presas han desarrollado estructuras de defensa física, los caparazones de tortugas y los exoesqueletos de insectos son ejemplos de adaptaciones que ofrecen

protección contra ataques depredadores, por otro lado, las espinas, cuernos y conchas son estructuras que hacen que las presas sean menos atractivas o más difíciles de manipular.

Ahora bien, los depredadores también se han especializado en cuanto a estrategias para superar las defensas de las presas. Los sistemas sensoriales altamente desarrollados, como la visión aguda, el olfato sensible y el oído agudo, son comunes en los depredadores, organismos que han evolucionado adaptaciones anatómicas y fisiológicas para mejorar su capacidad de caza, las garras, los dientes afilados y las mandíbulas poderosas son características que les permiten capturar y consumir presas con eficacia (Sih et al., 2010).

Un ejemplo clásico de adaptación evolutiva en la relación depredador - presa es el de las mariposas del género *Biston* y las aves. Durante la Revolución Industrial en Inglaterra, la corteza de los árboles se volvió más oscura debido a la contaminación del aire. En este entorno oscuro, las mariposas con alas oscuras tenían una ventaja, ya que eran menos detectables para las aves depredadoras. Con el tiempo, la frecuencia de mariposas de alas oscuras aumentó en la población debido a la selección natural, lo que ilustra cómo el cambio en el entorno puede dar lugar a adaptaciones rápidas (Cook, Grant & Saccheri, 2005).

7. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE AULA: INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE

7.1. Contexto institucional

La propuesta de intervención en el aula se desarrolló al interior del semillero de artes plásticas del colegio CAFAM Santa Lucía IED, espacio en el que, desde hace varios años, se le ha brindado a cada estudiante la posibilidad de acercarse al reconocimiento de diferentes técnicas básicas de fotografía que posteriormente se ponen en práctica en distintos escenarios. Este semillero busca generar un espacio extracurricular en el que los jóvenes puedan potencializar sus habilidades respecto a la pintura, el dibujo y la fotografía a través del análisis de las diferentes situaciones que tienen lugar en su entorno tanto escolar, como familiar y social. Para el caso del presente trabajo de grado, se seleccionó esta población debido a la formación que han tenido en el ámbito fotográfico particularmente, claro está que, a lo largo de las intervenciones, se reforzaron conceptos y técnicas que al mismo tiempo se fueron conectando con la idea de las interacciones ecológicas de competencia, depredación y mutualismo.

7.2. Descripción de los actores

Como se mencionó anteriormente, esta propuesta se llevó a cabo al interior del semillero de artes plásticas del colegio CAFAM Santa Lucía IED, conformado por estudiantes de 6° a 9°. Cabe aclarar que todos los estudiantes que participaron en la implementación de este trabajo pertenecen al grado noveno, pues son el grupo al que más se le facilita el uso de celulares (utilizados para tomar fotos en las diferentes sesiones), bien sea por autorización de los padres de familia o por decisión propia, además, tienen la posibilidad de asistir al semillero de forma constante y de asignar un poco más de tiempo a las actividades que requieren una

mayor atención fuera de la institución, tal es el caso de la toma de fotografías en la casa o en el barrio.

7.3. Descripción de la propuesta

La propuesta de intervención en el aula se denominó *Interacciones ecológicas a través del lente* (anexo 2), consistió en una serie de cuatro sesiones de clase en las que se propuso la fotografía como un elemento generador de discurso que permite aproximar a los estudiantes al reconocimiento de algunas interacciones ecológicas de competencia, depredación y mutualismo en su entorno cotidiano, tal es el caso del colegio, el barrio y la vivienda donde habitan. A continuación (Tabla 1), se presentan las intervenciones de aula, cada una con su objetivo y las acciones desarrolladas a lo largo de la sesión.

Tabla 1

Descripción de la propuesta de aula Interacciones ecológicas a través del lente

INTERVENCIÓN	OBJETIVO	ACCIONES
1	Reconocer las experiencias previas que tienen los estudiantes respecto a las interacciones ecológicas que se llevan a cabo en su entorno, proponiendo la fotografía como una posibilidad para identificarlas y estudiarlas.	Observación del vídeo denominado <i>“INTERACCIONES ENTRE ORGANISMOS”</i> Responder preguntas con base en lo observado. Trabajo en grupo: Estatuas humanas.
2	Proponer la observación y la descripción detallada como formas de aproximarse a la identificación de interacciones ecológicas (depredación,	Análisis detallado de 4 fotografías propuestas por el profesor. Observación de vídeos introductorios. Establecimiento de

mutualismo y competencia) en diferentes fotografías.

definiciones respecto a las interacciones ecológicas de competencia, depredación y mutualismo.

3

Reconocer y poner en práctica algunas técnicas básicas de fotografía que le permitan al estudiante identificar interacciones ecológicas de competencia, depredación y mutualismo en su colegio.

Sensibilización al ejercicio fotográfico desde la aproximación a diferentes técnicas: Observación de vídeo y análisis de infografía.

Recorrido por la institución educativa fotografiando interacciones ecológicas.

4

Reconocer y poner en práctica algunas técnicas básicas de fotografía que le permitan al estudiante identificar interacciones ecológicas de competencia, depredación y mutualismo en su contexto cotidiano.

Recorrido por el contexto cotidiano del estudiante (barrio, casa, etc.) fotografiando interacciones ecológicas.

8. RECUPERACIÓN DE LA EXPERIENCIA: INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DELLENTE

A continuación, se presentan algunos de los hallazgos más relevantes identificados en la recuperación de la experiencia de aula denominada *Interacciones ecológicas a través del lente*, teniendo en cuenta que para cada una de las intervenciones se exponen las categorías establecidas con su respectivo análisis a partir de los registros proporcionados por los estudiantes que participaron. Cabe recordar que dichas intervenciones de aula fueron plasmadas en la cartilla (anexo 2) que se elaboró particularmente en la fase 2 (diseño e implementación) del proceder metodológico correspondiente al presente trabajo de grado.

8.1. Experiencias previas: Interacciones ecológicas, fotografía y discurso

En esta intervención participaron cinco estudiantes, quienes tuvieron la posibilidad de observar el vídeo “*INTERACCIONES ENTRE ORGANISMOS*”, en el que se mostraron (a través fotografías) diferentes interacciones que pueden tener los organismos en distintos ecosistemas. Posteriormente, los participantes dieron respuesta a algunas preguntas relacionadas con la identificación de dichos organismos y con las interacciones que podían establecer entre ellos. Al finalizar, los estudiantes se reunieron en un grupo de trabajo y respondieron dos preguntas adicionales, la primera relacionada con la idea que tenían respecto al concepto interacciones ecológicas, la segunda encaminada al papel de la fotografía en la clase de Biología.

Teniendo en cuenta la recopilación de registros proporcionados por los estudiantes durante las actividades desarrolladas, en esta sesión fue posible identificar tres categorías de análisis (anexo 4): **Interacciones ecológicas, discurso y fotografía como recurso educativo**, las cuales se presentan a continuación:

INTERACCIONES ECOLÓGICAS

En esta categoría es posible evidenciar dos tendencias particulares, por un lado, las *interacciones entre organismos por alimento*, por otro lado, *las interacciones entre organismos en general* (desde otras perspectivas diferentes a la alimentación). La primera es común en tres estudiantes, quienes consideran que los organismos interactúan con base en el rol que desempeñan dentro de un ecosistema, particularmente haciendo referencia a los depredadores y a las presas. Lo anterior, teniendo en cuenta que dichas presas son asumidas como la comida que de alguna manera necesitan los depredadores, por lo que también se hace énfasis en la idea de supervivencia.

E1.3: *“Estos se relacionan desde el papel de depredador y presa porque necesitan comer”.*

E4.1: *“Los seres vivos que aparecen en el vídeo se relacionan a partir de su rol como depredadores o presas, ya que necesitan el alimento”.*

E5.1: *“El vídeo trata de representar el instinto de supervivencia entre animales para tener alimento, ya que hay cazadores y presas”.*

Así pues, se evidencia cómo los estudiantes establecen interacciones entre diferentes organismos a partir de una mirada similar a la planteada por Lavorel, Garnier & Storkey (2002), quienes se refieren al atributo funcional de la biodiversidad desde las distintas funciones ecológicas que las especies desempeñan dentro de un ecosistema, pues cada una cumple un papel específico, contribuyendo así a su estabilidad y resiliencia.

Ahora bien, dos de los estudiantes hicieron referencia a interacciones entre organismos desde otras miradas diferentes a la alimentación o a la identificación de depredadores y presas, pues enfatizaron en la crianza, la competencia, la simbiosis y la cooperación. Sin embargo, simplemente mencionaron los nombres de dichas interacciones, sin justificar de qué manera las comprendieron en el ejercicio de

interpretación que realizaron con base en las fotografías que pudieron observar en el vídeo “*INTERACCIONES ENTRE ORGANISMOS*”.

E2.4: “*Simbiosis, competencia, crianza*”.

E3.3: “*Competencia, crianza, cooperación*”.

DISCURSO

En la categoría “*DISCURSO*” es posible identificar tres tendencias, por un lado, la *identificación de organismos según su nombre común*, por otro lado, la *identificación de organismos según su base de alimentación*, y, por último, la *identificación de organismos según sus hábitos*.

Para el caso de la primera tendencia es posible ubicar a dos de los estudiantes en la subcategoría “*RECORDAR*”, teniendo en cuenta lo expuesto en la taxonomía de Bloom y específicamente en la actualización realizada por Anderson & Krathwohl (2001), donde se establece que en este nivel el estudiante reconoce un evento o conocimiento previo, por lo que recuerda, reproduce información correcta desde la memoria y utiliza los denominados datos básicos que ha memorizado, razón por la cual, repite o duplica información a través de listados, etiquetados o reproducciones, lo que se evidencia en la forma en que los estudiantes listan diferentes organismos según el nombre común que seguramente recuerdan.

E1.2: “*Jaguar, pájaros, jirafas, leones, águila, ratón, hipopótamos*”.

E2.2: “*Lobo, buey, águila, león, ratón, pez, sapo, lagartija, gusano, avispa, tiburón, ballena, rinoceronte, hipopótamo y elefante*”.

E4.2: “*Bueyes, jirafas, peces, aves, insecto, ratón, plantas, lobos, chitas, elefantes*”.

Por otro lado, en las tendencias denominadas *identificación de organismos según su base de alimentación* e *identificación de organismos según sus hábitos*, es posible ubicar a dos estudiantes en la subcategoría “*COMPRENDER*”, esto,

teniendo en cuenta que en este nivel los estudiantes no reproducen información desde la memoria, sino que construyen conexiones lógicas entre el conocimiento nuevo con el previo, de ahí que los estudiantes no solo realicen un listado de organismos con base en su nombre común, sino que además integren dicho conocimiento con su base de alimentación y con sus hábitos.

E3.2: *“Herbívoros, carnívoros, omnívoros”*.

E5.2: *“Caninos, felinos, aves, acuáticos”*.

FOTOGRAFÍA COMO RECURSO EDUCATIVO

Esta categoría fue identificada en el trabajo que los estudiantes realizaron de forma grupal (Figura 4), pues consideran que los medios visuales, entre ellos la fotografía, permiten comprender de una mejor manera los diferentes conceptos propios de la clase de Biología. Lo anterior, tiene relación con lo planteado por Tucker, Evans & Jones (2014), quienes establecen que la fotografía ha contribuido a la producción de conocimiento en campos como la Biología, permitiendo una mejor comprensión de los diferentes temas que se trabajan en este campo.

Figura 4

Trabajo en grupo intervención de aula 1. Colegio CAFAM Santa Lucía IED.



G1.3: *“Sí, porque a través de las fotografías la mente humana puede entender mejor varios conceptos, utilizando medios visuales que son más fáciles de entender”.*

8.2. Interacciones ecológicas a través del lente - Primera parte: Ejercicio de aproximación

En esta intervención participaron siete estudiantes, quienes analizaron cuatro fotografías (Tabla 2) en relación con dos requerimientos particulares, por un lado, describir lo que observaban, por otro lado, establecer las posibles interacciones entre los organismos presentes en cada foto. Cabe aclarar que dichas fotografías fueron proporcionadas por el profesor.

Tabla 2

Fotografías proporcionadas por el profesor para la intervención de clase 2

FOTOGRAFÍA 1



FOTOGRAFÍA 2



FOTOGRAFÍA 3



FOTOGRAFÍA 4



Teniendo en cuenta la recopilación de registros proporcionados por los estudiantes en la actividad desarrollada, en esta sesión fue posible identificar dos categorías de análisis (anexo 4): **Interacciones ecológicas** y **discurso**, las cuales se presentan a continuación:

INTERACCIONES ECOLÓGICAS

En esta categoría es posible identificar nuevamente la tendencia *interacción entre organismos por alimento*, particularmente en todos los estudiantes. Sin embargo, E1 mantiene la idea de depredadores que se alimentan de sus presas, por lo que le asigna un rol particular a cada organismo. A esta tendencia se suman E3, E6 y E7.

E1.6 (Tabla 2 – Fotografía 1): *“Depredador y presa, buscan comida”.*

E3.10 (Tabla 2 – Fotografía 3): *“El insecto es el alimento de la araña. La araña cumple el papel de depredador y el insecto de presa”.*

E6.6 (Tabla 2 – Fotografía 3): *“Obtención de alimento. La araña es el depredador y se come la mosca que es la presa”.*

E7.1 (Tabla 2 – Fotografía 1): *“Dos aves en una planta, las aves son depredadoras de insectos al comérselos”.*

Complementando lo anterior, aunque en E2, E5 y E4 también se evidencia la tendencia *interacción entre organismos por alimento*, en los registros de estos tres estudiantes es posible identificar una nueva idea relacionada con la competencia entre organismos, particularmente por alimento, lo que es un hallazgo que no había tenido lugar hasta ahora. Adicionalmente, E2, E5 y E4, hacen referencia a una competencia entre organismos de la misma especie, lo que puede estar relacionado con la idea de competencia intraespecífica planteada por Grant & Grant (2006), quienes tomando como ejemplo el caso de los pinzones de Darwin, establecen que la competencia intraespecífica es una relación en la cual individuos de la misma especie compiten por recursos limitados como el alimento, el territorio, las parejas reproductoras o cualquier otro factor necesario para su supervivencia.

E2.6 (Tabla 2 – Fotografía 1): *“Sí, que uno de los pájaros tuvo una mejor caza que el otro y un pájaro mató a un insecto. Los dos pájaros están compitiendo por el alimento siendo de la misma especie”.*

E5.6 (Tabla 2 – Fotografía 1): *“Son de la misma especie. Uno tiene comida (un insecto) en el pico y el otro parece esperando a poder obtener comida, por lo que compiten”.*

E4.6 (Tabla 2 – Fotografía 1): *“Uno tiene comida, el otro quiere arrebatárselo, una competencia entre la misma especie por el alimento”.*

Por otro lado, en esta categoría también se identifica la tendencia *interacciones entre organismos*, en la cual se ubican otro tipo de interacciones diferentes a la interacción por alimento que hasta el momento había sido tan evidente. En dicha tendencia se ubican las subcategorías *interacción por beneficio* e *interacción por recurso limitante diferente al alimento*. La primera se evidencia en los registros de E1, E2, E3, E4 y E7, pues los estudiantes manifiestan que de alguna manera los organismos reciben un beneficio a partir de la interacción que establecen entre sí, lo que puede estar relacionado con la idea de mutualismo planteada por Bronstein (2001), quien lo asume como una forma de interacción en la que dos especies diferentes se benefician mutuamente. Es importante mencionar que E2 nombra literalmente el término mutualismo en uno de sus registros.

E1.12 (Tabla 2 – Fotografía 2): *“Sí, me parece que se benefician uno del otro”.*

E2.8 (Tabla 2 – Fotografía 2): *“Sí, la flor deja que la polinicen y la mariposa obtiene comida para ella misma. Mutualismo, ya que las dos terminan beneficiadas”.*

E3.8 (Tabla 2 – Fotografía 2): *“La mariposa está polinizando la flor, las dos se benefician”.*

E4.8 (Tabla 2 – Fotografía 2): *“La mariposa está cumpliendo su función para obtener polen y ayuda a que la flor pueda seguir su proceso de reproducción. Ambas se benefician”.*

E7.4 (Tabla 2 – Fotografía 2): *“Interactúan a través del proceso de polinización y las dos se benefician”.*

En estos registros se puede evidenciar cómo los estudiantes relacionan el proceso de polinización con la idea de beneficio mutuo entre organismos, pues consideran que mediante este proceso la mariposa obtiene alimento, mientras que la flor se ve favorecida de alguna manera, tal vez desde su proceso reproductivo como lo menciona E4. Así las cosas, Bronstein (2001), establece que la relación entre algunos insectos y flores es un caso clásico de mutualismo, las abejas o mariposas, por ejemplo, obtienen néctar y polen de las flores como fuente de alimento, mientras que las flores se benefician de la polinización realizada por estos organismos, lo que les permite reproducirse y producir semillas.

De otra parte, la subcategoría *interacción por recurso limitante diferente al alimento* es evidente en E2, E3 y E4, pues en los registros proporcionados por los estudiantes se hace referencia precisamente a cómo diferentes organismos interactúan entre sí por otro tipo de recurso diferente al alimento, particularmente el espacio o la luz solar. Así pues, los estudiantes relacionan esta idea con una interacción de competencia entre organismos de diferente especie, ya que en los tres casos describen la manera en que distintas plantas compiten por un recurso limitante, lo que se puede relacionar con lo planteado por Connell (1983), quien define la competencia interespecífica como una interacción que se produce cuando dos o más organismos de especies distintas compiten por recursos limitados en un mismo hábitat, bien sea alimento, espacio, luz solar, agua o cualquier otro recurso necesario para su crecimiento y reproducción.

E2.12 (Tabla 2 – Fotografía 4): *“Sí, la de competencia, ya que pelean por el espacio del tronco, siendo plantas de diferente especie y compitiendo”.*

E3.12 (Tabla 2 – Fotografía 4): *“Plantas diferentes tienen una competencia por ver quién crece más rápido debido a la luz del sol”.*

E4.11 (Tabla 2 – Fotografía 4): *“En un tronco se encuentran muchas plantas y el musgo compitiendo por luz”.*

DISCURSO

En esta categoría es posible identificar dos tendencias, por un lado, descripciones desde lo evidente, por otro lado, descripciones que incluyen una interacción. La primera tendencia corresponde a la subcategoría *“RECORDAR”*, teniendo en cuenta lo expuesto en la taxonomía de Bloom y específicamente en la actualización realizada por Anderson & Krathwohl (2001). Así pues, seis estudiantes se ubican en este nivel debido a las descripciones que realizan, pues parten desde lo evidente al repetir o replicar información que posiblemente observaron previamente en las fotografías proporcionadas por el profesor, de ahí que solo mencionen nombres comunes o narren literalmente lo que ven en un primer momento.

E1.11 (Tabla 2 – Fotografía 4): *“Helecho, árbol, musgo”.*

E2.11 (Tabla 2 – Fotografía 4): *“Dos plantas”.*

E4.5 (Tabla 2 – Fotografía 1): *“2 pájaros pequeños donde uno tiene un insecto y el otro está un poco cerca”.*

E5.5 (Tabla 2 – Fotografía 1): *“Son dos aves encima de una hoja”.*

E6.5 (Tabla 2 – Fotografía 3): *“Un insecto atrapado en una telaraña y una araña”.*

E7.7 (Tabla 2 – Fotografía 4): *“Plantas”.*

Desde esa perspectiva, es evidente que E1, E2 y E4 continúan ubicándose en la subcategoría *“RECORDAR”*, teniendo en cuenta lo manifestado en la primera intervención de clase. Sin embargo, algunos testimonios de E1, E2 y E4, así como de E5 y E6, se ubican en la subcategoría *“APLICAR”*, pues no incluyen simplemente descripciones que parten desde lo evidente, sino que relacionan lo observado en

las fotografías con algunas interacciones ecológicas. En concordancia, Anderson & Krathwohl (2001), establecen que en este nivel los estudiantes utilizan la información que adquirieron previamente con el fin de enfrentarse a nuevas situaciones, poniendo en práctica otros conocimientos para resolver problemas, lo que en este caso se manifiesta al aplicar lo identificado desde el nivel “RECORDAR”, pues a pesar de que los seis estudiantes siguen realizando descripciones, estas incluyen un elemento adicional relacionado con las interacciones que logran identificar entre los organismos presentes en las fotografías y el entorno en el que se encuentran.

