

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA



MAESTRÍA EN ESTUDIOS CONTEMPORÁNEOS EN LA ENSEÑANZA DE LA
BIOLOGÍA

**Puentes cognitivos entre los conocimientos tradicionales hacia los artrópodos
asociados a los cultivos de cacao y la enseñanza de las relaciones ecológicas en la
comunidad rural y educativa de la vereda El Rubí del municipio La Belleza - Santander**

Heidy Natalí Sánchez Ruiz

Directores de tesis:

Ms. Martha Janeth García

Dr. Gonzalo Peñaloza Jiménez

2025

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA



MAESTRÍA EN ESTUDIOS CONTEMPORÁNEOS EN LA ENSEÑANZA DE LA
BIOLOGÍA

**Puentes cognitivos entre los conocimientos tradicionales hacia los artrópodos
asociados a los cultivos de cacao y la enseñanza de las relaciones ecológicas en la
comunidad rural y educativa de la vereda El Rubí del municipio La Belleza - Santander**

Heidy Natalí Sánchez Ruiz

LÍNEA DE FAUNÍSTICA Y CONSERVACIÓN CON ÉNFASIS EN ARTRÓPODOS

2025

DEDICATORIA

Hace aproximadamente diez años recibí mi título como Licenciada en Biología en la Universidad Pedagógica Nacional. Pasado este tiempo esta universidad me dio la oportunidad de realizar mis estudios a nivel de maestría, motivo por el cual me siento inmensamente agradecida.

Quiero dedicar este trabajo de investigación a esa fuerza interior, que me acompaña desde siempre y me ha impulsado a continuar, aún en las adversidades. Durante mucho tiempo dejé de sentirla y tuve temor de que se hubiera apagado totalmente; pero aún había una chispa de ella y el nuevo rumbo de mi vida volvió a encenderla.

A mi mamá quien se ha esforzado siempre por ser mejor cada día.

A mi amado compañero Didier Santamaría, quien se cruzó en la transición hacia esta nueva versión de mi vida y se ha mantenido a mi lado desde entonces, acompañándonos y cuidando de nosotros. Por eso es un gusto compartir cada amanecer con una persona bondadosa, noble, respetuosa, alegre y lleno de vida.

A la familia Santamaria, quienes han confiado en mí y me han hecho sentir el calor de su hogar.

A mis hermanas, hermano y sobrino, quienes han sentido admiración por mis procesos. También siento gran admiración por la forma como asumen la vida. Aunque en este momento no estamos tan cercanos, deseo mucho amor para sus vidas.

AGRADECIMIENTO

A la comunidad rural y educativa de El Rubí. A mis estudiantes y a sus familias, por su apoyo en este proceso, de adaptación y contextualización. Sus aportes fueron fundamentales para desarrollar esta investigación. Gracias por enseñarme su territorio.

A la familia Santamaría, que me permitió realizar varios recorridos a su cultivo y aprender de su día a día y de su forma de relación con la naturaleza.

A los profesores de la Maestría en Estudios Contemporáneos en la Enseñanza de la Biología, su experiencia investigativa y su calidad humana, fueron un ejemplo para mí. Sus aportes me permitieron posicionarme como una docente investigadora en mi comunidad.

A mis compañeros de cohorte, con quienes compartimos espacios muy valiosos, de aprendizaje nuestra semana presencial de cada semestre, con su salida de campo correspondiente. Este es un agradecimiento especialmente dedicado a mi compañera Daniela Prada, por esa bonita energía, dedicación y creatividad contagiosa.

A los jurados de esta investigación porque con su experiencia académica y su humanidad permitieron generar nuevas proyecciones investigativas.

Finalmente, a los profesores Martha García y Gonzalo Peñaloza. Ellos se tomaron el tiempo necesario para acompañar este proceso. Me brindaron de su conocimiento, experiencia y cariño.