E1.5 (Tabla 2 – Fotografía 1): *“Pájaro pequeño, estos dispersan semillas para polinizar”.*

E1.7 (Tabla 2 – Fotografía 2): *“Una mariposa y una flor. La mariposa poliniza la flor”.*

E2.5 (Tabla 2 – Fotografía 1): *“Dos pájaros y un insecto. Depredación y competencia”.*

E2.7 (Tabla 2 – Fotografía 2): *“Una mariposa y una flor, la mariposa lleva el polen de unas flores a otras y la flor es de un árbol que hace fotosíntesis”.*

E4.7 (Tabla 2 – Fotografía 2): *“Una mariposa que está tomando el néctar de la flor roja”.*

E5.7 (Tabla 2 – Fotografía 2): *“Una mariposa polinizando a una flor”.*

E6.1 (Tabla 2 – Fotografía 1): *“Son dos aves en una planta y están paradas cada una, pero separadas viendo en un punto fijo con el papel de cazadores de insectos que polinizan las plantas”.*

E7.3 (Tabla 2 – Fotografía 2): *“Una mariposa sobre una planta, el insecto es cazador y poliniza plantas”.*

Ahora bien, es importante mencionar que E3 es el único estudiante que se mantiene en el nivel “RECORDAR”, pues, a pesar de ser la segunda intervención de clase, continúa realizando descripciones fundamentalmente desde lo evidente.

E3.5 (Tabla 2 – Fotografía 1): *“Un par de pájaros, uno de estos posee un insecto en su pico”.*

E3.7 (Tabla 2 – Fotografía 2): *“Una mariposa y una flor”.*

E3.9 (Tabla 2 – Fotografía 3): *“Una araña y un insecto”.*

E3.11 (Tabla 2 – Fotografía 4): *“Unas plantas”.*

8.3. Interacciones ecológicas a través del lente - Segunda parte: Fotografiando interacciones ecológicas en el colegio

En esta intervención participaron siete estudiantes, quienes realizaron un recorrido por el colegio CAFAM Santa Lucía IED tomando algunas fotografías que pudieran dar cuenta de lo aprendido en las sesiones de clase uno y dos.

Teniendo en cuenta la recopilación de registros proporcionados por los estudiantes en la actividad desarrollada, en esta sesión fue posible identificar tres categorías de análisis (anexo 4): **Interacciones ecológicas** (se presenta a continuación), **discurso** y **grado de iconicidad** (se presentan junto al análisis de la intervención de aula número 4).

INTERACCIONES ECOLÓGICAS

En esta categoría es posible identificar tres subcategorías: *Interacción por alimento*, *interacción por recurso limitante diferente al alimento* e *interacción por beneficio*:

Interacción por alimento

Esta subcategoría se evidenció específicamente en E7, quien hace referencia a una interacción interespecífica al mencionar un caso de depredación en el que un ave

se alimenta de un insecto (Figura 5). En ese orden de ideas, E7 es el primer estudiante que asume la depredación como una interacción que ocurre entre organismos de diferente especie, pues menciona literalmente el concepto “relación interespecífica”, además, trata de explicarlo con sus palabras según lo que logró capturar en la fotografía. Lo anterior, puede relacionarse con lo planteado por Paine (1966), quien define la depredación como una forma fundamental de interacción en los ecosistemas en la que un individuo (el depredador) se alimenta de otro (la presa).

Figura 5

Fotografía tomada por E7. Colegio CAFAM Santa Lucía IED



E7.9 (Figura 5): *“En esta fotografía se puede ver una relación interespecífica entre dos especies diferentes, específicamente depredación, ya que el ave se alimenta de un insecto, matándolo en el proceso”.*

Interacción por recurso limitante diferente al alimento

En esta subcategoría se resalta que E1 (Figura 6) , E2 (Figura 7) y E4 (Figura 8) tomaron sus fotografías haciendo énfasis en cómo diferentes organismos, específicamente plantas, compiten por espacio y luz solar en distintos escenarios al interior del colegio.

Figura 6

Fotografía tomada por E1. Colegio CAFAM Santa Lucía IED



E1.13 (Figura 6): *“En esta fotografía quiero mostrar cómo en la huerta escolar del colegio diferentes plantas compiten por la luz solar”.*

Figura 7

Fotografía tomada por E2. Colegio CAFAM Santa Lucía IED



E2.13 (Figura 7): *“En la masetta, las plantas compiten todo lo posible por el espacio y la luz”.*

Figura 8

Fotografía tomada por E4. Colegio CAFAM Santa Lucía IED



E4.13 (Figura 8): *“En esta foto quiero dar a conocer que en el patio de mi colegio encuentro una relación de competencia, en el suelo veo que el cemento tiene grietas y de ahí salen plantas que quieren salir, tener más espacio”.*

Interacción por beneficio

Para dar cuenta de esta subcategoría, se resalta a E3 (Figura 9), E5 (Figura 10) y E6 (Figura 11), quienes relacionan lo representado en sus fotografías con interacciones que pueden beneficiar a todos los organismos involucrados. Particularmente hacen referencia al mutualismo, asociándolo con el proceso de polinización realizado por abejas y colibrís, organismos que al mismo tiempo están obteniendo alimento.

Figura 9

Fotografía tomada por E3. Colegio CAFAM Santa Lucía IED



E3.13: *“En esta fotografía se puede evidenciar cómo una abeja intenta polinizar aquella flor amarilla. La abeja se está alimentando, por lo que podría haber una relación de mutualismo”.*

Figura 10

Fotografía tomada por E5. Colegio CAFAM Santa Lucía IED



E5.13: *“En esta fotografía, aunque sea un poco difícil de evidenciar, quiero representar un caso de mutualismo, puesto que podemos ver a un colibrí polinizando una flor, haciendo que este animal reciba alimento y la flor puede seguir generando nuevos frutos y semillas”.*

Figura 11

Fotografía tomada por E6. Colegio CAFAM Santa Lucía IED



E6.9: “A través de esta fotografía quiero dar a conocer cómo en los jardines de mi colegio sucede una interacción de mutualismo entre la abeja y la flor, ya que la abeja poliniza la flor mientras obtiene alimento”.

8.4. Interacciones ecológicas a través del lente - Tercera parte: Intervención fotográfica en el contexto cotidiano

En esta intervención participaron siete estudiantes, quienes realizaron un recorrido por diferentes lugares propios del entorno que frecuentan en su día a día, tal es el caso del barrio, del parque cercano al colegio e incluso de la vivienda en la que habitan. Dicho recorrido consistió en tomar algunas fotografías que reunieran lo aprendido hasta ese momento sobre las interacciones ecológicas de competencia, depredación y mutualismo identificadas en los escenarios visitados.

Teniendo en cuenta la recopilación de registros proporcionados por los estudiantes en la actividad desarrollada, en esta sesión fue posible identificar tres categorías de análisis (anexo 4): **Interacciones ecológicas, discurso y grado de iconicidad**, las cuales se presentan a continuación.

INTERACCIONES ECOLÓGICAS

En esta categoría se identificaron tres subcategorías: *Interacción por alimento* (Tabla 3), *interacción por recurso limitante diferente al alimento* (Tabla 4) e *interacción por beneficio* (Tabla 5):

Tabla 3

Fotografías correspondientes a la subcategoría Interacción por alimento

FOTOGRAFÍA 1



FOTOGRAFÍA 2



FOTOGRAFÍA 3



FOTOGRAFÍA 4



FOTOGRAFÍA 5



FOTOGRAFÍA 6



FOTOGRAFÍA 7



FOTOGRAFÍA 8



FOTOGRAFÍA 9



Esta subcategoría se evidenció en E3, E4, E5 y E6, sin embargo, es posible identificar algunas particularidades. Inicialmente, E4, E5 y E6 hacen referencia a interacciones ecológicas de depredación, ya que por medio de sus fotografías dan a conocer cómo diferentes organismos interactúan a partir del alimento que uno de ellos le puede proporcionar al otro. Así pues, la depredación es el consumo de un organismo (la presa) por parte de otro (el depredador), estando la presa viva cuando el depredador la ataca por primera vez (Begon et al., 2006).

E4.16 (Tabla 3 – Fotografía 4): *“Cuando mi gata salió a la terraza vio una paloma, inmediatamente salió a correr para atraparla. Se evidencia una relación de depredación entre organismos de diferente especie”.*

E4.18 (Tabla 3 – Fotografía 5): *“En una esquina de mi baño puedo observar una telaraña, allí se encuentra una araña que ha logrado conseguir mucho alimento gracias a la red que construyó. Se evidencia una relación de depredación”.*

E5.14 (Tabla 3 – Fotografía 6): *“En esta foto quiero representar un caso de depredación, puesto que, la araña se encuentra en posición de ataque para comerse al insecto”.*

E5.15 (Tabla 3 – Fotografía 7): *“En la foto, aunque no la tomé en el momento en el que otra ave se comía a la paloma, se evidencia un caso de depredación. El ave que está en el árbol se estaba comiendo a la paloma, pude ver cómo voló hacia la rama, allí logré tomarle la foto. Analizando la foto de la paloma, se puede ver una mosca que va a comer, en consecuencia, más moscas pelearán por su alimento (competencia)”.*

E6.11 (Tabla 3 – Fotografía 8): *“En la pecera de mi casa unos peces se estaban comiendo a otro, es por esto que en la fotografía se evidencia una relación de depredación”.*

Ahora bien, E1, E2, E3 y E4 hacen referencia a interacciones de competencia intraespecífica, pues a través de sus fotografías dan a conocer cómo organismos

de la misma especie compiten por un recurso limitante como lo es el alimento. En ese sentido, en la competencia intraespecífica los individuos compiten por un recurso y por lo menos algunos de ellos quedarán privados de él, teniendo en cuenta que entre organismos de la misma especie dicha competencia es provocada por la necesidad común de un recurso limitado, por ejemplo, el alimento (Begon et al., 2006).

E2.15 (Tabla 3 – Fotografía 1): *“En esta fotografía se ve cómo las gallinas están compitiendo por el maíz que está en el suelo para poder comer”.*

E3.15 (Tabla 3 – Fotografía 2): *“En esta fotografía se puede evidenciar una competencia intraespecífica, pues un conjunto de palomas compite por un recurso vital que es el alimento”.*

E4.14 (Tabla 3 – Fotografía 3): *“Por medio de esta foto quiero expresar cómo podemos visualizar una relación intraespecífica de competencia que se evidencia en mi cotidianidad. En este caso, las palomas compiten entre sí por la comida, siendo un recurso limitado”.*

E1.14 (Tabla 3 – Fotografía 9): *“En esta fotografía se puede ver una relación intraespecífica entre palomas, específicamente competencia por alimento (pan), teniendo una competencia por ver quién puede comer más pan antes de que se acabe”.*

Tabla 4

Fotografías correspondientes a la subcategoría Interacción por recurso limitante diferente al alimento

FOTOGRAFÍA 1



FOTOGRAFÍA 2



FOTOGRAFÍA 3



FOTOGRAFÍA 4



FOTOGRAFÍA 5



FOTOGRAFÍA 6



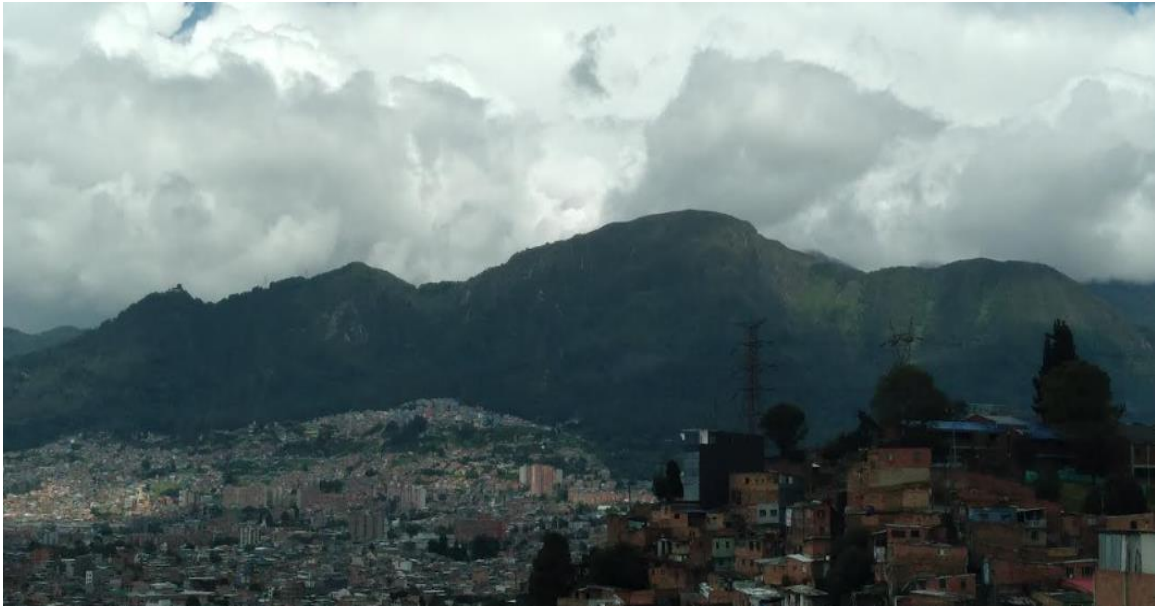
FOTOGRAFÍA 7



FOTOGRAFÍA 8



FOTOGRAFÍA 9



FOTOGRAFÍA 10



FOTOGRAFÍA 11



Esta subcategoría se evidenció en E1, E2, E3, E4, E5 y E7, sin embargo, es posible identificar algunas particularidades. De forma inicial, E7 hace referencia a una interacción de competencia, particularmente entre humanos, pues en sus fotografías y explicaciones se evidencia cierta preocupación respecto a cómo las personas compiten por un recurso limitado como lo es el espacio o el territorio, a tal punto que han consolidado sus viviendas en escenarios adversos, particularmente en zonas de montaña, dando paso a las denominadas “invasiones”. Esta perspectiva se podría abordar desde lo que Dyson-Hudson & Smith (1978), denominan territorialidad, teniendo en cuenta una serie de estrategias de defensa de recursos que los humanos utilizan en pro de su subsistencia.

E7.10 (Tabla 4 – Fotografía 9): *“En esta fotografía se puede evidenciar cómo los humanos generan una competencia por el espacio”.*

E7.11 (Tabla 4 – Fotografía 11): *“En esta fotografía se ve la competencia que generan los humanos por el territorio, a tal punto que ya van construyendo en la montaña”.*

En concordancia, E1 y E4 hacen referencia a una interacción de competencia que se genera entre humanos por un recurso limitante como lo es el espacio, de hecho, mencionan el término interacción intraespecífica para referirse particularmente a esta situación. Sin embargo, estos dos estudiantes articulan sus fotografías y explicaciones en el marco de las interacciones interespecíficas, ya que se refieren a la competencia que los humanos generan con organismos de otras especies, tal es el caso de las plantas y de las aves, pues si los humanos construyen sus casas en espacios naturales, como los denomina E4, seguramente desplazarán a otros organismos que también luchan por sobrevivir en este entorno.

E1.15 (Tabla 4 – Fotografía 1): *“En esta fotografía podemos ver dos tipos de interacciones, una intraespecífica entre humanos que compiten por el espacio y una relación interespecífica, también de competencia por espacio, pero ahora entre humanos y árboles. Las aves que tienen sus nidos en los árboles también compiten por espacio”.*

E4.17 (Tabla 4 – Fotografía 7): *“Cerca de un espacio natural puedo ver una competencia entre organismos de la misma especie, los seres humanos, que compiten por espacio para construir sus casas. Además, veo la misma relación, pero con organismos de diferente especie, los humanos y las plantas”.*

Desde otra perspectiva, E1, E2, E3, E4, E5 y E7 hacen referencia a interacciones de competencia entre plantas, organismos que compiten por recursos limitantes como la luz solar o el agua. En ese sentido, Grime (1977), señala que la competencia es una forma de interacción biótica que se manifiesta entre individuos cuando los recursos son escasos, por lo que las especies compiten al utilizar un recurso común, de manera que cualquier ventaja adicional y sostenida que obtenga una especie en la utilización de dicho recurso (como un crecimiento más rápido,

mayor o eficiencia ofensiva) puede llevar a la eliminación de la especie con una capacidad competitiva menor.

E1.16 (Tabla 4 – Fotografía 2): *“En la terraza de mi casa, en una caneca donde se encuentran unos palos que sostienen el tejado, se pueden ver diferentes plantas que compiten por el espacio y por la luz solar. Algunas han crecido más, pero en curva, tal vez hacia el lugar donde se ubica más el sol”.*

E2.14 (Tabla 4 – Fotografía 4): *“En la foto se puede observar cómo en el tronco de una mata de café diferentes tipos de plantas pequeñas compiten por el máximo espacio disponible”.*

E3.16 (Tabla 4 – Fotografía 5): *“En la fotografía se puede evidenciar una gran variedad de plantas que compiten por el espacio y por el recurso hídrico presente en el río”.*

E4.15 (Tabla 4 – Fotografía 6): *“Este frailejón es una gran planta que absorbe y almacena agua, de cierta manera arrebatando más cantidad de agua a las plantas de su alrededor, quiero reflejar la competencia de las plantas de diferentes especies”.*

E5.16 (Tabla 4 – Fotografía 8): *“En esta foto se puede evidenciar un caso de competencia, puesto que, el espacio para crecer es reducido, por eso los organismos están muy juntos”.*

E7.12 (Tabla 4 – Fotografía 3): *“En la foto se evidencia cómo plantas y musgo compiten por el espacio dentro de una maseta, la planta ha sido la más beneficiada, ya que crece más”.*

E7.13 (Tabla 4 – Fotografía 10): *“En esta foto se puede observar cómo en un tronco crecen diferentes organismos, los cuales compiten por el espacio y quizá por la humedad que tiene el tronco”.*

Tabla 5

Fotografías correspondientes a la subcategoría Interacción por beneficio

FOTOGRAFÍA 1



FOTOGRAFÍA 2



Esta subcategoría se evidenció en dos estudiantes, E3 y E6, quienes hacen referencia a interacciones de mutualismo al referirse a la manera en que las abejas obtienen alimento de las flores mientras las polinizan. Desde esa perspectiva, Begon et al. (2006), plantean que el mutualismo es el nombre que se le da a las asociaciones entre pares de especies con beneficios mutuos, pues los individuos de una población de cada especie mutualista crecen, sobreviven o se reproducen con una tasa superior cuando se hayan en presencia de individuos de la otra especie, tal es el caso de los insectos, polinizadores por excelencia que obtienen néctar de las flores polinizadas, las cuales ofrecen esta recompensa a sus visitantes aunque tenga un costo, sobre todo el de hidratos de carbono que la planta pudo haber utilizado en otro tipo de procesos.

E3.14 (Tabla 5 – Fotografía 1): *“En esta fotografía se evidencia una relación de mutualismo. La abeja poliniza la flor y obtiene alimento al mismo tiempo”.*

E6.12 (Tabla 5 – Fotografía 2): *“En un parque evidenció la relación entre una abeja y una flor, una relación de mutualismo. En la fotografía se ve cómo una abeja está extrayendo el polen de la flor. Fue muy difícil tomar esta foto, ya que la abeja no se quedaba quieta”*

DISCURSO

Respecto a las intervenciones de aula 3 y 4, y específicamente en la categoría discurso, se evidencia que todos los estudiantes se ubican en la subcategoría “*CREAR*”, teniendo en cuenta lo expuesto en la taxonomía de Bloom y específicamente en la actualización realizada por Anderson & Krathwohl (2001), quienes especifican que en este nivel los sujetos relacionan diferentes elementos para formar un todo coherente o funcional, por lo que realizan un nuevo producto al reorganizar mentalmente algunos componentes dentro de un patrón o estructura que antes no estaba presente.

Así pues, en estas dos últimas intervenciones se evidencia cómo los estudiantes no solo generan explicaciones respecto a las interacciones ecológicas que logran

identificar en las fotografías proporcionadas por el profesor, pues ahora son ellos quienes crean su material, quienes toman las fotos a partir de su experiencia y de las construcciones e interpretaciones que lograron formalizar en todo el proceso frente a la depredación, la competencia y el mutualismo, poniéndolas en práctica en su contexto cotidiano.

GRADO DE ICONICIDAD

Haciendo referencia a las intervenciones de aula 3 y 4, y específicamente a la categoría grado de iconicidad, se evidencia cómo las fotografías tomadas por los estudiantes se ubican en la subcategoría *imagen natural*, que como se mencionó anteriormente (proceder metodológico), corresponde al grado de iconicidad número 11 planteado por Villafañe (2006), en el cual tiene lugar cualquier percepción de la realidad que favorezca el reconocimiento y la identidad del entorno a partir de las diferentes conceptualizaciones que el sujeto ha realizado previamente.

Así pues, en estas intervenciones se observa cómo la fotografía puede ser abordada como un elemento generador de discurso que va más allá de una simple forma de satisfacer funciones descriptivas, lo que sí sucede en el grado de iconicidad número 8 (Villafañe, 2006), denominado fotografía en color, donde si bien hay cierto nivel de estructura y representación, no se alcanza la escala máxima de reconocimiento e interpretación, por lo que el análisis se reduce a lo que se pueda describir desde lo que se observa a simple vista, de ahí que no sea necesaria ningún tipo de conceptualización realizada previamente por parte del sujeto.

8.5. Progresión respecto a la experiencia de aula *interacciones ecológicas a través del lente*: El caso de E1 y E4

Después de dar a conocer algunos de los hallazgos más relevantes identificados en la recuperación de la experiencia de aula denominada *Interacciones ecológicas a través del lente*, se presentan los casos particulares de dos estudiantes para dar cuenta del progreso que cada uno tuvo desde la intervención 1 hasta la intervención

4, todo esto con relación al reconocimiento de las interacciones ecológicas de depredación, competencia y mutualismo por medio de la fotografía como elemento generador de discurso.

A continuación, se presentan dos tablas (una por estudiante) en las que se evidencia el progreso que cada estudiante tuvo respecto a las cuatro intervenciones de aula desarrolladas en la implementación. Para cada caso se tienen en cuenta tres categorías de análisis: Interacciones ecológicas, discurso y grado de iconicidad. Adicionalmente, se presenta el análisis correspondiente para cada estudiante.

8.5.1. El caso particular de E1 (Tabla 6)

Respecto a la primera intervención de aula y específicamente a la categoría de análisis *INTERACCIONES ECOLÓGICAS*, se evidencia cómo el estudiante comprende dichas interacciones a partir del alimento que un organismo le puede proporcionar a otro, pues, a pesar de que en el vídeo presentado por el profesor se mostraron diferentes fotografías con distintos tipos de interacciones, E1 se centró particularmente en la identificación de depredadores y presas, razón por la cual, se podría afirmar que únicamente identificó interacciones de depredación.

Ahora bien, en la segunda intervención de aula es posible identificar cómo E1 sigue centrando sus análisis e interpretaciones desde el punto de vista de los depredadores y las presas, resaltando que uno de estos organismos (el depredador) debe alimentarse del otro para sobrevivir. Sin embargo, el estudiante identifica una nueva interacción ecológica al referirse a la polinización, idea que, a pesar de no ser desarrollada completamente, podría estar relacionada con una interacción de mutualismo.

Complementando lo anterior, en las intervenciones 3 y 4 se evidencia cómo E1 identifica interacciones entre organismos que compiten particularmente por un recurso limitante, en este caso la luz solar, el espacio o el alimento. Es interesante observar cómo el estudiante logró reconocer interacciones de depredación,

mutualismo y competencia en cada una de las intervenciones de aula, utilizando la fotografía como una forma de interpretar los eventos que tienen lugar en su entorno.

Además, en la intervención de aula número 4, E1 utiliza términos como interacción intraespecífica e interacción interespecífica, el primero para referirse a la competencia entre organismos de la misma especie, tal es el caso de las palomas que compiten por alimento o de los humanos que compiten por espacio, el segundo para hacer referencia a humanos, árboles y aves, organismos de diferente especie que compiten por un recurso limitante como lo es el espacio.

En ese sentido, E1 logró formalizar sus interpretaciones y consolidar un discurso mucho más completo, a diferencia de la primera intervención de aula donde únicamente hacía descripciones desde lo evidente, lo que también se evidencia en la forma en que expresa sus ideas de forma escrita, pues es notorio cómo en la cuarta intervención de aula sus interpretaciones son plasmadas de forma mucho más completa y organizada a partir de las fotografías que él mismo tomó.

Por otro lado, respecto a la categoría de análisis DISCURSO, se observa cómo en la primera intervención de aula, E1 se sitúa en el "*RECORDAR*", lo cual se alinea con la taxonomía de Bloom, específicamente con la revisión de Anderson & Krathwohl (2001), quienes establecen que en este nivel los estudiantes identifican un evento o conocimiento previo. En consecuencia, recuerdan y reproducen información precisa desde la memoria, empleando datos fundamentales que han memorizado, lo que se refleja en la manera en que E1 enumera distintos organismos según sus nombres comunes.

Ahora bien, a pesar de que en la segunda intervención de aula el estudiante continúa ubicándose en el nivel "*RECORDAR*", ya que describe literalmente lo que observa en una de las fotografías proporcionadas por el profesor, se evidencia cómo logra profundizar un poco más y se ubica en el "*APLICAR*", pues ya no construye únicamente descripciones desde lo evidente, sino que trata de establecer relaciones entre los organismos que observa en las fotos a partir de la forma en que

interactúan, bien sea desde el punto de vista de la polinización o haciendo referencia a interacciones de depredación.

En consecuencia, la manera en la que E1 presenta sus interpretaciones de forma escrita se va complejizando a partir de la segunda intervención de aula, pues ya no realiza solamente descripciones, sino que genera oraciones con sentido que dan paso a explicaciones más formales respecto al análisis propio que realiza para cada una de las fotografías, además, en las intervenciones 3 y 4 se ubica en el "CREAR", ya que logra consolidar su propio material fotográfico para dar cuenta de las interacciones ecológicas que identifica en su contexto cercano.

Por otra parte, respecto a la categoría "GRADO DE ICONICIDAD", es posible ubicar las fotografías de las intervenciones de aula 1 y 2 en el grado de iconicidad número 8 (fotografía en color) planteado por Villafañe (2006), pues son fotos cuyo análisis se reduce a descripciones que no requieren ningún tipo de conceptualización previa, a diferencia de las fotografías tomadas por E1 en las intervenciones 3 y 4, las cuales se ubican en el grado de iconicidad número 11 (imagen natural) planteado por Villafañe (2006), ya que fueron retratadas desde una percepción particular de la realidad que el estudiante fue formalizando en todo el proceso a partir del reconocimiento de las interacciones ecológicas de depredación, competencia y mutualismo que tienen lugar en su entorno inmediato.

Tabla 6

Progresión respecto a la experiencia de aula interacciones ecológicas a través del lente: El caso de E1

INTERVENCIÓN 1: EXPERIENCIAS PREVIAS: INTERACCIONES ECOLÓGICAS, FOTOGRAFÍA Y DISCURSO

ESTUDIANTE	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	DISCURSO	GRADO DE ICONICIDAD
-------------------	---------------------------------	-----------------	----------------------------

E.1.	<p>E1.1: <i>“Yo le explicaré cómo los animales han estado en su hábitat y cómo estos interactúan por medio de la comida”.</i></p> <p>E1.3: <i>“Estos interactúan desde el papel de depredador y presa porque necesitan comer”.</i></p>	<p>RECORDAR</p> <p>E1.2: <i>“Jaguar, pájaros, jirafas, leones, águila, ratón, hipopótamos”.</i></p>	<p>FOTOGRAFÍA EN COLOR</p>
------	--	---	-----------------------------------

INTERVENCIÓN 2: INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE - PRIMERA PARTE: EJERCICIO DE APROXIMACIÓN

E.1.	<p>E1.8: <i>“Interactúan por medio de la polinización”.</i></p> <p>E1.6: <i>“Depredador y presa, buscan comida”.</i></p> <p>E1.10: <i>“Alimento por parte de la mosca para la supervivencia de la araña”.</i></p>	<p>RECORDAR</p> <p>E1.11: <i>“Helecho, árbol, musgo”.</i></p> <p>APLICAR</p> <p>E1.7: <i>“Una mariposa y una flor. La mariposa poliniza la flor”.</i></p> <p>E1.9: <i>“Una araña y una mosca. La mosca es alimento para la araña, que es la cazadora”.</i></p>	<p>FOTOGRAFÍA EN COLOR</p>
------	--	---	-----------------------------------

INTERVENCIÓN 3: INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE - SEGUNDA PARTE: FOTOGRAFIANDO INTERACCIONES ECOLÓGICAS EN EL COLEGIO

CREAR

E.1.

E1.13: *“En esta fotografía quiero mostrar cómo en la huerta escolar del colegio diferentes plantas compiten por la luz solar”.*



IMAGEN NATURAL

INTERVENCIÓN 4: INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE - TERCERA PARTE: INTERVENCIÓN FOTOGRÁFICA EN EL CONTEXTO COTIDIANO

CREAR

E1.14: *“En esta fotografía se puede ver una interacción intraespecífica entre palomas, específicamente competencia por alimento (pan), teniendo una competencia por ver quién puede comer más pan antes de que se acabe”.*



E.1.

E1.15: *“En esta fotografía podemos ver dos tipos de interacciones, una intraespecífica entre humanos que compiten por el espacio y una interespecífica, también de competencia por espacio, pero ahora entre humanos y árboles. Las aves que tienen sus nidos en los árboles también compiten por espacio”.*



IMAGEN NATURAL

E1.16: *“En la terraza de mi casa, en una caneca donde se encuentran unos palos que sostienen el tejado, se pueden ver diferentes plantas que compiten por el espacio y por la luz solar. Algunas han crecido más, pero en curva, tal vez hacia el lugar donde se ubica más el sol ”.*



8.5.2. El caso particular de E4 (Tabla 7)

Respecto a la primera intervención de aula y específicamente a la categoría de análisis *INTERACCIONES ECOLÓGICAS*, se evidencia cómo E4 comprende dichas interacciones a partir de la idea de depredadores y presas, al igual que E1, sin embargo, este estudiante establece relaciones de competencia y cooperación entre los organismos, haciendo referencia particularmente al alimento que necesitan consumir para poder sobrevivir.

Ahora bien, en la segunda intervención de aula, E4 hace referencia a interacciones entre organismos que compiten por recursos limitantes como el alimento o la luz solar, no obstante, describe la interacción que se presenta entre una mariposa y una flor, haciendo énfasis en que el insecto cumple con su función de polinizador, obteniendo así el alimento que necesita. En ese sentido, es posible afirmar que luego de la intervención de aula 2, el estudiante logra identificar interacciones ecológicas de competencia y mutualismo en las fotografías que analiza, más allá de generar descripciones desde lo que es evidente a simple vista.

Complementando lo anterior, en las intervenciones de aula 3 y 4 se evidencia cómo el estudiante logró tomar algunas fotografías para dar cuenta de diferentes interacciones ecológicas que identificó en su cotidianidad. Por un lado, hace referencia a interacciones de competencia entre organismos por un recurso limitante en particular, el espacio, por otro lado, se refiere a una interacción de depredación cuando relata la forma en que su mascota (un gato) intenta atrapar a una paloma para comérsela. Es importante enfatizar en que, en estas dos últimas intervenciones de aula, el estudiante comprende la diferencia entre interacciones intraespecíficas e interespecíficas, siendo esto evidente los relatos que presenta de forma articulada y organizada.

Por otro lado, en la categoría de análisis DISCURSO, se observa cómo en las intervenciones de aula 1 y 2 el estudiante se ubica en el “*RECORDAR*”, teniendo en cuenta lo expuesto en la taxonomía de Bloom y específicamente en la actualización

realizada por Anderson & Krathwohl (2001), pues E1 elabora listados y propone descripciones desde lo evidente para dar cuenta de sus interpretaciones respecto a las fotografías. Sin embargo, en la intervención 2, el estudiante logra ubicarse en el nivel “*APLICAR*”, ya que, al referirse a una foto en particular, no solo describe literalmente lo que observa, sino que establece relaciones entre los organismos involucrados, por lo que relata, *“una mariposa que está tomando el néctar de la flor roja”*.

Finalmente, en las intervenciones 3 y 4 el estudiante se ubica en el “*CREAR*”, ya que es él quien genera su propio material fotográfico para dar cuenta de las interacciones ecológicas de depredación, competencia y mutualismo. Así mismo, las fotografías tomadas por E4 se sitúan en el grado de iconicidad número 11 (imagen natural) planteado por Villafañe (2006), al igual que sucedió en el caso particular de E1.

Tabla 7

Progresión respecto a la experiencia de aula interacciones ecológicas a través del lente: El caso de E4

INTERVENCIÓN 1: EXPERIENCIAS PREVIAS: INTERACCIONES ECOLÓGICAS, FOTOGRAFÍA Y DISCURSO

ESTUDIANTE	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	DISCURSO	GRADO DE ICONICIDAD
E.4.	<p>E4.1: <i>“Los seres vivos que aparecen en el vídeo interactúan a partir de su rol como depredadores o presas, ya que necesitan el alimento”.</i></p> <p>E4.3: <i>“Competen, sobreviven o se ayudan generando manadas, cada uno tratando de conseguir comida”.</i></p>	<p>RECORDAR</p> <p>E4.2: <i>“Bueyes, jirafas, peces, aves, insecto, ratón, plantas, lobos, chitas, elefantes”.</i></p>	FOTOGRAFÍA EN COLOR

INTERVENCIÓN 2: INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE – PRIMERA PARTE: EJERCICIO DE APROXIMACIÓN

E.4.	<p>E4.6: <i>“Uno tiene comida, el otro quiere arrebatárselo, una competencia entre la misma especie por el alimento”.</i></p> <p>E4.11: <i>“En un tronco se encuentran muchas plantas y el musgo compitiendo por luz”.</i></p> <p>E4.8: <i>“La mariposa está cumpliendo su función para obtener polen y ayuda a que pueda obtener o seguir su proceso la flor”.</i></p>	<p>RECORDAR</p> <p>E4.5: <i>“2 pájaros pequeños donde uno tiene un insecto y el otro está un poco cerca”.</i></p> <p>APLICAR</p> <p>E4.7: <i>“Una mariposa que está tomando el néctar de la flor roja”.</i></p>	FOTOGRAFÍA EN COLOR
------	--	---	----------------------------

INTERVENCIÓN 3: INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE – SEGUNDA PARTE: FOTOGRAFIANDO INTERACCIONES ECOLÓGICAS EN EL COLEGIO

CREAR

E.4.

E4.13: *“En esta foto quiero dar a conocer que en el patio de mi colegio encuentro una interacción de competencia, en el suelo veo que el cemento tiene grietas y de ahí salen plantas que quieren salir, tener más espacio”.*



IMAGEN NATURAL

INTERVENCIÓN 4: INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE – TERCERA PARTE: INTERVENCIÓN FOTOGRÁFICA EN EL CONTEXTO COTIDIANO

CREAR

E4.14: *“Por medio de esta foto quiero expresar cómo podemos visualizar una interacción intraespecífica de competencia que se evidencia en mi cotidianidad. En este caso, las palomas compiten entre sí por la comida, siendo un recurso limitado”.*



E.4.

E4.16: *“Cuando mi gata salió a la terraza vio una paloma, inmediatamente salió a correr para atraparla. Se evidencia una interacción de depredación entre organismos de diferente especie”.*



IMAGEN NATURAL

E4.17: *“Cerca de un espacio natural puedo ver una competencia entre organismos de la misma especie, los seres humanos, que compiten por espacio para construir sus casas. Además, veo la misma interacción, pero con organismos de diferente especie, los humanos y las plantas”.*



9. CONSIDERACIONES FINALES

De forma inicial, es interesante evidenciar cómo en el presente trabajo de grado la fotografía pasó de ser simplemente un elemento que favorece la realización de descripciones desde lo evidente y se consolidó como una forma de percibir y analizar la realidad del entorno. En ese orden de ideas, la fotografía posibilita identificar las primeras interpretaciones que los estudiantes establecen frente a las interacciones ecológicas que tienen lugar en su entorno, siendo asumida como una forma de aproximarse a los eventos del mundo natural a partir de la identificación de lo novedoso y lo desconocido.

Desde esa perspectiva, las fotografías permiten despertar la curiosidad de los estudiantes y fomentar la indagación, cuando son impactantes y atractivas pueden captar la atención y motivar a los sujetos a realizar interpretaciones mucho más detalladas. Así pues, es posible que las fotografías utilizadas en la intervención de clase número uno, no permitieran la generación de un discurso profundo en los estudiantes, pues sus análisis se redujeron únicamente a descripciones desde lo evidente, tal vez porque dichas fotografías no eran muy cercanas a su contexto cotidiano. Sin embargo, las fotografías proporcionadas por el profesor para la intervención número dos, permitieron que los estudiantes fueran más allá de solo describir lo que lograban apreciar, quizás porque estas fotos generaron un impacto mayor al ser tomadas en contextos cercanos e incluir organismos más conocidos.

Así las cosas, es fundamental resaltar que, con la realización del presente trabajo de grado, no se buscó modificar las concepciones propias de los estudiantes frente a las interacciones ecológicas de competencia, depredación y mutualismo que tienen lugar en el entorno, pero sí establecer una propuesta en la que el estudiante confrontara sus primeras interpretaciones con la experiencia propia de generar un discurso mucho más formal a lo largo de todo el proceso. Lo anterior, también se evidenció en la forma en que los estudiantes presentaban sus análisis de forma

escrita en cada una de las intervenciones de aula, pues pasaron de generar descripciones a redactar párrafos coherentes en los que daban cuenta de sus interpretaciones respecto a las interacciones ecológicas que identificaban en diferentes fotografías.

Como complemento, se resalta la importancia de asumir la enseñanza desde un punto de vista formativo, buscando proporcionarle a los estudiantes una retroalimentación constante y constructiva que los motive a sentirse protagonistas de su aprendizaje, más allá de simplemente medir logros finales. De este modo, dentro del proceso evaluativo se considera pertinente utilizar estrategias como la taxonomía de Bloom, ya que permite realizar una progresión respecto a distintas categorías de conocimiento, las cuales se van complejizando hasta el crear, nivel que, en el caso particular de este trabajo, estuvo relacionado con el material fotográfico que cada estudiante logró consolidar.

Adicionalmente, la integración de la fotografía como herramienta pedagógica proporciona un claro ejemplo de cómo se puede aplicar la taxonomía de Bloom en el proceso educativo. En un nivel cognitivo inicial, las fotografías sirven para estimular la curiosidad y la atención en el aula de clases, lo que se relaciona con la categoría "recordar", ya que los sujetos pueden identificar y describir elementos evidentes con base en lo que observan. Sin embargo, a medida que se avanza en el proceso, las fotografías desafían a los estudiantes a ir más allá de la mera descripción y a profundizar en la comprensión de las interacciones ecológicas, lo que se alinea con los niveles más altos de la taxonomía de Bloom, como "comprender", "analizar" y "crear".

En ese sentido, al analizar cómo las fotografías impactan en la generación de reflexiones y discursos más profundos respecto a las interacciones ecológicas, se observa que los estudiantes avanzan hacia niveles cognitivos superiores en la taxonomía de Bloom. Este proceso implica que los sujetos no solo recuerden y comprendan la información presentada en las fotos, sino que sean capaces de

analizar y evaluar críticamente su significado para construir nuevos conocimientos y perspectivas.

Así mismo, la utilización de la fotografía como herramienta educativa promueve el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, tal es el caso del pensamiento crítico y la resolución de problemas, aspectos que están estrechamente relacionados con los niveles "evaluar" y "crear". Al analizar y discutir las fotografías, los estudiantes tienen la oportunidad de evaluar la validez de diferentes interpretaciones, además de generar sus propias ideas y conclusiones sobre las interacciones ecológicas observadas.

En concordancia, la generación de material fotográfico llevada a cabo por los estudiantes como parte del proceso educativo, puede estar vinculada con los niveles más altos de la taxonomía de Bloom, especialmente con el nivel "crear". Al producir sus propias fotografías para representar interacciones ecológicas, los estudiantes no solo aplican conocimientos previos y habilidades técnicas, sino que demuestran una comprensión profunda de los conceptos estudiados al sintetizarlos en una forma visualmente comunicativa, actividad que fomenta la creatividad, la originalidad y la expresión personal, aspectos fundamentales en la categoría "crear".