TABLA DE CONTENIDO

<u>CONTEXTUALIZACIÓN</u>	<u>9</u>
Localización Geográfica	10
Contexto Socioambiental	13
Contexto Histórico	25
Contexto Escolar	28
<u>PROBLEMATIZACIÓN</u>	<u>31</u>
Pregunta Problema	36
<u>ANTECEDENTES</u>	<u>37</u>
Conocimientos tradicionales de los campesinos sobre relaciones ecológicas y artrópodos	38
Biodiversidad, interacciones y estudios agroecológicos de artrópodos asociados a los cultivos de cacao	41
Puentes cognitivos entre los conocimientos tradicionales y los conocimientos científicos	48
<u>MARCO TEÓRICO</u>	<u>49</u>
Relaciones ecológicas entre artrópodos y cultivos	49
Educación rural en Colombia	50
Enseñanza de la Biología en contexto	51
Bioprospección en educación	52
Puentes cognitivos	53
Conocimientos tradicionales campesinos	54
Valoraciones a la biodiversidad	55
<u>OBJETIVOS</u>	<u>56</u>
General	56
Específicos	56

<u>6. MARCO METODOLÓGICO</u>	<u>56</u>
Participantes	59
Instrumentos de Recolección de Información	59
Técnicas para la recolección de la información	60
Entrevista Semiestructurada	60
Taller grupal	60
Análisis de contenido	62
Análisis de la Información	63
<u>RESULTADOS</u>	<u>64</u>
Organización estructural y prácticas cotidianas en los cultivos de cacao	65
Conocimientos tradicionales sobre los artrópodos asociados al cultivo	71
Enseñanza de las relaciones ecológicas en textos escolares	79
<u>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN</u>	<u>82</u>
Organización estructural del cultivo de cacao	83
Relaciones ecológicas en los cultivos, descritas por la comunidad	90
Puentes cognitivos entre cultivos y escuela	97
<u>CONSIDERACIONES FINALES</u>	<u>103</u>
Acciones pedagógicas para la conservación biocultural.	104
<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>106</u>
<u>ANEXOS</u>	<u>114</u>

LISTA DE FIGURAS

1. Vista Centro Poblado El Rubí, desde la Vereda Alto del Oso La Belleza – Santander (Sánchez, H. 2025)	9
2. Figura No.1 Localización geográfica de la vereda El Rubí Tomado y adaptado del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IAC, 2025	10
3. Figura 2. Representación límites del centro poblado El Rubí (Sánchez, 2024)	11
4. Figura 3. Representación del centro poblado El Rubí (Sánchez, 2024)	12
5. Figura 4. Accidentes geográficos del municipio de La Belleza.....	16
6. Figura 5: Algunas plantas arbóreas y epífitas identificadas por la comunidad, pertenecientes al municipio La Belleza, Vereda El Rubí.	18
7. Figura 6: Representantes de la Fauna del municipio La Belleza – Vereda El Rubí. Insectos, arácnidos, aves, reptiles y anfibios. (Sánchez, 2023)	22
8. Figura 7 Desarrollo del proceso metodológico	58
9. Figura 8 Organización estructural del cultivo.....	83
10. Figura 9 Prácticas cotidianas de manejo.....	84
11. Figura 10 Percepciones y saberes locales	87
12. Figura 11 Relaciones ecológicas.....	90
13. Figura 12: Red de relaciones sobre puentes cognitivos	100

LISTA DE TABLAS

Tabla No. 1: Hallazgos antecedentes	37
Tabla No. 2: Resumen de las entrevistas, sobre prácticas agrícolas y percepciones hacia los artrópodos.	67
Tabla No. 3: Representación de cultivos de cacao en la comunidad El Rubí.....	69
Resumen tabla No. 4 Caracterización de los organismos asociados a los cultivos de cacao	71
Resumen tabla No. 4 Caracterización de los organismos asociados a los cultivos de cacao	74
Tabla No. 6: Relaciones ecológicas identificadas en los cultivos por la comunidad	76
Tabla No. 7. Asociaciones de organismos en el cultivo	78
Tabla No. 8: Enseñanza de las relaciones ecológicas en la serie Santillana – Saber Hacer, Ciencias Naturales (2017).....	81

CONTEXTUALIZACIÓN

El color verde y su infinitad, recubriendo las espesas montañas que se visibilizan desde los balcones de El Rubí

Este capítulo ubica el lugar y los aspectos contextuales en los cuales se desarrolló la investigación. Para esto se presenta el Centro Poblado El Rubí, vereda del Municipio de La Belleza Santander y la mirada sensible e intencionada de la realidad actual de la comunidad campesina y educativa, a partir de mi experiencia como docente en la Institución Educativa El Rubí (IEER), Sede A primaria. El reconocimiento de ese contexto me permitió, a partir de diálogos abiertos con la comunidad, reconstruir aspectos históricos sobre los procesos de poblamiento, sostenibilidad, transformación del paisaje, formas de relación de la comunidad con la naturaleza a lo largo del tiempo, para enriquecer aspectos del contexto en que se lleva a cabo el estudio.