Así pues, la integración de la fotografía en este trabajo de grado no solo permitió abordar diferentes niveles de la taxonomía de Bloom, desde el "recordar" hasta el "crear", pues también contribuyó al desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior y a la generación de un pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes. Este enfoque pedagógico amplía el alcance del aprendizaje y prepara a los estudiantes para enfrentar de manera efectiva los desafíos del mundo real, donde la capacidad de analizar, sintetizar y crear conocimiento es esencial.

Teniendo en cuenta lo anterior, es fundamental reconocer cómo la fotografía permite generar un discurso particular frente a las explicaciones que los estudiantes establecen respecto a las interacciones ecológicas que tienen lugar en su entorno, pues, como ya se evidenció, lograron poner en práctica lo aprendido en las

diferentes intervenciones de clase, incluso para involucrar a los humanos en sus creaciones e interpretaciones desde una perspectiva ecológica. De esta manera, al profundizar un poco más en las fotografías y en las explicaciones generadas por los estudiantes, se podrían abordar temáticas de índole social, político e incluso económico, apuntándole a una enseñanza de las ciencias naturales y específicamente de la Biología en contexto, sin desconocer la realidad del entorno en el que los educandos interactúan en su día a día.

Otro aspecto a destacar es la comprensión profunda que los estudiantes demostraron respecto a la depredación. A través de observaciones directas, como el caso del ave que se alimenta del insecto, los participantes lograron evidenciar una de las muchas formas de interacción por parte de los organismos en la naturaleza, reconociendo la caza como una actividad fundamental en los ecosistemas. Esta comprensión se alinea con las teorías establecidas, como la definición de Paine (1966), que sitúa la depredación como una fuerza impulsora clave en la dinámica de los ecosistemas.

Además de la depredación, la recuperación de la experiencia reveló una comprensión sólida respecto a la competencia entre organismos. Los estudiantes reconocieron tanto la competencia intraespecífica, donde individuos de la misma especie compiten por recursos como el alimento y el espacio, como la competencia interespecífica, que involucra la lucha por recursos entre diferentes especies. Estos hallazgos se reflejan en ejemplos concretos como el caso de las plantas que compiten por luz solar y espacio en diferentes entornos, además, indican una comprensión profunda de cómo la competencia puede influir en la distribución y la supervivencia de las especies en un ecosistema específico.

Por otro lado, en los resultados se resalta la importancia del mutualismo, pues los estudiantes mostraron una comprensión respecto a cómo las asociaciones entre especies, tal es el caso de la polinización realizada por abejas y colibrís, pueden conducir a beneficios mutuos para ambas partes. Estos hallazgos se basan en la

idea de que el mutualismo implica una relación simbiótica donde las dos especies obtienen ventajas en términos de crecimiento, supervivencia y reproducción. Ahora bien, aunque capturar evidencias fotográficas de este tipo de interacciones puede ser desafiante, como se evidenció en el caso de la abeja que no se quedaba quieta, los participantes lograron reconocer y documentar cada uno de los procesos con precisión.

Así las cosas, se debe tener en cuenta que el sentido de proponer la fotografía como una posibilidad para el reconocimiento de algunas interacciones ecológicas de competencia, depredación y mutualismo que tienen lugar en el entorno, radica en que cada individuo genera un discurso particular frente a lo que observa, partiendo de su experiencia, pero sin desconocer el contexto que lo rodea, aunque en muchas ocasiones pase desapercibido. Por consiguiente, es esencial que, en la enseñanza de las ciencias naturales la experiencia adquiera un valor fundamental, pues permite que los estudiantes se relacionen de manera activa con los contenidos, estableciendo así conexiones significativas entre lo que aprenden y sus propias vivencias.

En ese orden de ideas, es importante resaltar que el ejercicio de adquirir un discurso particular frente al análisis de una fotografía está acompañado por factores culturales, sociales e incluso personales que han sido parte del contexto en el que los sujetos se desenvuelven a lo largo de su vida. Así pues, el papel de la experiencia, entendiéndola como un elemento central a través del cual se construye conocimiento y se desarrolla la subjetividad de cada persona, es fundamental en la interpretación que se le puede dar a una fotografía, pues como lo menciona Larrosa (2003), implica una relación estrecha entre el sujeto y el mundo, en la cual se produce un encuentro que transforma tanto al individuo como a la realidad misma.

Continuando con lo anterior, es fundamental reconocer que la experiencia no se limita solo a la dimensión individual, pues también implica una dimensión social y relacional que da paso al reconocimiento del otro, ese que hace parte del contexto

y que de alguna manera complementa la experiencia. Desde esta perspectiva, Larrosa (2003), retoma el término alteridad, que se refiere a la capacidad de reconocer y valorar la diversidad de perspectivas, vivencias y culturas presentes en el entorno, teniendo en cuenta que al confrontar lo diferente, se desafían las concepciones propias y se enriquecen las múltiples formas en las que es posible reconocer y comprender el mundo.

En ese sentido, las experiencias y los conocimientos adquiridos con anterioridad influyen en cómo los sujetos interpretan una fotografía en particular, de ahí que Sontag (1977), sostenga que las experiencias y los conocimientos acumulados a lo largo de la vida, afectan la manera en que se interpretan las fotografías, así como el discurso que se genera frente a ellas, teniendo en cuenta que el contexto cultural, educativo y social moldea la comprensión de los símbolos y signos presentes en las distintas fotos.

Desde esa mirada, cada persona tiene una perspectiva única basada en su historia personal y en sus experiencias individuales. Barthes (1977), señala que dichas experiencias y el bagaje cultural de cada persona, influyen en cómo se le atribuye significado y valor a las fotografías, argumentando que su interpretación, está íntimamente ligada a las emociones, los recuerdos y las vivencias. Sin embargo, es importante mencionar que la experiencia no es estática, sino que se nutre de nuevas vivencias y conocimientos a lo largo del tiempo, por lo que la perspectiva y la comprensión de una fotografía puede evolucionar a medida que el sujeto adquiere nuevas experiencias o se expone a diferentes contextos culturales y sociales.

En ese sentido, la fotografía posibilita una observación detallada de los fenómenos, permitiéndole a los estudiantes explorar y examinar eventos que de otra manera podrían pasar desapercibidos, tal es el caso de las interacciones ecológicas de depredación, competencia y mutualismo. Según Haines & Ede (2010), la fotografía puede ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos al proporcionar una representación visual precisa de los objetos de

estudio, además, sirve como una herramienta efectiva para documentar y registrar diferentes observaciones.

En ese orden de ideas, es relevante mencionar que en la constante búsqueda de un discurso particular frente al análisis y la interpretación de los diferentes fenómenos que tienen lugar en el entorno (abordándolos desde la fotografía como una forma de reconocerlos), el profesor juega un papel esencial, pues asume un rol de facilitador que ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de observación y análisis crítico de la realidad, generando espacios de discusión y reflexión frente a las fotografías que estén siendo objeto de estudio en un momento determinado.

De acuerdo con lo anterior, no se debe desconocer que, si bien el profesor puede ayudar a desarrollar la habilidad de observación en los estudiantes, esta es una actividad compleja y no tan objetiva como se suele suponer. Hanson (1977), destaca que la observación no es un acto pasivo de simplemente registrar lo que se ve, sino que está influenciada por teorías y conceptos preexistentes en la mente del observador, lo cual significa que las expectativas y creencias de cada sujeto influyen en cómo perciben y registran los fenómenos observados, de ahí el discurso propio que cada estudiante fue generando en las diferentes intervenciones de clase que conformaron la experiencia de aula denominada *Interacciones ecológicas a través del lente*.

Ahora bien, Buckingham & Willett (2003), argumentan que partir del análisis y la interpretación de la realidad del entorno desde el mensaje que una fotografía puede proporcionar, permite a los estudiantes comprender mejor el mundo que les rodea, desarrollando habilidades críticas y creativas. En consecuencia, el profesor como mediador y facilitador dentro del proceso educativo tiene la capacidad de utilizar la fotografía como una herramienta para fomentar la reflexión, la crítica y el diálogo en el aula, pues, al ser medios visuales, las fotos pueden evocar emociones, transmitir mensajes y capturar momentos significativos.

En este sentido, es importante retomar el concepto de alfabetidad visual que ya había sido abordado, específicamente desde Dondis (1973), teniendo en cuenta la importancia de desarrollar la idoneidad de leer y analizar fotografías de forma crítica, sin desconocer la relevancia de interpretar, pero también de consolidar un material fotográfico que dé cuenta de un discurso propio. De esta manera, el profesor puede fomentar dicha alfabetidad visual en los estudiantes, brindándoles las herramientas necesarias para analizar y comprender el lenguaje visual presente en las fotografías que son de su autoría o que otras personas han producido.

En síntesis, es relevante destacar que el papel del profesor no se limita únicamente al análisis y la interpretación de fotografías, pues su quehacer también está relacionado con la orientación que puede dar para que los estudiantes produzcan este tipo de material, teniendo en cuenta que puede guiarlos hacia su utilización como una forma de capturar momentos significativos presentes en el entorno. De esta manera, es posible trabajar temas propios del currículo escolar mientras los estudiantes desarrollan su creatividad, experimentan con diferentes técnicas fotográficas y aprenden a comunicar mensajes a través de las producciones que ellos mismos elaboran en la clase de ciencias naturales.

Con todo esto, se hace necesario establecer y consolidar propuestas y/o estrategias para la formación de ciudadanos (en todos los niveles) con posturas críticas, analíticas y reflexivas frente al reconocimiento de los fenómenos que tienen lugar en su entorno, utilizando la fotografía como un medio para identificarlos y darlos a conocer. Además, es fundamental que los maestros vayan más allá de simplemente replicar información y asuman el reto de crear material para la divulgación de contenidos en diferentes contextos, partiendo de sus intereses, gustos, experiencias y de todo aquello que les apasiona, pues es desde ahí que las prácticas de enseñanza lograrán tomar un rumbo diferente, formativo, innovador y que le apunte a la transformación de las distintas realidades presentes en el contexto.

Finalmente, se debe tener en cuenta que en la ciencia el progreso no tiene porqué construirse en forma de avances que le apunten a una meta fija, pues el objetivo fundamental de la enseñanza de las ciencias naturales es situar a los estudiantes en un mundo diferente, a través del análisis que puedan hacer de su entorno por medio de la observación y del planteamiento de interrogantes, sin la necesidad de seguir un paso a paso, una receta o un protocolo previamente definido. Es aquí donde se resalta nuevamente el papel del maestro de ciencias, ese que logra desarrollar las capacidades de todos los estudiantes para que actúen como ciudadanos responsables en un mundo que cambia constantemente y que requiere de sujetos críticos e innovadores que no sean ajenos a la realidad de su contexto.

REFERENCIAS

- Abrams, P. (1983). *La teoría de la similitud límite*. Revisión Anual de Ecología y Sistemática, 14, 359-376.
- Anderson, W. & Krathwohl, D. (2001) *Una taxonomía para el aprendizaje, enseñanza y evaluación: Una revisión de la taxonomía de Bloom de objetivos educativos*. Boston: Allyn & Bacon.
- Bachelard, G. (1938). *La formación del espíritu científico*. Argentina: Argos. 376
- Barthes, R. (1977). *La cámara lúcida: Nota sobre la fotografía*. Ediciones Paidós.
- Begon, M., Townsend, C. & Harper, J. (2006). *Ecología: De individuos a ecosistemas*. Blackwell Publishing.
- Berger, J. (1972). *Ways of Seeing*. Penguin Books.
- Bermudez, G., De Longhi, A., Díaz, S. & Gavidia, V. (2014). *La transposición del concepto de diversidad biológica. Un estudio sobre los libros de texto de la educación secundaria española*. Enseñanza de las Ciencias, 32.3, pp. 285-302.
- Bronstein, J. (2001). *La explotación de los mutualismos*. Cartas de ecología, 4(3), 277-287.
- Brown, J. & Brown, E. (1986). *Sociabilidad en el tirano cabeciblanco: Experimentos de campo sobre cooperación territorial*. The Auk, 103(3), 510-519.
- Buckingham, D. & Willett, R. (2003). *Educación visual: Imagen, producción y consumo*. Paidós.
- Cardinale, B. (2012). *Biodiversity Loss and Its Impact on Humanity*. Nature, 486(7401), 59-67.

- Cartier-Bresson, H. (1999). *The Mind's Eye: Writings on Photography and Photographers*. Aperture.
- Chase, J. & Leibold, M. (2003). *Nichos ecológicos: Vinculando enfoques clásicos y contemporáneos*. *Ecosistemas*, 12(2), 1-10.
- Cheney, D. & Seyfarth, R. (2007). *Metafísica del babuino: La evolución de la mente social*. Barcelona, España: Tusquets Editores.
- Chinnici, I. & Guerra, M. (2016). *Developing visual and creative skills through photography in environmental sciences*. *Journal of Biological Education*, 50(2), 180-189.
- Connell, J. (1983). *Sobre la Prevalencia e Importancia Relativa de la Competencia Interespecífica: Evidencia de Experimentos de Campo*. *El naturalista americano*, 122(5), 661-696.
- Cook, L., Grant, B. & Saccheri, I. (2005). *Selective bird predation on the peppered moth: The last experiment of Michael Majerus*. *Biology Letters*, 1(1), 1-4.
- Cotton, C. (2014). *The Photograph as Contemporary Art*. Thames & Hudson.
- De las Heras, B. (2012). *El testimonio de las imágenes*. Fotografía e Historia. Madrid: Creaciones Vicent Gabrielle.
- DeLong, J. (1996). *Defining Biodiversity*. *Wildlife Society Bulletin*, Vol. 24, No. 4 (winter, 1996), pp. 738-749. Published by: Wiley on behalf of the Wildlife Society Stable.
- Dondis, D. (1984). *La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual* (5a. ed.). Barcelona: Gustavo Gili.
- Dyson-Hudson, R. & Smith, EA. (1978). *Territorialidad humana: Una reevaluación ecológica*. *Antropólogo estadounidense*, 80 (1), 21-41.
- Endler, J. A. (1986). *Natural selection in the wild*. Princeton University Press.

- Faulkner, J. & Griffiths, H. (2017). *The use of photography in plant science research*. Botanical Journal of the Linnean Society, 184(3), 345-359.
- Flusser, V. (1983). *Filosofía de la fotografía: Ensayos sobre la fotovisión*. Ediciones Síntesis.
- Franklin, J. (1993). *Preserving biodiversity: species, ecosystems, or landscapes?* Ecological Applications 3: 202-205.
- Gambero, R. (2011). *La fotografía como recurso didáctico*. Temas para la Educación: Revista digital para profesionales de la enseñanza, Vol. 12.
- Gaston, K. & Spicer, J. (2004). *Biodiversity: An introduction*. 2. ed. Oxford: Blackwell Publishing.
- Gause, G. (1934). *La lucha por la existencia*. Compañía Williams & Wilkins.
- González, B. & Claro, A. (2015). *El Potencial Educativo de la Fotografía: Cuaderno Pedagógico*. Santiago, Chile: Consejo Nacional de la Cultura y las Artes.
- Grant, R. & Grant, B. (2006). *La evolución del desplazamiento de caracteres en los pinzones de Darwin*. Investigación y Ciencia, 374, 36-43.
- Grilli, J., Laxague, M. & Barboza, L. (2015). *Dibujo, fotografía y Biología. Construir ciencia con y a partir de la imagen*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 12(1), 91-108.
- Grime, J. (1977). *Evidence for the existence of three primary theory*. The American Naturalist, 111(9), 1169-1194.
- Haines, C. & Ede, A. (2010). *Using digital photography to develop observation skills in primary school children*. Journal of Biological Education, 44(3), 123-129.
- Hanson, N. (1977). *Patrones de descubrimiento: Observación y explicación*. Madrid: Alianza Editorial.

- Jara, O. (1994). *Para Sistematizar Experiencias: Una propuesta teórica y práctica*. Alforja: Costa Rica.
- Jara, O. (2006). *La sistematización de experiencias: El desafío de un método*. Instituto de Estudios Sociales en Población (IDESPO).
- Larrosa, J. (2003). *La experiencia de la alteridad*. Revista de educación, 332, 31-43.
- Lavorel, S., Garnier, E. & Storkey, J. (2002). *Predicción de cambios en la composición de comunidades y el funcionamiento del ecosistema a partir de rasgos de las plantas: Revisando el Santo Grial*. Functional Ecology, 16(5), 545-556.
- Lima, S. & Dill, L. (1990). *Behavioral decisions made under the risk of predation: A review and prospectus*. Canadian Journal of Zoology, 68(4), 619-640.
- López, J. & Moyano, M. (2018). *La polinización: Una experiencia de enseñanza de las ciencias a partir del uso de la imagen*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- MacArthur, R. & Levins, R. (1967). *La similitud, la convergencia y la divergencia limitantes de las especies coexistentes*. El naturalista americano, 101(921), 377-385.
- Martínez, S. (2009). *Los diagramas en la epistemología*. El giro pictórico. Epistemología de las imágenes, Anthropos-UNAM, Barcelona, pp. 93 – 111.
- Matthews, M. (2017). *La enseñanza de la Ciencia: Un enfoque desde la historia y la filosofía de la Ciencia*. Fondo de Cultura Económica.
- Mejía M. (1990). *La educación popular en los 90*. Cedeco: Quito.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Bogotá - Colombia. <https://acortar.link/q5NMQn>.

- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje en Ciencias Naturales*. Bogotá, Colombia. <https://afly.co/jw53>.
- Morin, E. (1990). *Introducción al Pensamiento Complejo*. España: Gedisa Editorial.
- Munarriz, J. (1999). *La Fotografía como objeto. La relación entre los aspectos de la Fotografía considerada como objeto y como representación*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Muscatine, L. & Porter, J. (1977). *Reef corals: Mutualistic symbioses adapted to nutrient-poor environments*. *BioScience*, 27(7), 454-460.
- Nadelson, L. & Jordan, D. (2012). *Inquiry-based science instruction—What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002*. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(4), 506-538.
- Nagel, E. (1981). *La estructura de la ciencia: Problemas de la lógica de la investigación científica*. Paidós. Barcelona.
- Noss, R. (1990). *Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach*. *Conservation Biology*, 4, 4: 355-364.
- Odum, E. (1971). *Ecología*. México: Limusa.
- Ollerton, J., Winfree, R. & Tarrant, S. (2011). *How many flowering plants are pollinated by animals?* *Oikos*, 120(3), 321-326.
- Organización de las Naciones Unidas. (1992). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Río de Janeiro. Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>.
- Orozco, J., Valencia, S., Méndez, O., Jiménez, G. & Garzón, P. (2003). *Los problemas de conocimiento una perspectiva compleja para la enseñanza de las ciencias*. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (14). <https://doi.org/10.17227/ted.num14-5574>.

- Paine, R. (1980). *Redes alimentarias: vinculación, fuerza de interacción e infraestructura comunitaria*. Revista de Ecología Animal, 49(3), 666-685.
- Pariente, L. (1990). *Composición fotográfica: Teoría y Práctica*. México: Sociedad Mexicana de Fotógrafos Profesionales, A.C.
- Pérez, R. (2013). *La Biodiversidad en el contexto Educativo. Múltiples miradas en el escenario mundial*. Nodos y nudos. 4 (35) p. 63-75.
- Pimm, S. (2001). *El Mundo según Pimm: Un científico audita la Tierra*. McGraw-Hill Education.
- Ramón, R. (2019). *La fotografía como forma de conocimiento pedagógico, frente a los otros y el mundo*. Invisibilidades 11-20-27.
- Reyes, M. (2021). *La fotografía digital como herramienta para la enseñanza de la Biología en el bachillerato*. Universidad Nacional Autónoma de México. Los reyes Iztacala, México.
- Ripple, W. & Beschta, R. (2004). *Wolves and the Ecology of Fear: Can Predation Risk Structure Ecosystems?* Bioscience, 54(8), 755-766.
- Rodríguez, P. & Vázquez, E. (2003). *Escalas y diversidad de especies*. En Morrone JJ, Llorente J (Eds.). Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía. Facultad de Ciencias. UNAM. México. pp. 109-114.
- Ruiz, D. (2001). *Sistematización Experiencia de convivencia. La sistematización de prácticas*. Liceo Nacional Marco Fidel Suárez, Bogotá.
- Sih, A., Bell, A., Johnson, J. & Ziemba, R. (2010). *Behavioral syndromes: An integrative overview*. The Quarterly Review of Biology, 85(2), 183-211.
- Smith, S. & Read, D. (2008). *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press. Thompson, J. N. (1994). *The coevolutionary process*. University of Chicago Press.