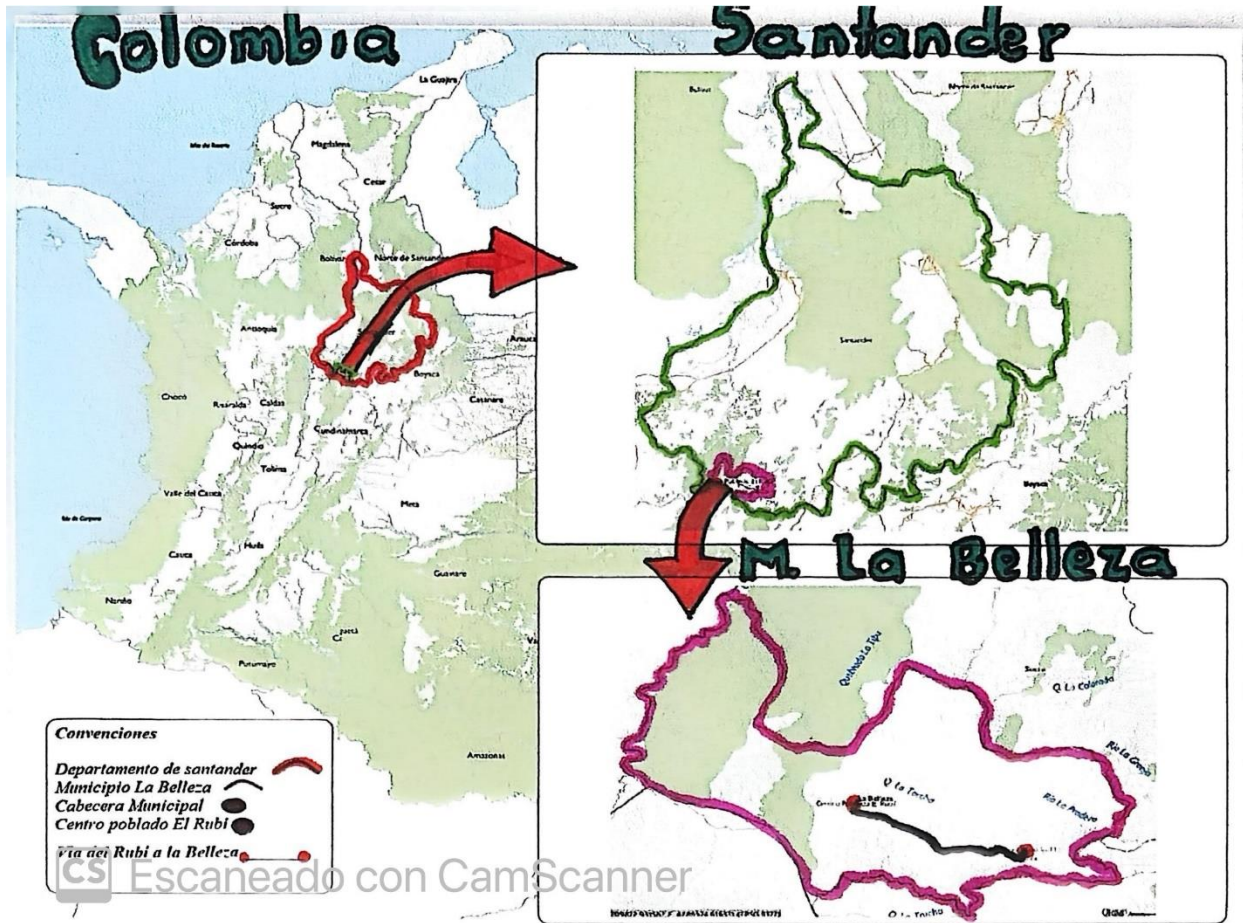
A partir de este proceso, se organiza la problematización identificando tensiones en la comunidad hacia la biodiversidad, reconociendo sus conocimientos tradicionales y las valoraciones de los artrópodos asociados a los cultivos de cacao. Para este fin, se hace una reconstrucción de los antecedentes, desde los cuales se ubica el grado de conocimiento a nivel local, nacional e internacional y finalmente, se presentan la pregunta de investigación y los objetivos que se constituyen en la hoja de ruta para este proceso investigativo.