- Solano, J. (2020). *Elaboración de un material didáctico en formato web para el conocimiento, valoración y conservación de la biodiversidad de Nocaima (Cundinamarca)*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Solano, J. (2023). *Reflexiones como maestro al utilizar fotografías en la enseñanza de la Biología*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Sontag, S. (1977). *On Photography*. Farrar, Straus, and Giroux.
- Suler, J. (2016). *La psicología de la fotografía digital: Interacción visual en la era de la conexión*. Ediciones Siglo XXI.
- Taylor, S. & Bogdan, R. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós, Barcelona.
- Thompson, J. (1994). *The coevolutionary process*. University of Chicago Press.
- Tucker, M., Evans, I. & Jones, R. (2014). *The Nature of Photographs: A Primer*. Yale University Press.
- Vain, P. D. (2012). *El enfoque interpretativo en investigación educativa: Algunas consideraciones teórico-metodológicas*. Revista de educación, 4(4), 37-45.
- Val Cubero, A. & Sánchez, N. (2007). *La imagen fotográfica y su significado como medio documental*. En: Ocho alcaldes, ocho miradas: Valladolid, 1961-1984. Valladolid: Servicio de Publicaciones Universidad Europea Miguel de Cervantes, pp. 33-40.
- Villafañe, J. (2006). *Introducción a la teoría de la imagen*. Pirámide.
- Ward, A. (2016). *Sociabilidad: El comportamiento de animales que viven en grupos*. Madrid, España: Pirámide.
- Wells, L. (2009). *Photography: A Critical Introduction*. Routledge.

Yori, L. (2021). *La fotografía como estrategia pedagógica para la enseñanza de las ciencias naturales en escuela nueva*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Boyacá, Colombia.

ANEXOS

Anexo 1: Sistematización ejercicio inicial planteamiento del problema:

ID



-
- | | |
|---|---|
| P1 - Licenciado en Biología | P1.1: <i>“Se hace énfasis en cuestiones de relaciones ecológicas. El ave posa sobre un árbol que podría ser su hogar y está comiendo un insecto (o un artrópodo)”.</i> |
| P2 - Licenciado en Biología | P2.1: <i>“Se ven relaciones interespecíficas, depredación. Es decir, organismos en sus nichos ecológicos”.</i> |
| P3 - Estudiante grado noveno | P3.1: <i>“Un pájaro con algo en su pico”.</i> |
| P4 - Estudiante grado noveno | P4.1: <i>“Un pájaro que está sobre una rama, parece que está observando algo”.</i> |
| P5 - Licenciado en Ciencias Sociales | P5.1: <i>“Da Vinci apropia la imagen como el factor de los oscuros y los claros, por lo cual el ave que contrasta con las enredaderas de los árboles hace partícipe de un ecosistema de camuflaje, se percibe también la propiedad de la mirada que tiene el ave llevándolo a estar alerta”.</i> |
| P6 - Licenciado en Informática | P6.1: <i>“Parece que el ave tiene algo en el pico, pareciera que consiguió alimento”.</i> |

- P7 - Estudiante grado octavo** **P7.1:** *“Veo un pájaro en unas ramas de un árbol con el pico untado de algo que comió y descansado después de cazar”.*
- P8 - Estudiante grado octavo** **P8.1:** *“Observo que hay un cuervo el cual está observando tal vez para cazar algún animal”.*
- P9 - Estudiante grado séptimo** **P9.1:** *“Un cuervo encima de un árbol observando el horizonte con una hoja en el pico”.*
-

Anexo 2:

INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE

JASON ESTIVEN SOLANO

Directores

M. Ed. Francisco Alberto Medellín Cadena
M. Sc. Ibeth Paola Delgadillo Rodríguez

Material anexo al trabajo de grado titulado: *“La experiencia visual como una forma de conocimiento: Algunas explicaciones en torno a la depredación, la competencia y el mutualismo por medio de la fotografía como elemento generador de discurso”*.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES
BOGOTÁ D.C.
2023



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL

A MODO DE INTRODUCCIÓN...

El presente material surge del trabajo de maestría titulado ***“La experiencia visual como una forma de conocimiento: Algunas explicaciones en torno a la depredación, la competencia y el mutualismo por medio de la fotografía como elemento generador de discurso”***, en el cual se propone la fotografía como un elemento que tiene la capacidad de generar un discurso particular en cada uno de los sujetos, partiendo del reconocimiento, la reflexión y el análisis de entorno, para llegar así a la consolidación de nuevos elementos discursivos que puedan ser divulgados a través del compartir de experiencias en diferentes contextos.

Se presentan algunas actividades que buscan proponer la fotografía como una posibilidad para el reconocimiento de algunas interacciones ecológicas (depredación, mutualismo y competencia) que tienen lugar en el entorno, profundizando en significados comunes para lograr identificar ideas específicas que hagan de la experiencia visual una nueva forma de comprender las dinámicas que se llevan a cabo en el contexto.

El material está dividido en cuatro intervenciones de aula, las cuales se presentan a continuación:

1. Experiencias previas: Interacciones ecológicas, fotografía y discurso
2. Interacciones ecológicas a través del lente - Primera parte: Ejercicio de aproximación
3. Interacciones ecológicas a través del lente - Segunda parte: Fotografiando interacciones ecológicas en el colegio.
4. Interacciones ecológicas a través del lente - Tercera parte: Intervención fotográfica en el contexto cotidiano.

INTERVENCIÓN 1: EXPERIENCIAS PREVIAS: INTERACCIONES ECOLÓGICAS, FOTOGRAFÍA Y DISCURSO

PRIMERA PARTE (Individual)

Observa el vídeo denominado “*INTERACCIONES ENTRE ORGANISMOS*”, luego responde las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo le explicarías a un compañero que no asistió a la sesión en qué consiste el vídeo que se acaba de observar?

2. ¿Qué organismos lograste identificar en el vídeo?

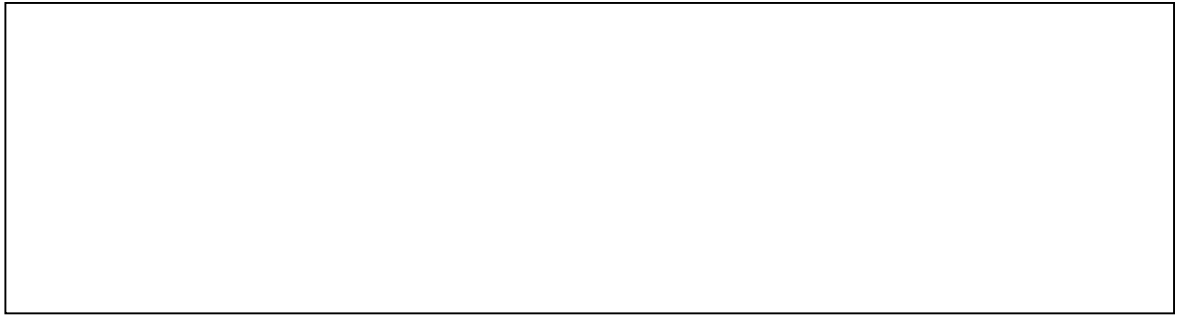
3. ¿De qué manera(s) se relacionan los organismos del punto anterior?

4. Propón una posible clasificación para dichas interacciones.

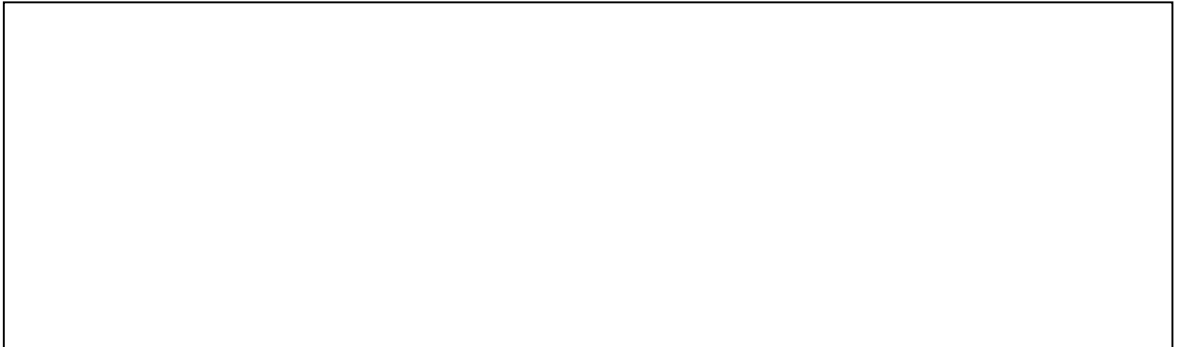
SEGUNDA PARTE: ESTATUAS HUMANAS (Grupal)

Respondan las siguientes preguntas, luego preparen una pose o escena congelada para representar cada una de sus respuestas, estas serán fotografiadas teniendo en cuenta las indicaciones del profesor.

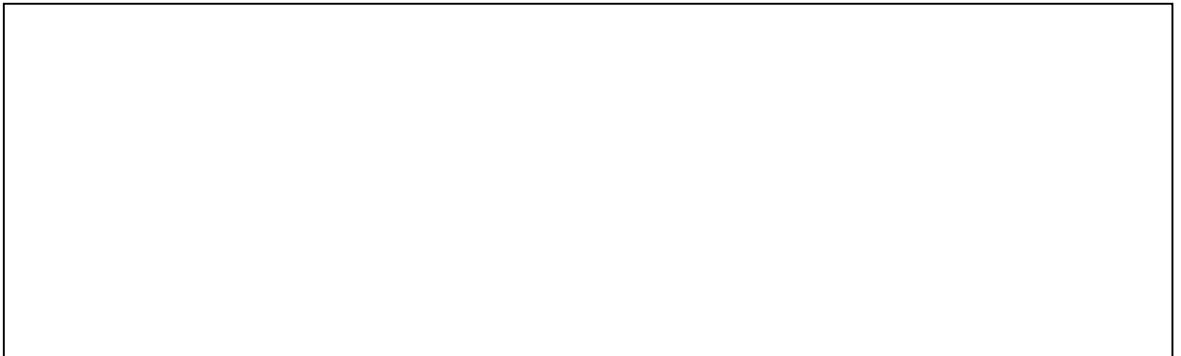
1. ¿Qué entienden por interacciones ecológicas? Den algunos ejemplos.



2. ¿En qué lugares es posible identificar interacciones ecológicas? Descríbanlos.



3. ¿Creen que a través de la fotografía es posible aprender sobre Biología? Sí, no, ¿Por qué?



INTERVENCIÓN 2: INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE

PRIMERA PARTE: EJERCICIO DE APROXIMACIÓN

PRIMERA PARTE: EJERCICIO DE APROXIMACIÓN

1. Observa y analiza detalladamente las siguientes fotografías, para cada una, responde las preguntas propuestas:



Imagen 1. Fotografía tomada por Solano, J. (2018). Amazonas, Colombia.



Imagen 2. Fotografía tomada por Solano, J. (2018). Nocaima, Cundinamarca.



Imagen 3. Fotografía tomada por Solano, J. (2018). Amazonas, Colombia.



Imagen 4. Fotografía tomada por Solano, J. (2018). Nocaima, Cundinamarca.

Preguntas:

- Describe lo que observas en la fotografía.
- ¿Puedes identificar algún tipo de interacción entre los organismos?
¿Cómo crees que están relacionados entre sí?

SEGUNDA PARTE: ESTABLECIENDO DEFINICIONES

1. Observa los siguientes vídeos:

Interacciones intraespecíficas: <https://www.youtube.com/watch?v=Mtkeq-oFHhk>

Interacciones interespecíficas: <https://www.youtube.com/watch?v=h3qYmv5 RFo>

2. En grupos, lean y discutan las definiciones que se dan a continuación, luego prepárense para empezar a tomar fotografías a partir de la siguiente sesión.

LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS EN NUESTRO ENTORNO

La biodiversidad, como concepto, va más allá de simplemente contar el número de especies existentes en un área determinada. Es un término que engloba la variabilidad genética, la diversidad de especies, los ecosistemas y los procesos ecológicos que sostienen la vida en el planeta Tierra. Esta complejidad hace que la biodiversidad sea un pilar fundamental para el funcionamiento y la estabilidad de los ecosistemas, así como para el bienestar de la humanidad.

La biodiversidad es un término que hace referencia a la diversidad de vida en todas sus formas, abarcando una gran variedad de plantas, animales y microorganismos, así como la variabilidad genética dentro de cada una de ellas. También incluye la diversidad de ecosistemas y los procesos ecológicos que sustentan la vida en el planeta. La biodiversidad es esencial para el funcionamiento y la resiliencia de los ecosistemas y para la supervivencia de la humanidad (Pimm, 2001).



Dentro de la biodiversidad, los organismos poseen una serie de atributos funcionales que determinan su rol y función en el ecosistema. Estos atributos pueden incluir características morfológicas, fisiológicas y comportamentales que influyen en su interacción con el ambiente y con otras especies. Algunos ejemplos de atributos funcionales son la capacidad de dispersión de semillas en plantas, la eficiencia en la captura de presas en depredadores, la tasa de crecimiento en poblaciones de microorganismos, entre otros. Estos atributos funcionales están estrechamente relacionados con la adaptabilidad y la supervivencia de las especies en un entorno cambiante (Lavorel et al., 2002).

Las interacciones interespecíficas son interacciones que ocurren entre diferentes especies en un ecosistema. Estas interacciones pueden ser de diversos tipos y pueden afectar tanto positiva como negativamente a las poblaciones involucradas.

Algunos ejemplos de interacciones interespecíficas son la depredación, la competencia por recursos, la simbiosis y el mutualismo. Son fundamentales para el equilibrio y la estabilidad del ecosistema, ya que regulan la dinámica de las poblaciones y el flujo de energía y materia en el entorno (Begon, Townsend & Harper, 2006).

DEPREDACIÓN

La depredación es una interacción ecológica de suma importancia en los ecosistemas, ya que influye significativamente en la regulación de las poblaciones y en la dinámica de las cadenas tróficas. En esta interacción, un organismo depredador captura y se alimenta de otro organismo llamado presa. Los depredadores se encuentran en la cima de la cadena alimentaria y son esenciales para controlar las poblaciones de presas, evitando su sobrepoblación y el desequilibrio en el ecosistema.

Esta interacción se ha desarrollado a lo largo de la evolución como una estrategia de supervivencia para los depredadores, quienes han desarrollado adaptaciones físicas y comportamentales para capturar y cazar a sus presas. La depredación es una interacción dinámica, ya que influye en la distribución y abundancia de las especies involucradas, y puede tener un impacto significativo en la estructura de la comunidad y la biodiversidad de un ecosistema (Begon et al., 2006).

Ejemplos: Felinos cazando a sus presas, como el león cazando una cebrá en la sabana africana. Gato doméstico cazando un ratón en un jardín.

COMPETENCIA

La competencia es otra interacción ecológica fundamental que ocurre cuando dos o más especies se relacionan en el uso de recursos limitados presentes en el entorno, como alimentos, agua, territorio, luz solar, entre otros. En esta interacción, cada especie afecta negativamente el acceso a los recursos del otro, lo que puede llevar a la reducción del éxito reproductivo o la supervivencia de alguna de las especies involucradas.



(Gause, 1934).

La competencia es un factor clave en la regulación de las poblaciones y en la distribución de las especies en un ecosistema. Puede ocurrir entre individuos de la misma especie (competencia intraespecífica) o entre especies diferentes (competencia interespecífica). Cuando dos especies compiten por los mismos recursos y nichos ecológicos similares, pueden coexistir mediante la diferenciación de hábitat o comportamiento

Ejemplos: Dos especies de aves que compiten por los insectos que habitan en un mismo árbol. Si los recursos (insectos) son escasos, la competencia puede llevar a que una especie se desplace a otro hábitat para evitar la confrontación.

MUTUALISMO

El mutualismo es una interacción en la que dos especies diferentes se relacionan de manera que ambas se benefician mutuamente. En esta interacción, cada especie obtiene ventajas que les permiten sobrevivir, reproducirse o crecer de manera más eficiente. El mutualismo es una asociación simbiótica en la que ambas especies dependen una de la otra para obtener beneficios. Existen diferentes formas de mutualismo en la naturaleza, desde la polinización entre plantas y polinizadores hasta asociaciones entre hongos y raíces de plantas, como las micorrizas. Estas relaciones simbióticas han evolucionado a lo largo del tiempo y han permitido que ambas especies involucradas maximicen sus posibilidades de supervivencia y éxito reproductivo (Bronstein, 2001).

Ejemplos: La relación entre las abejas y las flores es un ejemplo clásico de mutualismo. Las abejas obtienen néctar y polen como fuente de alimento, y a su vez, al transportar polen entre flores, las polinizan, permitiendo que se produzcan semillas y frutos.

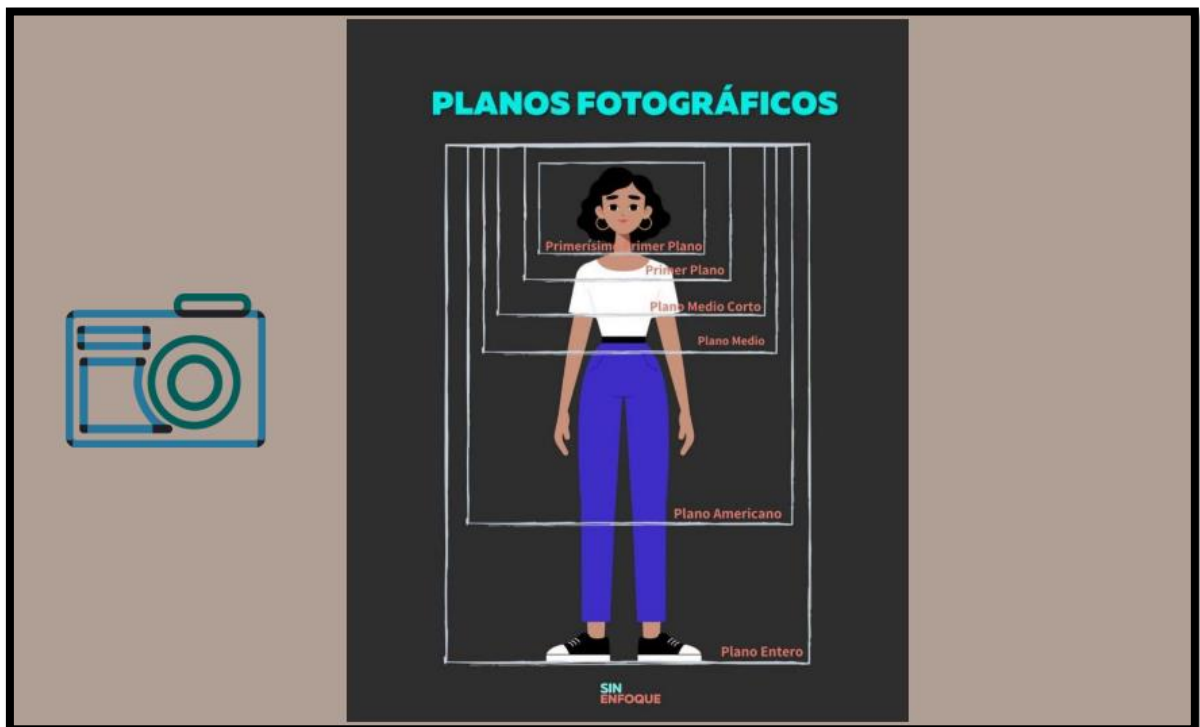
INTERVENCIÓN 3: INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DELLENTE

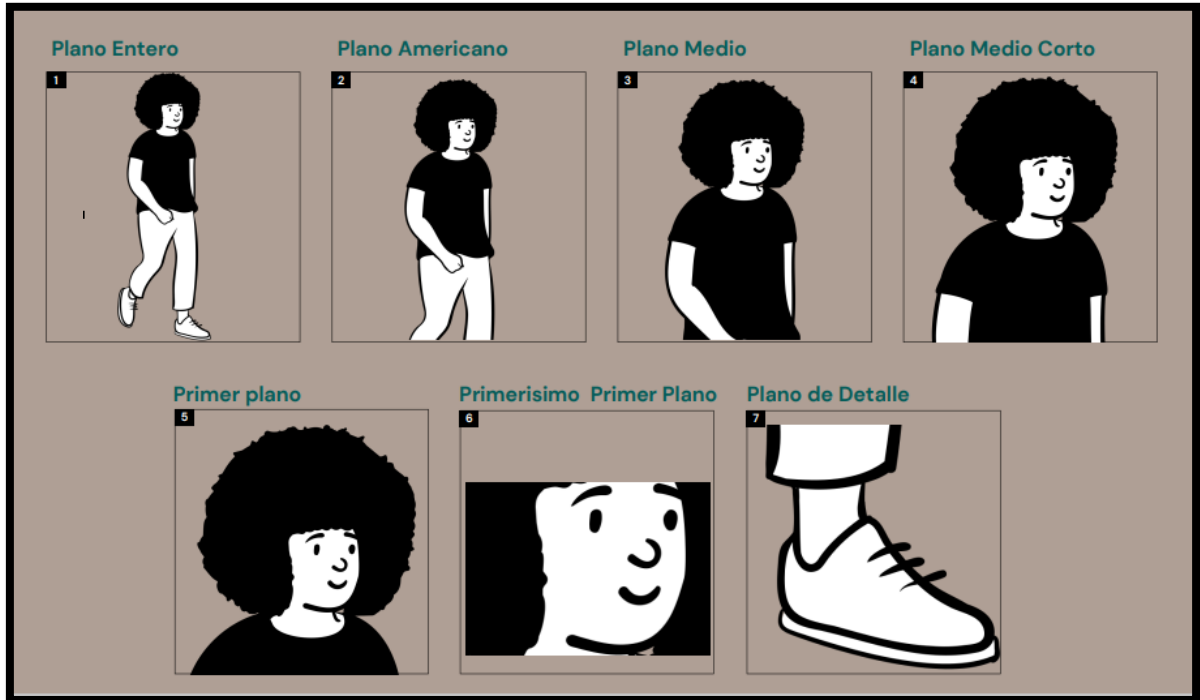
SEGUNDA PARTE: FOTOGRAFIANDO INTERACCIONES ECOLÓGICAS EN EL COLEGIO

SENSIBILIZACIÓN AL EJERCICIO FOTOGRÁFICO DESDE LA APROXIMACIÓN A DIFERENTES TÉCNICAS

1. Observa el siguiente vídeo denominado “NUEVE TIPS DE COMPOSICIÓN FOTOGRÁFICA”: <https://www.youtube.com/watch?v=H004AkHxxhM>.
2. Observa, lee y analiza la información que se presenta en las siguientes infografías, allí encontrarás diferentes técnicas que te aproximarán mucho más al ejercicio fotográfico:

ENCUADRE / PLANOS - PROPORCIÓN QUE TIENE EL OBJETO DENTRO DEL ENCUADRE





ÁNGULOS: INCLINACIÓN CON RESPECTO AL SUELO DE UNA LÍNEA IMAGINARIA QUE SE GENERA AL FOTOGRAFIAR UN OBJETO





cenital

picado

normal

contrapicado

nadir

PICADO

La cámara está por encima del referente apuntando hacia abajo. En el caso de planos generales y planos enteros distorsiona las proporciones haciendo parecer más pequeñas a las personas retratadas, generando sensación de inferioridad.



cenital

picado

normal

contrapicado

nadir

CONTRAPICADO

La cámara se sitúa muy baja y realiza la captura orientándose hacia arriba. Produce distorsiones haciendo parecer más grande, dando sensación de superioridad.



cenital

picado

normal

contrapicado

nadir



CENITAL

La cámara se sitúa justo encima del sujeto, mirando perpendicularmente hacia el suelo. Hay que saber emplear este tipo de plano.





The diagram illustrates five camera tilt angles relative to a central silhouette of a person. From top to bottom: 'cenital' shows a camera pointing straight up; 'picado' shows a camera tilted upwards; 'normal' shows a camera level with the horizon; 'contrapicado' shows a camera tilted downwards; and 'nadir' shows a camera pointing straight down, with a red chair icon below it.

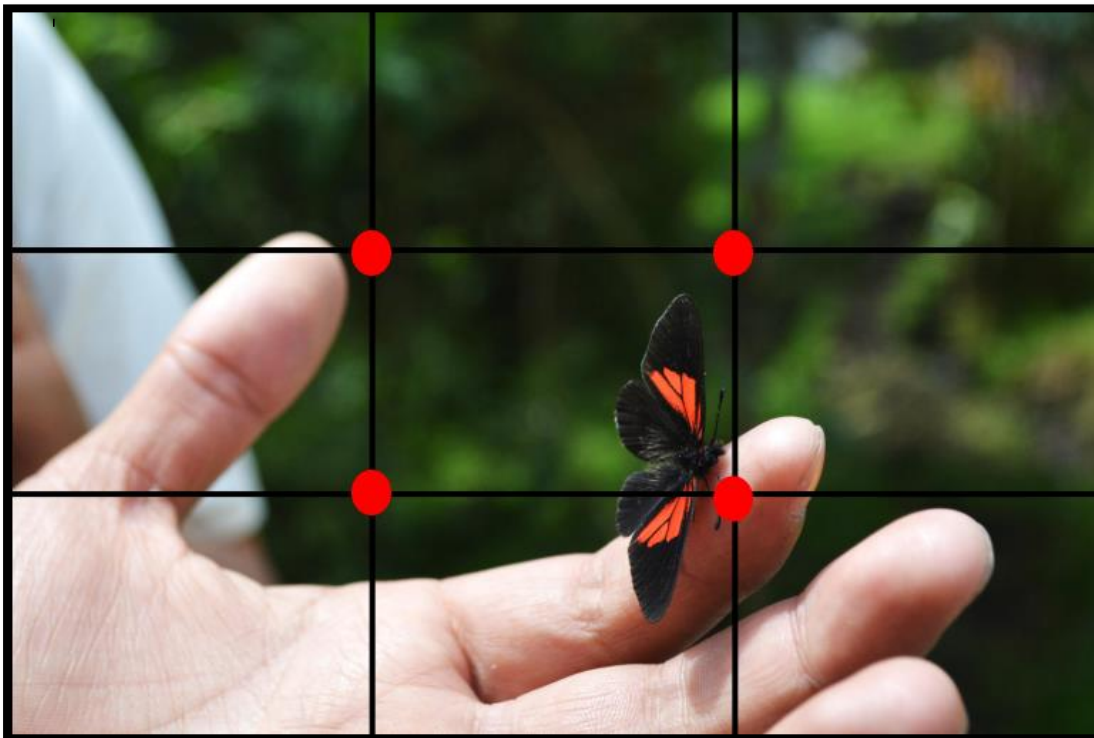
Nadir

Cámara totalmente inclinada de bajo hacia arriba. Sensación de grandeza (estructuras de gran altura). Perspectiva y profundidad a la foto.



ALGUNAS REGLAS DE COMPOSICIÓN

REGLA DE LOS TERCIOS: Imagen seccionada en nueve partes iguales donde se deben ubicar los puntos de interés en las intersecciones de estas zonas, además de usar las líneas como referencia para alinear ciertas tomas.



LÍNEAS DOMINANTES

Seguir las líneas en una imagen o encuadre, permite centrar la atención en un punto de interés. **Diagonales:** Estas permiten capturar de una forma mucho más realista el movimiento.



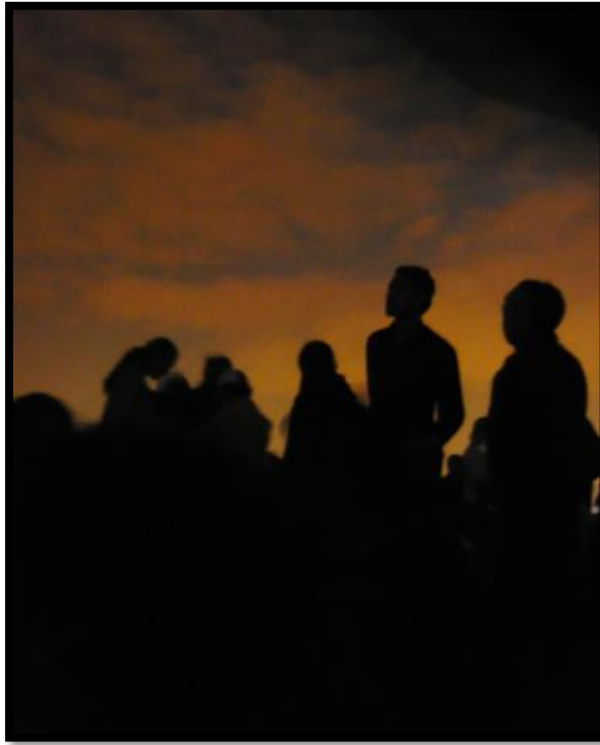
ENCUADRE

Uso de los cuadros naturales de la imagen (puertas, ventanas, etc.) ayuda a obtener una mejor composición.



PERCEPCIÓN

Busca el mejor contraste entre un objeto y el fondo de la imagen. Rellenar el cuadro: Acércate a tu punto u objeto de interés.



PATRONES Y REPETICIÓN

Repetición y patrones desde el orden o el caos suelen ser llamativos, sobre todo cuando son interrumpidos por algo que resalte.

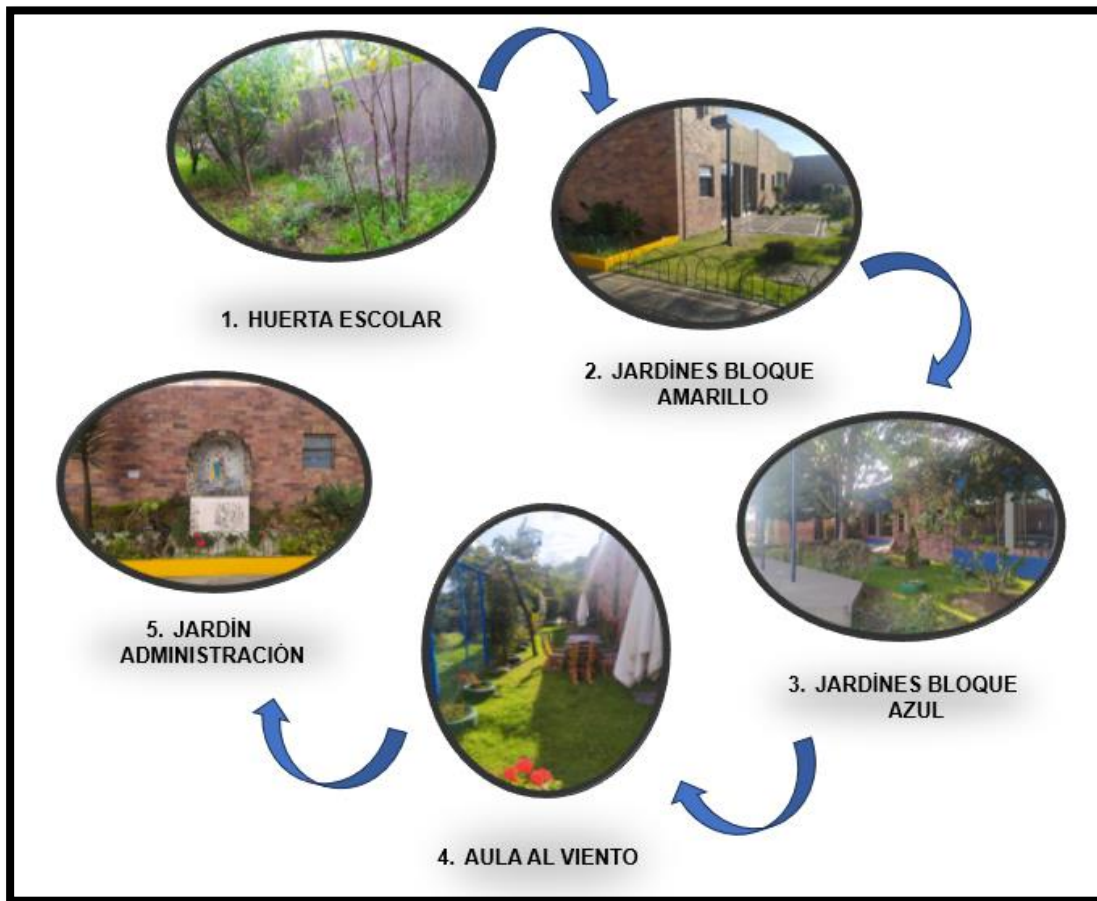


La información y las imágenes utilizadas en estas infografías fueron recopiladas y adaptadas de la obra *"FOTOGRAFÍA"*, elaborada por la profesora Paola Gelves, Licenciada en Educación Artística, Magíster en Comunicación y Educación.

FOTOGRAFIANDO INTERACCIONES ECOLÓGICAS EN EL COLEGIO

Luego de aproximarte un poco más a la comprensión de diferentes interacciones de depredación, mutualismo y competencia que tienen lugar en el entorno, así como a la identificación de distintas técnicas básicas para la toma fotografías, realiza un recorrido por tu colegio tomando algunas que puedan dar cuenta de lo aprendido hasta ahora en las sesiones de clase.

El recorrido se realizará teniendo en cuenta la siguiente ruta:



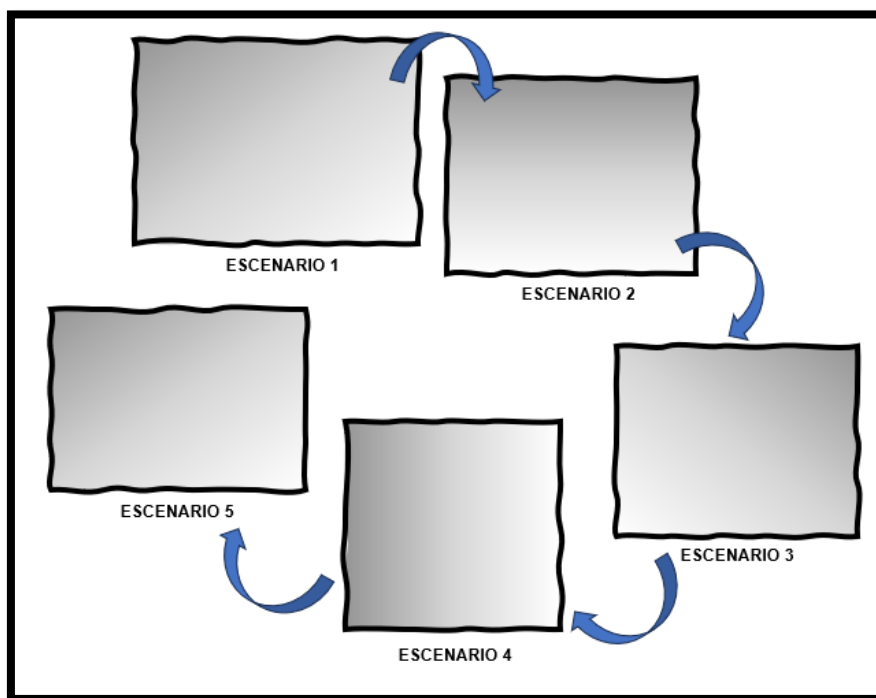
Después de tomar cada fotografía, escribe qué quisiste representar o cuál es el mensaje que quieres transmitir con tu creación, trata de ser muy específico e incluye todos los elementos que conforman tu foto, no olvides hacer énfasis en las interacciones ecológicas de depredación, competencia y mutualismo:

INTERVENCIÓN 4: INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE

TERCERA PARTE: INTERVENCIÓN FOTOGRÁFICA EN EL CONTEXTO COTIDIANO

INTERVENCIÓN FOTOGRÁFICA DESDE NUESTRO CONTEXTO COTIDIANO

Luego de fotografiar interacciones ecológicas en tu colegio, realiza un recorrido por diferentes escenarios que frecuentas en tu día a día y repite la experiencia. Puedes hacer tu recorrido de forma similar al que se propuso a modo de ruta en tu colegio:



Después de tomar cada fotografía, escribe qué quisiste representar o cuál es el mensaje que quieres transmitir con tu creación, trata de ser muy específico e incluye todos los elementos que conforman tu foto, no olvides hacer énfasis en las interacciones ecológicas de depredación, competencia y mutualismo:

Referencias:

Begon, M., Townsend, C., & Harper, J. (2006). *Ecología: De individuos a ecosistemas*. Blackwell Publishing.

Bronstein, J. (2001). *La explotación de mutualismos*. Ecology Letters, 4(3), 277-287.

Gause, G.(1934). *La lucha por la existencia*. Williams & Wilkins Company.

Lavorel, S., Garnier, E., & Storkey, J. (2002). *Predicción de cambios en la composición de comunidades y el funcionamiento del ecosistema a partir de rasgos de las plantas: Revisando el Santo Grial*. Functional Ecology, 16(5), 545-556.

Pimm, S. (2001). *El Mundo según Pimm: Un científico audita la Tierra*. McGraw-Hill Education.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL

2023

Anexo 3: Sistematización - Organización y transcripción de la información obtenida en cada una de las intervenciones de aula:

EXPERIENCIAS PREVIAS: INTERACCIONES ECOLÓGICAS, FOTOGRAFÍA Y DISCURSO

PRIMERA PARTE (Individual)

Observa el vídeo denominado *“INTERACCIONES ENTRE ORGANISMOS”*, luego responde las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo le explicarías a un compañero que no asistió a la sesión en qué consiste el vídeo que se acaba de observar?

E1.1: *“Yo le explicaría cómo los animales han estado en su hábitat y cómo estos se relacionan por medio de la comida”.*

E2.1: *“Cómo son las relaciones que existen en la naturaleza, por ejemplo, la crianza, la competencia, la simbiosis”.*

E3.1: *“El estilo de supervivencia entre animales y plantas”.*

E4.1: *“Los seres vivos que aparecen en el vídeo se relacionan a partir de su rol como depredadores o presas, ya que necesitan el alimento”.*

E5.1: *“El vídeo trata de representar el instinto de supervivencia entre animales para tener alimento, ya que hay cazadores y presas”.*

2. ¿Qué organismos lograste identificar en el vídeo?

E1.2: *“Jaguar, pájaros, jirafas, leones, águila, ratón, hipopótamos”.*

E2.2: *“Lobo, buey, águila, león, ratón, pez, sapo, lagartija, gusano, avispa, tiburón, ballena, rinoceronte, hipopótamo y elefante”.*

E3.2: *“Herbívoros, carnívoros, omnívoros”.*

E4.2: *“Bueyes, jirafas, peces, aves, insecto, ratón, plantas, lobos, chitas, elefantes”.*

E5.2: *“Caninos, felinos, aves, acuáticos”.*

3. ¿De qué manera(s) se relacionan los organismos del punto anterior?

E1.3: *“Estos se relacionan desde el papel de depredador y presa porque necesitan comer”.*

E2.3: *“Supervivencia, crianza, simbiosis”.*

E3.3: *“Competencia, crianza, cooperación”.*

E4.3: *“Compite, sobreviven o se ayudan generando manadas, cada uno tratando de conseguir comida”.*

E5.3: *“Presa y cazador para obtener alimento”.*

4. Propón una posible clasificación para dichas interacciones.

E1.4: *“Yo los relacionaría así: Presa – comida, porque se alimenta”.*

E2.4: *“Simbiosis, competencia, crianza”.*

E3.4: *“Crianza, población”.*

E4.4: *“Competencia, manadas, supervivencia para poder comer”.*

E5.4: *“Crianza, población, felinos y aves, manadas”.*

SEGUNDA PARTE: ESTATUAS HUMANAS (Grupal)

Respondan las siguientes preguntas, luego preparen una pose o escena congelada para representar cada una de sus respuestas, estas serán fotografiadas teniendo en cuenta las indicaciones del profesor.

1. ¿Qué entienden por interacciones ecológicas? Den algunos ejemplos.



G1.1: *“Las interacciones que tienen los organismos en diferentes ecosistemas”.*

2. ¿En qué lugares es posible identificar interacciones ecológicas? Describanlos.



G1.2: *“En los hábitats en los que los animales y plantas interactúan de diferentes formas porque necesitan sobrevivir”.*

3. ¿Creen que a través de la fotografía es posible aprender sobre Biología? Sí, no, ¿Por qué?



G1.3: *“Sí, porque a través de las fotografías la mente humana puede entender mejor varios conceptos, utilizando medios visuales que son más fáciles de entender”.*

INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE

PRIMERA PARTE: EJERCICIO DE APROXIMACIÓN

1. Observa y analiza detalladamente las siguientes fotografías, para cada una, responde las preguntas propuestas:



Describe lo que observas en la fotografía.

E1.5: *“Pájaro pequeño, estos dispersan semillas para polinizar”.*

E2.5: *“Dos pájaros y un insecto. Depredación y competencia”.*

E3.5: *“Un par de pájaros, uno de estos posee un insecto en su pico”.*

E4.5: *“2 pájaros pequeños donde uno tiene un insecto y el otro está un poco cerca”.*

E5.5: *“Son dos aves encima de una hoja”.*

E6.1: *“Son dos aves en una planta y están paradas cada una, pero separadas viendo en un punto fijo con el papel de cazadores de insectos que polinizan las plantas”.*

E7.1: *“Dos aves en una planta, las aves son depredadoras de insectos al comérselos”.*

¿Puedes identificar algún tipo de interacción entre los organismos? ¿Cómo crees que están relacionados entre sí?

E1.6: *“Depredador y presa, buscan comida”.*

E2.6: *“Sí, que uno de los pájaros tuvo una mejor caza que el otro y un pájaro mató a un insecto. Los dos pájaros están compitiendo por el alimento siendo de la misma especie”.*

E3.6: *“Parece que tienen una alianza porque son de la misma especie y una competencia a la vez.”.*

E4.6: *“Uno tiene comida, el otro quiere arrebatárselo, una competencia entre la misma especie por el alimento”.*

E5.6: *“Son de la misma especie. Uno tiene comida (un insecto) en el pico y el otro parece esperando a poder obtener comida, por lo que compiten”.*

E6.2: *“Son de la misma especie de la categoría aves”.*

E7.2: *“Son de la misma especie, siendo aves”.*



Describe lo que observas en la fotografía.

E1.7: *“Una mariposa y una flor. La mariposa poliniza la flor”.*

E2.7: *“Una mariposa y una flor, la mariposa lleva el polen de unas flores a otras y la flor es de un árbol que hace fotosíntesis”.*

E3.7: *“Una mariposa y una flor”.*

E4.7: *“Una mariposa que está tomando el néctar de la flor roja”.*

E5.7: *“Una mariposa polinizando a una flor”.*

E6.3: *“Es una mariposa sobre una flor, la mariposa poliniza la flor”.*

E7.3: *“Una mariposa sobre una planta, el insecto es cazador y poliniza plantas”.*

¿Puedes identificar algún tipo de interacción entre los organismos? ¿Cómo crees que están relacionados entre sí?

E1.8: *“Interactúan por medio de la polinización”.*

E2.8: *“Sí, la flor deja que la polinicen y la mariposa obtiene comida para ella misma. Mutualismo, ya que las dos terminan beneficiadas”.*

E3.8: *“La mariposa está polinizando la flor, las dos se benefician”.*

E4.8: *“La mariposa está cumpliendo su función para obtener polen y ayuda a que la flor pueda seguir su proceso de reproducción. Ambas se benefician”.*

E5.8: *“Si la mariposa no hace el proceso de polinización en la flor, esta puede morir”.*

E6.4: *“Uno es un animal y el otro una planta”.*

E7.4: *“Interactúan a través del proceso de polinización y las dos se benefician”.*



Describe lo que observas en la fotografía.

E1.9: *“Una araña y una mosca. La mosca es alimento para la araña, que es la cazadora”.*

E2.9: *“Insecto y araña depredadora, el insecto es la comida de la araña”.*

E3.9: *“Una araña y un insecto”.*

E4.9: *“Una araña que atrapó una mosca”.*

E5.9: *“Una araña y un insecto”.*

E6.5: *“Un insecto atrapado en una telaraña y una araña”.*

E7.5: *“Una araña cazando insectos que son su alimento”.*

¿Puedes identificar algún tipo de interacción entre los organismos? ¿Cómo crees que están relacionados entre sí?

E1.10: *“Alimento por parte de la mosca para la supervivencia de la araña”.*

E2.10: *“Sí, que la araña está obteniendo comida de la mosca”.*

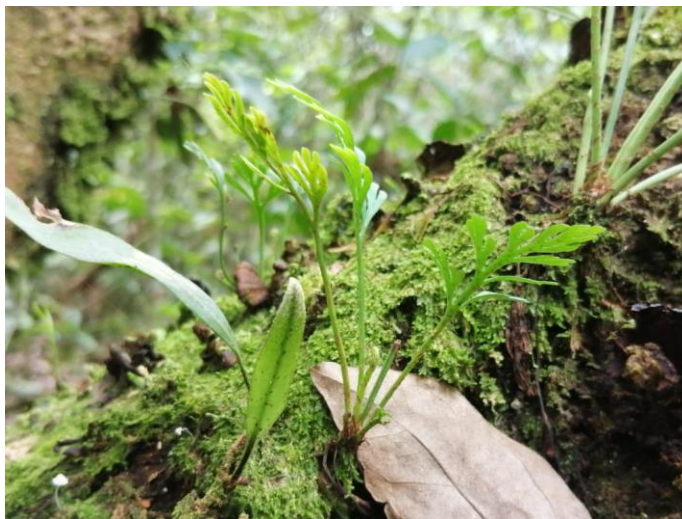
E3.10: *“El insecto es el alimento de la araña. La araña cumple el papel de depredador y el insecto de presa”.*

E4.10: *“La araña tiene una mosca porque es su alimento. Los dos individuos están en supervivencia”.*

E5.10: *“La araña debe obtener alimento por medio del insecto”.*

E6.6: *“Obtención de alimento. La araña es el depredador y se come la mosca que es la presa”.*

E7.6: *“La araña consiguió alimento al cazar el bicho”.*



Describe lo que observas en la fotografía.

E1.11: *“Helecho, árbol, musgo”.*

E2.11: *“Dos plantas”.*

E3.11: *“Unas plantas”.*

E4.11: *“En un tronco se encuentran muchas plantas y el musgo compitiendo por luz”.*

E5.11: *“Un árbol (tronco) y musgo”.*

E6.7: *“Una especie de plantas”.*

E7.7: *“Plantas”.*

¿Puedes identificar algún tipo de interacción entre los organismos? ¿Cómo crees que están relacionados entre sí?

E1.12: *“Sí, me parece que se benefician uno del otro”.*

E2.12: *“Sí, la de competencia, ya que pelean por el espacio del tronco, siendo plantas de diferente especie y compitiendo”.*

E3.12: *“Plantas diferentes tienen una competencia por ver quién crece más rápido debido a la luz del sol”.*

E4.12: *“Cada uno está compitiendo por la luz solar”.*


E5.12: *“El musgo crece dentro del tronco debido a la humedad”.*

E6.8: *“Alimento de algunos animales herbívoros”.*

E7.8: *“Compiten por espacio, agua y luz”.*

INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE

SEGUNDA PARTE: FOTOGRAFIANDO INTERACCIONES ECOLÓGICAS EN EL COLEGIO

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>E1.13: <i>“En esta fotografía quiero mostrar cómo en la huerta escolar del colegio diferentes plantas compiten por la luz solar”.</i></p>



E2.13: *“En la masetta, las plantas compiten todo lo posible por el espacio y la luz”.*



E3.13: *“En esta fotografía se puede evidenciar cómo una abeja intenta polinizar aquella flor amarilla. La abeja se está alimentando, por lo que podría haber una relación de mutualismo”.*



E4.13: *“En esta foto quiero dar a conocer que en el patio de mi colegio encuentro una relación de competencia, en el suelo veo que el cemento tiene grietas y de ahí salen plantas que quieren salir, tener más espacio”.*



E5.13: *“En esta fotografía, aunque sea un poco difícil de evidenciar, quiero representar un caso de mutualismo, puesto que podemos ver a un colibrí polinizando una flor, haciendo que este animal reciba alimento y la flor puede seguir generando nuevos frutos y semillas”.*



E6.9: *“A través de esta fotografía quiero dar a conocer cómo en los jardines de mi colegio sucede una relación entre la abeja y la flor, ya que la abeja poliniza la flor mientras obtiene alimento”.*



E7.9: *“En esta fotografía se puede ver una relación interespecífica entre dos especies diferentes, específicamente depredación, ya que el ave se alimenta de un insecto, matándolo en el proceso”.*

RELACIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE

TERCERA PARTE: INTERVENCIÓN FOTOGRÁFICA EN EL CONTEXTO COTIDIANO

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>E1.14: <i>“En esta fotografía se puede ver una relación intraespecífica entre palomas, específicamente competencia por alimento (pan), teniendo una competencia por ver quién puede comer más pan antes de que se acabe”.</i></p>
	<p>E1.15: <i>“En esta fotografía podemos ver dos tipos de interacciones, una intraespecífica entre humanos que compiten por el espacio y una relación interespecífica, también de competencia por espacio, pero ahora entre humanos y árboles. Las aves que tienen sus nidos en los árboles también compiten por espacio”.</i></p>
	<p>E1.16: <i>“En la terraza de mi casa, en una caneca donde se encuentran unos palos que sostienen el tejado, se pueden ver diferentes plantas que compiten por el</i></p>



espacio y por la luz solar. Algunas han crecido más, pero en curva, tal vez hacia el lugar donde se ubica más el sol ”.



E2.14: *“En la foto se puede observar cómo en el tronco de una mata de café diferentes plantas pequeñas compiten por el máximo espacio disponible”.*



E2.15: *“En esta fotografía se ve cómo las gallinas que son diferentes entre ellas están compitiendo por el maíz que está en el suelo para poder comer”.*



E3.14: *“En esta fotografía se evidencia una relación de mutualismo. La abeja poliniza la flor y obtiene alimento al mismo tiempo”.*



E3.15: *“En esta fotografía se puede evidenciar una competencia intraespecífica, pues un conjunto de palomas compite por un recurso vital que es el alimento”.*



E3.16: *“En la fotografía se puede evidenciar una gran variedad de plantas que compiten por el espacio y por el recurso hídrico presente en el río”.*

E4.14: *“Por medio de esta foto quiero expresar cómo podemos visualizar una*



relación intraespecífica de competencia que se evidencia en mi cotidianidad. En este caso, las palomas compiten entre sí por la comida, siendo un recurso limitado”.



E4.15: *“Este frailejón es una gran planta que absorbe y almacena agua, de cierta manera arrebató más cantidad de agua a las plantas de su alrededor, quiero reflejar la competencia de las plantas de diferentes especies”.*



E4.16: *“Cuando mi gata salió a la terraza vio una paloma, inmediatamente salió a correr para atraparla. Se evidencia una relación de depredación entre organismos de diferente especie”.*



E4.17: “Cerca de un espacio natural puedo ver una competencia entre organismos de la misma especie, los seres humanos, que compiten por espacio para construir sus casas. Además, veo la misma relación, pero con organismos de diferente especie, los humanos y las plantas”.



E4.18: “En una esquina de mi baño puedo observar una telaraña, allí se encuentra una araña que ha logrado conseguir mucho alimento gracias a la red que construyó. Se evidencia una relación de depredación”.



E5.14: “En esta foto quiero representar un caso de depredación, puesto que, la araña se encuentra en posición de ataque para comerse al insecto”.



E5.15: *“En la foto, aunque no la tomé en el momento en el que otra ave se comía a la paloma, se evidencia un caso de depredación. El ave que está en el árbol se estaba comiendo a la paloma, pude ver cómo voló hacia la rama, allí logré tomarle la foto. Analizando la foto de la paloma, se puede ver una mosca que va a comer, en consecuencia, más moscas pelearán por su alimento (competencia)”.*



E5.16: *“En esta foto se puede evidenciar un caso de competencia, puesto que, el espacio para crecer es reducido, por eso los organismos están muy juntos”.*

E6.14: *“En la fotografía se ve cómo en la pecera de mi*



En casa un pez se come a otro, dando lugar a una relación de depredación ”.



E6.11: *“En la pecera de mi casa unos peces se estaban comiendo a otro, es por esto que en la fotografía se evidencia una relación de depredación”.*



E6.12: *“En un parque evidenció la relación entre una abeja y una flor, una relación de mutualismo. En la fotografía se ve cómo una abeja está extrayendo el polen de la flor. Fue muy difícil tomar esta foto, ya que la abeja no se quedaba quieta”.*



E7.10: *“En esta fotografía se puede evidenciar cómo los humanos generan una competencia por el espacio”.*



E7.11: *“En esta fotografía se ve la competencia que generan los humanos por el territorio, a tal punto que ya van construyendo en la montaña”.*



E7.12: *“En la foto se evidencia cómo plantas y musgo compiten por el espacio dentro de una maseta, la planta ha sido la más beneficiada, ya que crece más”.*

E7.13: *“En esta foto se puede observar cómo en un tronco crecen diferentes*



organismos, los cuales compiten por el espacio y quizá por la humedad que tiene el tronco”.

Anexo 4: Categorización:

EXPERIENCIAS PREVIAS: INTERACCIONES ECOLÓGICAS, FOTOGRAFÍA Y DISCURSO				
(Individual)				
ESTUDIANTE	TENDENCIAS	EVIDENCIAS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
E.1.	Interacción entre organismos por alimento.	E1.1: <i>“Yo le explicaría cómo los animales han estado en su hábitat y cómo estos interactúan por medio de la comida”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacción por alimento
		E1.3: <i>“Estos interactúan desde el papel de depredador y presa porque necesitan comer”.</i>		
		E1.4: <i>“Yo los relacionaría así: Presa – comida, porque se alimenta”.</i>		
	Identificación de organismos según su nombre común.	E1.2: <i>“Jaguar, pájaros, jirafas, leones, águila, ratón, hipopótamos”.</i>	DISCURSO	Recordar
E.2.	Interacciones entre organismos.	E2.1: <i>“Cómo son las interacciones que existen en la naturaleza, por ejemplo, la crianza, la competencia, la simbiosis”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacciones en general
		E2.4: <i>“Simbiosis, competencia, crianza”.</i>		
	Identificación de organismos según su nombre común.	E2.2: <i>“Lobo, buey, águila, león, ratón, pez, sapo, lagartija, gusano, avispa, tiburón, ballena, rinoceronte, hipopótamo y elefante”.</i>	DISCURSO	Recordar

E.3.	Interacciones entre organismos.	E3.1: <i>“El estilo de supervivencia entre animales y plantas”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacciones en general
		E3.3: <i>“Competencia, crianza, cooperación”.</i>		
		E3.4: <i>“Crianza, población”.</i>		
	Identificación de organismos según su base de alimentación.	E3.2: <i>“Herbívoros, carnívoros, omnívoros”.</i>	DISCURSO	Comprender
E.4.	Interacción entre organismos por alimento.	E4.1: <i>“Los seres vivos que aparecen en el vídeo interactúan a partir de su rol como depredadores o presas, ya que necesitan el alimento”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacción por alimento
		E4.3: <i>“Competen, sobreviven o se ayudan generando manadas, cada uno tratando de conseguir comida”.</i>		
		E4.4: <i>“Competencia, manadas, supervivencia para poder comer”.</i>		
	Identificación de organismos según su nombre común.	E4.2: <i>“Bueyes, jirafas, peces, aves, insecto, ratón, plantas, lobos, chitas, elefantes”.</i>	DISCURSO	Recordar
E.5.	Interacción entre organismos por alimento.	E5.1: <i>“El vídeo trata de representar el instinto de supervivencia entre animales para tener alimento, ya que hay cazadores y presas”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacción por alimento
		E5.3: <i>“Presas y cazador para obtener”.</i>		

		<i>alimento”.</i>		
	Identificación de organismos según sus hábitos.	E5.2: <i>“Caninos, felinos, aves, acuáticos”.</i>	DISCURSO	Comprender
(Grupal)				
GRUPO	TENDENCIAS	EVIDENCIAS		
G.1.	Interacciones entre organismos.	G1.1: <i>“Las interacciones que tienen los organismos en diferentes ecosistemas”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacciones en general
		G1.2: <i>“En los hábitats en los que los animales y plantas interactúan de diferentes formas porque necesitan sobrevivir”.</i>		
	Fotografía como recurso educativo.	G1.3: <i>“Sí, porque a través de las fotografías la mente humana puede entender mejor varios conceptos, utilizando medios visuales que son más fáciles de entender”.</i>	FOTOGRAFÍA COMO RECURSO EDUCATIVO	-----

**INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE
PRIMERA PARTE: EJERCICIO DE APROXIMACIÓN**

ESTUDIANTE	TENDENCIAS	EVIDENCIAS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
E.1.	Descripción desde lo evidente.	E1.11: <i>“Helecho, árbol, musgo”.</i>	DISCURSO	Recordar
	Descripción que incluye una interacción.	E1.5: <i>“Pájaro pequeño, estos dispersan semillas para polinizar”.</i>	DISCURSO	Aplicar
		E1.7: <i>“Una mariposa y una flor. La mariposa poliniza la flor”.</i>		
		E1.9: <i>“Una araña y una mosca. La mosca es alimento para la araña, que es la cazadora”.</i>		
	Interacciones entre organismos.	E1.8: <i>“Interactúan por medio de la polinización”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacción por beneficio
		E1.12: <i>“Sí, me parece que se benefician uno del otro”.</i>		
	Interacción entre organismos por alimento.	E1.6: <i>“Depredador y presa, buscan comida”.</i>		Interacción por alimento
		E1.10: <i>“Alimento por parte de la mosca para la supervivencia de la araña”.</i>		
Descripción desde lo evidente.	E2.11: <i>“Dos plantas”.</i>	DISCURSO	Recordar	
	E2.5: <i>“Dos pájaros y un insecto. Depredación y competencia”.</i>			
	Descripción que incluye una interacción.		E2.7: <i>“Una mariposa y una flor, la mariposa lleva el polen de unas flores a otras y la flor es de un árbol que</i>	Aplicar

		<i>hace fotosíntesis”.</i>		
E.2.	Interacción entre organismos por alimento.	E2.6: <i>“Sí, que uno de los pájaros tuvo una mejor caza que el otro y un pájaro mató a un insecto. Los dos pájaros están compitiendo por el alimento siendo de la misma especie de cazador y presa”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacción por alimento
		E2.10: <i>“Sí, que la araña está obteniendo comida de la mosca”.</i>		
	Interacciones entre organismos.	E2.8: <i>“Sí, la flor deja que la polinicen y la mariposa obtiene comida para ella misma por el mutualismo, ya que las dos terminan beneficiadas”.</i>		Interacción por beneficio
		E2.12: <i>“Sí, la de competencia, ya que pelean por el espacio del tronco, siendo de diferente especie y compitiendo”.</i>		Interacción por recurso limitante diferente al alimento
Descripción desde lo evidente.		E3.5: <i>“Un par de pájaros, uno de estos posee un insecto en su pico”.</i>	DISCURSO	Recordar
		E3.7: <i>“Una mariposa y una flor”.</i>		
		E3.9: <i>“Una araña y un insecto”.</i>		
		E3.11: <i>“Unas plantas”.</i>		
	Interacción entre organismos por alimento.	E3.10: <i>“El insecto es el alimento de la araña. La araña cumple el papel de</i>		Interacción por

E.3.		<i>depredador y el insecto de presa”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	alimento
	Interacciones entre organismos.	E3.6: <i>“Parece que tienen una alianza porque son de la misma especie y una competencia a la vez.”.</i>		Interacción por recurso limitante diferente al alimento
		E3.12: <i>“Plantas diferentes tienen una competencia por ver quién crece más rápido debido a la luz del sol”.</i>		
		E3.8: <i>“La mariposa está polinizando la flor, las dos se benefician”.</i>		Interacción por beneficio
E.4.	Descripción desde lo evidente.	E4.5: <i>“2 pájaros pequeños donde uno tiene un insecto y el otro está un poco cerca”.</i>	DISCURSO	Recordar
		E4.9: <i>“Una araña que atrapó una mosca”.</i>		
	Descripción que incluye una interacción.	E4.7: <i>“Una mariposa que está tomando el néctar de la flor roja”.</i>		Aplicar
	Interacciones entre organismos.	E4.8: <i>“La mariposa está cumpliendo su función para obtener polen y ayuda a que la flor pueda seguir su proceso de reproducción. Ambas se benefician”.</i>		INTERACCIONES ECOLÓGICAS
E4.11: <i>“En un tronco se encuentran muchas plantas y el musgo compitiendo por luz”.</i>		Interacción por recurso limitante diferente al alimento		

	Interacción entre organismos por alimento.	E4.6: <i>“Uno tiene comida, el otro quiere arrebatarse eso, una competencia entre la misma especie por el alimento”.</i>		Interacción por alimento
		E4.10: <i>“La araña tiene una mosca porque es su alimento. Los dos individuos están en supervivencia”.</i>		
E.5.	Descripción desde lo evidente.	E5.5: <i>“Son dos aves encima de una hoja”.</i>	DISCURSO	Recordar
		E5.9: <i>“Una araña y un insecto”.</i>		
	E5.11: <i>“Un árbol (tronco) y musgo”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS		Aplicar
	Descripción que incluye una interacción.		E5.7: <i>“Una mariposa polinizando a una flor”.</i>	
Interacción entre organismos por alimento.	E5.6: <i>“Son de la misma especie. Uno tiene comida (un insecto) en el pico y el otro parece esperando a poder obtener comida, por lo que compiten”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacción por alimento	
	E5.10: <i>“La araña debe obtener alimento por medio del insecto”.</i>			
E.6.	Descripción desde lo evidente.	E6.5: <i>“Un insecto atrapado en una telaraña y una araña”.</i>	DISCURSO	Recordar
	Descripción que incluye una interacción.	E6.1: <i>“Son dos aves en una planta y están paradas cada una, pero separadas viendo en un punto fijo con el papel de cazadores de insectos que polinizan las plantas”.</i>		Aplicar
		E6.3: <i>“Es una mariposa sobre una</i>		

		<i>flor, la mariposa poliniza la flor”.</i>		
	Interacción entre organismos por alimento.	E6.6: <i>“Obtención de alimento. La araña es el depredador y se come la mosca que es la presa”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacción por alimento
E.7.	Descripción desde lo evidente.	E7.7: <i>“Plantas”.</i>	DISCURSO	Recordar
	Descripción que incluye una interacción.	E7.3: <i>“Una mariposa sobre una planta, el insecto es cazador y poliniza plantas”.</i>	DISCURSO	Aplicar
		E7.5: <i>“Una araña cazando insectos que son su alimento”.</i>		
	Interacciones entre organismos.	E7.4: <i>“Interactúan a través del proceso de polinización y las dos se benefician”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacción por beneficio
	Interacción entre organismos por alimento.	E7.1: <i>“Dos aves en una planta, las aves son las cazadoras de insectos al comérselos”.</i>		Interacción por alimento
		E7.6: <i>“La araña consiguió alimento al cazar el bicho”.</i>		

INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE
SEGUNDA PARTE: FOTOGRAFIANDO INTERACCIONES ECOLÓGICAS EN EL COLEGIO


ESTUDIANTE	FOTOGRAFÍA	TENDENCIAS	EVIDENCIAS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
E.1.			<i>E1.13: “En esta fotografía quiero mostrar cómo en la huerta escolar del colegio diferentes plantas compiten por la luz solar”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacción por recurso limitante diferente al alimento
				DISCURSO	Crear
				GRADO DE ICONICIDAD	Imagen natural
E.2.			<i>E2.13: “En la maseta, las plantas compiten todo lo posible por el espacio y la luz”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacción por recurso limitante diferente al alimento
				DISCURSO	Crear
				GRADO DE ICONICIDAD	Imagen natural

E.3.			<p>E3.13: <i>“En esta fotografía se puede evidenciar cómo una abeja intenta polinizar aquella flor amarilla. La abeja se está alimentando, por lo que podría haber una relación de mutualismo”.</i></p>	<p>INTERACCIONES ECOLÓGICAS</p>	<p>Interacción por beneficio</p>
E.4.		<p>Interacciones entre organismos. Descripción que incluye una interacción a partir de una fotografía.</p>	<p>E4.13: <i>“En esta foto quiero dar a conocer que en el patio de mi colegio encuentro una relación de competencia, en el suelo veo que el cemento tiene grietas y de ahí salen plantas que quieren salir, tener más espacio”.</i></p>	<p>INTERACCIONES ECOLÓGICAS</p>	<p>Interacción por recurso limitante diferente al alimento</p>
				<p>DISCURSO</p>	<p>Crear</p>
				<p>GRADO DE ICONICIDAD</p>	<p>Imagen natural</p>

E.5.			<p>E5.13: <i>“En esta fotografía, aunque sea un poco difícil de evidenciar, quiero representar un caso de mutualismo, puesto que podemos ver a un colibrí polinizando una flor, haciendo que este animal reciba alimento y la flor puede seguir generando nuevos frutos y semillas”.</i></p>	<p>INTERACCIONES ECOLÓGICAS</p>	<p>Interacción por beneficio</p>
E.6.			<p>E6.9: <i>“A través de esta fotografía quiero dar a conocer cómo en los jardines de mi colegio sucede una interacción de mutualismo entre la abeja y la flor, ya que la abeja poliniza la flor”.</i></p>	<p>INTERACCIONES ECOLÓGICAS</p>	<p>Interacción por beneficio</p>
				<p>DISCURSO</p>	<p>Crear</p>
				<p>GRADO DE ICONICIDAD</p>	<p>Imagen natural</p>
				<p>DISCURSO</p>	<p>Crear</p>

			<i>mientras obtiene alimento”.</i>	GRADO DE ICONICIDAD	Imagen natural
E.7.			<i>E7.9: “En esta fotografía se puede ver una relación interespecífica entre dos especies diferentes, específicamente depredación, ya que el ave se alimenta de un insecto, matándolo en el proceso”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacción por alimento
				DISCURSO	Crear
				GRADO DE ICONICIDAD	Imagen natural



**INTERACCIONES ECOLÓGICAS A TRAVÉS DEL LENTE
TERCERA PARTE: INTERVENCIÓN FOTOGRÁFICA EN EL CONTEXTO COTIDIANO**



ESTUDIANTE	FOTOGRAFÍAS	TENDENCIAS	EVIDENCIAS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
		<p>Interacciones entre organismos – Humanos.</p> <p>Descripción que incluye una interacción.</p>	<p>E1.14: <i>“En esta fotografía se puede ver una relación intraespecífica entre palomas, específicamente competencia por alimento (pan), teniendo una competencia por ver quién puede comer más pan antes de que se acabe”.</i></p>	<p align="center">INTERACCIONES ECOLÓGICAS</p>	<p align="center">Interacción por recurso limitante diferente al alimento</p>
<p align="center">E.1.</p>			<p>E1.15: <i>“En esta fotografía podemos ver dos tipos de interacciones, una intraespecífica entre humanos que compiten por el</i></p>	<p align="center">DISCURSO</p>	<p align="center">Crear</p>



			<p><i>espacio y una relación interespecífica, también de competencia por espacio, pero ahora entre humanos y árboles. Las aves que tienen sus nidos en los árboles también compiten por espacio”.</i></p>	<p>GRADO DE ICONICIDAD</p>	<p>Imagen natural</p>
		<p>Interacciones entre organismos.</p> <p>Descripción que incluye una interacción.</p>	<p>E1.16: <i>“En la terraza de mi casa, en una caneca donde se encuentran unos palos que sostienen el tejado, se pueden ver diferentes plantas que compiten por el espacio y por la luz solar. Algunas han crecido más, pero en curva, tal vez hacia el lugar donde se ubica más el sol ”.</i></p>		



E.2.		Interacciones entre organismos	E2.14: <i>“En la foto se puede observar cómo en el tronco de una mata de café diferentes tipos de plantas pequeñas compiten por el máximo espacio disponible”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacción por recurso limitante diferente al alimento
		Descripción que incluye una interacción.	E2.15: <i>“En esta fotografía se ve cómo las gallinas están compitiendo por el maíz que está en el suelo para poder comer”.</i>	DISCURSO	Interacción por alimento
			E3.14: <i>“En esta fotografía se</i>	GRADO DE ICONICIDAD	Crear
					Imagen natural
					Interacción por beneficio
					Interacción por alimento


E.3.			<i>evidencia una relación de mutualismo. La abeja poliniza la flor y obtiene alimento al mismo tiempo”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacción por recurso limitante diferente al alimento
		Interacciones entre organismos Descripción que incluye una interacción.	E3.15: <i>“En esta fotografía se puede evidenciar una competencia intraespecífica, pues un conjunto de palomas compite por un recurso vital que es el alimento”.</i>	DISCURSO	Crear
			E3.16: <i>“En la fotografía se puede evidenciar una gran variedad de plantas que compiten por el</i>	GRADO DE ICONICIDAD	Imagen natural



			<p><i>espacio y por el recurso hídrico presente en el río”.</i></p>		
		<p>Interacciones entre organismos</p> <p>Descripción que incluye una interacción.</p>	<p>E4.14: <i>“Por medio de esta foto quiero expresar cómo podemos visualizar una relación intraespecífica de competencia que se evidencia en mi cotidianidad. En este caso, las palomas compiten entre sí por la comida, siendo un recurso limitado”.</i></p>	<p>INTERACCIONES ECOLÓGICAS</p>	<p>Interacción por alimento</p>
			<p>E4.15: <i>“Este frailejón es una gran planta que absorbe y almacena agua, de cierta manera arrebatada más cantidad de agua a las plantas de su alrededor, quiero</i></p>		



<p>E.4.</p>			<p><i>reflejar la competencia de las plantas de diferentes especies”.</i></p>	<p>DISCURSO</p>	<p>Crear</p>
		<p>Interacciones entre organismos</p> <p>Descripción que incluye una interacción.</p>	<p>E4.16: <i>“Cuando mi gata salió a la terraza vio una paloma, inmediatamente salió a correr para atraparla. Se evidencia una relación de depredación entre organismos de diferente especie”.</i></p>		

		<p>Interacciones entre organismos – Humanos.</p> <p>Descripción que incluye una interacción.</p>	<p>E4.17: <i>“Cerca de un espacio natural puedo ver una competencia entre organismos de la misma especie, los seres humanos, que compiten por espacio para construir sus casas. Además, veo la misma relación, pero con organismos de diferente especie, los humanos y las plantas”.</i></p>	<p>GRADO DE ICONICIDAD</p>	<p>Imagen natural</p>
		<p>Interacciones entre organismos</p> <p>Descripción que incluye una interacción.</p>	<p>E4.18: <i>“En una esquina de mi baño puedo observar una telaraña, allí se encuentra una araña que ha logrado conseguir mucho alimento gracias a la red que construyó. Se evidencia una relación de depredación”.</i></p>		

E.5.		Interacciones entre organismos	E5.14: <i>“En esta foto quiero representar un caso de depredación, puesto que, la araña se encuentra en posición de ataque para comerse al insecto”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacción por alimento
			E5.15: <i>“En la foto, aunque no la tomé en el momento en el que otra ave se comía a la paloma, se evidencia un caso de depredación. El ave que está en el árbol”.</i>		DISCURSO
					Crear

		Descripción que incluye una interacción.	<p><i>se estaba comiendo a la paloma, pude ver cómo voló hacia la rama, allí logré tomarle la foto. Analizando la foto de la paloma, se puede ver una mosca que va a comer, en consecuencia, más moscas pelearán por su alimento (competencia)”.</i></p>	GRADO DE ICONICIDAD	Imagen natural
		<p>E5.16: <i>“En esta foto se puede evidenciar un caso de competencia, puesto que, el espacio para crecer es reducido, por eso los organismos están muy juntos”.</i></p>			
			<p>E6.10: <i>“En la fotografía se ve cómo en la pecera de mi casa un pez se come</i></p>		Interacción por alimento

E.6.		<p>Interacciones entre organismos</p> <p>Descripción que incluye una interacción.</p>	<i>a otro, dando lugar a una relación de depredación ”.</i>	INTERACCIONES ECOLÓGICAS	Interacción por beneficio
			E6.11: <i>“En la pecera de mi casa unos peces se estaban comiendo a otro, es por esto que en la fotografía se evidencia una relación de depredación”.</i>	DISCURSO	Crear
			E6.12: <i>“En un parque evidenció la relación entre una abeja y una flor, una relación de mutualismo. En la fotografía se ve cómo una abeja está extrayendo el polen de la flor. Fue muy</i>	GRADO DE ICONICIDAD	Imagen natural

			<p><i>difícil tomar esta foto, ya que la abeja no se quedaba quieta”.</i></p>		
		<p>Interacciones entre organismos</p> <p>Descripción que incluye una interacción.</p>	<p>E7.10: <i>“En esta fotografía se puede evidenciar cómo los humanos generan una competencia por el espacio”.</i></p>	<p>INTERACCIONES ECOLÓGICAS</p>	<p>Interacción por alimento</p>
					<p>Interacción por recurso limitante diferente al alimento</p>

E.7.		<p>Interacciones entre organismos – Humanos.</p> <p>Descripción que incluye una interacción.</p>	<p>E7.11: <i>“En esta fotografía se ve la competencia que generan los humanos por el territorio, a tal punto que ya van construyendo en la montaña”.</i></p>	DISCURSO	Crear
		<p>Interacciones entre organismos</p> <p>Descripción que incluye una interacción.</p>	<p>E7.12: <i>“En la foto se evidencia cómo plantas y musgo compiten por el espacio dentro de una masetta, la planta ha sido la más beneficiada, ya que crece más”.</i></p>		
		<p>Interacciones entre organismos</p> <p>Descripción que incluye una interacción.</p>	<p>E7.13: <i>“En esta foto se puede observar cómo en un tronco crecen diferentes organismos, los cuales compiten por el espacio y quizá por la humedad que tiene el tronco”.</i></p>		

Anexo 5. Taxonomía de Bloom. Actualización realizada por Anderson & Krathwohl (2001):

← Procesos cognitivos de orden inferior			→ Procesos cognitivos de orden superior								
RECORDAR		COMPRENDER		APLICAR		ANALIZAR		EVALUAR		CREAR	
Recordar hechos/datos sin necesidad de entender. Se muestra material aprendido previamente mediante el recuerdo de términos, conceptos básicos y respuestas.		Mostrar entendimiento a la hora de encontrar información del texto. Se demuestra comprensión básica de hechos e ideas.		Usar en una nueva situación. Resolver problemas mediante la aplicación de conocimiento, hechos o técnicas previamente adquiridas en una manera diferente.		Examinar en detalle. Examinar y descomponer la información en partes identificando los motivos o causas; realizar inferencias y encontrar evidencias que apoyen las generalizaciones.		Justificar. Presentar y defender opiniones realizando juicios sobre la información, la validez de ideas o la calidad de un trabajo basándose en una serie de criterios.		Cambiar o crear algo nuevo. Recopilar información de una manera diferente combinando sus elementos en un nuevo modelo o proponer soluciones alternativas.	
PALABRAS CLAVE:		PALABRAS CLAVE:		PALABRAS CLAVE:		PALABRAS CLAVE:		PALABRAS CLAVE:		PALABRAS CLAVE:	
Elegir observar mostrar Copiar omitir deletrear Definir rastrear afirmar Decir cuándo duplicar Citar repetir qué Leer relacionar nombrar Quién listar repetir Recitar escribir localizar Cómo dónde Memorizar Por qué reconocer		Preguntar esquematizar Generalizar predecir Clasificar dar ejemplos Comparar relacionar Contrastar ilustrar Parfrasear demostrar Informar discutir Inferir revisar Interpretar mostrar Explicar resumir Traducir observar		Actuar emplear practicar Identificar seleccionar agrupar Calcular elegir resumir Entrevistar planear desarrollar Enseñar transferir interpretar Usar demostrar categorizar Conectar dramatizar construir Planear manipular resolver Simular seleccionar unir Hacer uso organizar		Examinar priorizar encontrar Centrarse agrupar asumir Razonar destacar causa-efecto Inferencia separar aislar Comparar distinguir reorganizar Dividir motivar diferenciar Buscar similitudes descomponer Inspeccionar Investigar Simplificar categorizar Preguntar ordenar Elegir poner a prueba Establecer observar Encuestar		Medir opinar argumentar Evaluar premiar testar Decidir debatir convencer Apoyar explicar seleccionar Defender comparar deducir Justificar percibir recomendar Crítico probar estimar Juzgar influir persuadir Valorar demostrar		Adaptar estimar planear Añadir experimentar testar Construir extender sustituir Cambiar formular reescribir Combinar hipotetizar suponer Componer innovar teorizar Compilar mejorar pensar Componer maximizar simplificar Crear minimizar proponer Descubrir modelar visualizar Diseñar modificar Desarrollar originar Elaborar transformar	
ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO
Describir Encontrar Identificar Listar Localizar Nombrar Reconocer Recuperar	Definición Hechos Etiquetado Listado Cuestionario Reproducción Test Cuaderno Fotocopia	Clasificar Comparar Ejemplificar Explicar Inferir Interpretar Parfrasear Resumir	Colección Ejemplos Explicación Etiquetado Listado Esquema Cuestionario Resumen Muestra y cuenta	Desempeñar Ejecutar Implementar Usar Emplear Realizar	Demostración Diario Ilustraciones Entrevista Interpretación Simulación Presentación Dibujo	Atribuir Deconstruir Integrar Organizar Esquematizar Estructurar	Reseña Gráfica Lista de control Base de datos Gráfico Informe Encuesta Hoja de cálculo	Atribuir Comprobar Deconstruir Integrar Organizar Esquematizar Estructurar	reseña gráfica base de datos informe hoja de cálculo encuesta	Construir Diseñar Trazar Idear Planificar Producir Hacer	anuncio película juego dibujar plan proyecto canción Historia Producto audiovisual
PREGUNTAS		PREGUNTAS		PREGUNTAS		PREGUNTAS		PREGUNTAS		PREGUNTAS	
¿Puedes enumerar...? ¿Puedes recordar...? ¿Puedes seleccionar...? ¿Cómo ocurrió...? ¿Cómo es...? ¿Cómo describirías...? ¿Podrías explicar...? ¿Cómo mostrarías...? ¿Qué es...? ¿Cuál...? ¿Quién fue...? ¿Quiénes fueron los principales...? ¿Por qué...?		¿Puedes explicar que está ocurriendo...? ¿Cómo clasificarías...? ¿Cómo relacionarías...? ¿Cómo compararías/contrastarías...? ¿Cómo podrías parfrasear el significado de...? ¿Cómo resumirías...? ¿Qué puedes decir sobre...? ¿Cuál es la mejor respuesta...? ¿Qué afirmaciones apoyan...? ¿Podrías afirmar o interpretar en tus propias palabras...?		¿Cómo usarías...? ¿Qué ejemplos sobre...puedes encontrar? ¿Cómo organizarías... para presentar...? ¿Cómo aplicarías lo que has aprendido para desarrollar...? ¿Qué enfoque usarías para...? ¿Qué aspectos seleccionarías para mostrar...? ¿Qué preguntas harías en una entrevista a...?		¿Cuáles son las partes o rasgos de...? ¿En qué aspectos está... ¿Relacionado/a con...? ¿Por qué opinas que...? ¿Qué motivo hay para...? ¿Puedes hacer un listado de las partes...? ¿Qué ideas justifican...? ¿Qué conclusiones extraes de...? ¿Qué evidencias de... encuentras? ¿Puedes distinguir entre...? ¿Cuál es la relación entre...? ¿Cuál es la función de...?		¿Estás de acuerdo con...? ¿Cuál es tu opinión sobre...? ¿Cómo comprobarías...? ¿Sería mejor si...? ¿Por qué ese personaje...? ¿Cómo valorarías...? ¿Cómo determinarías...? ¿Cómo priorizarías...? ¿Qué información podrías para apoyar tu punto de vista? ¿Cómo justificarías...? ¿Qué datos te llevaron a esa conclusión? ¿Qué seleccionarías para...? ¿Qué elección hubieras tomado si...?		¿Qué cambios harías para...? ¿Cómo mejorarías...? ¿Qué pasaría si...? ¿Podrías proponer una alternativa? ¿Puedes elaborar...basándote en...? ¿De qué forma evaluarías...? ¿Podrías formular una teoría alternativa? ¿Qué harías para maximizar/minimizar...? ¿Cómo pondrías a prueba...? ¿Podrías construir un modelo que cambie...? ¿Se te ocurre un modo original para...? ¿Cómo cambiarías el guión/plan? ¿Cómo adaptarías... para...?	