1. Vista Centro Poblado El Rubí, desde la Vereda Alto del Oso La Belleza – Santander (Sánchez, H. 2025)

Localización Geográfica

La Vereda centro poblado El Rubí ubicada a una $5,89704^\circ$ latitud norte y $74,05706^\circ$ longitud oeste, pertenece al departamento de Santander, provincia de Vélez, municipio de La Belleza.



2. Figura No.1 Localización geográfica de la vereda El Rubí Tomado y adaptado del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IAC, 2025

El Rubí cuenta con transporte público con una frecuencia al día. La ruta sale a las 9:00 am desde el municipio de Puente Nacional y regularmente llega a la vereda sobre las 5:00 pm.

La cabecera municipal de la Belleza Santander se encuentra a 2100 msnm; su clima es frío, limita al norte con el municipio de Sucre, al sur con los municipios de Florián, Jesús María y el municipio de Otanche del departamento de Boyacá.

La vereda Centro Poblado El Rubí se encuentra ubicada a 35 km de distancia desde la cabecera municipal. La vía que permite realizar este recorrido es una vía terciaria y pasa por las veredas de San Cayetano, Costa Rica, La Playa, Alto del Oso, Cachipayal, Planes y El Sinaí, respectivamente hasta llegar al centro poblado El Rubí; descendiendo a una altitud de 780 msnm, y encontrando un clima cálido y húmedo. Adicionalmente El Rubí limita con las veredas de San Salvador, y el Tesoro y al sur con El Sinaí Montebello y los Valles como se muestra en la **figura 2**.



3. Figura 2. Representación límites del centro poblado El Rubí (Sánchez, 2024)

En la vereda de El Rubí se puede identificar un centro de atención en primeros auxilios, la asociación de cacao ASOBELLCA, una iglesia evangélica, diferentes tiendas de mercado de productos perecederos, verduras y carne; también se encuentra la sede principal de la Institución educativa El Rubí. Por la interacción socioeconómica que allí se lleva a cabo y su organización estructural se denomina centro poblado, como se muestra en la figura 3 (**Ver figura 3**).



4. Figura 3. Representación del centro poblado El Rubí (Sánchez, 2024)

La población está conformada por un promedio de 225 habitantes distribuidos en 75 familias. El centro cuenta con una extensión de 1 km² y la habitan 20 familias; en los alrededores, encontramos los espacios rurales con una extensión de 5 km² allí se encuentran distribuidas el equivalente a 55 familias (Censo Junta de Acción Comunal, 2023)

El proceso de localización y caracterización geográfica de la vereda El Rubí, ha permitido comprender las condiciones ambientales que influyen en la adaptación de la biodiversidad y las prácticas socioculturales de esta comunidad, a partir del reconocimiento del entorno, se da paso al análisis del contexto sociocultural, en el cual se abordan procesos de

crecimiento poblacional, fuentes de desarrollo económico, relación de la comunidad con la biodiversidad y su percepción sobre los artrópodos.

Contexto Socioambiental

Descripción del desarrollo del crecimiento de la población de El Rubí, la organización de sus viviendas, conformación de servicios básicos y comercialización de sus productos con el exterior. En una de las estrofas del himno de la institución educativa El Rubí, se menciona que Eliecer Marín Medina, fue uno de los primeros colonizadores, quien se encontró con una zona de prosperidad. Allí se conformaron las familias y la población ha crecido hasta alcanzar un número aproximado de 225 habitantes que se distribuyen en el centro y alrededores.

En el centro poblado encontramos casas contiguas, alrededor del polideportivo, también encontramos la asociación de cacao, la escuela primaria y el centro de salud. Por la ruta hacia la vereda Los Valles, encontramos, tiendas de mercado y la sede de bachillerato de la institución educativa. La zona urbana de la vereda El Rubí tiene aproximadamente dos hectáreas de extensión, por los caminos hacia Los Valles, El Tesoro, El Sinaí y Montebello se encuentran distribuidas las fincas de los pobladores en zona rural.

En el centro poblado, los habitantes cuentan con los servicios públicos de energía y acueducto. El acueducto es artesanal y el mantenimiento lo realizan miembros de la misma comunidad, liderados por la junta de acción comunal, así mismo el registro y cobro del consumo mensual de cada familia.

La escuela primaria sede principal está conformada por tres salones, uno corresponde a la biblioteca, otro el salón de primaria y en el último se encuentra la oficina de rectoría. A un lado de la escuela, se encuentra la oficina de la Asociación Bellezana de Cacao ASOBELLCA, y al

otro lado se encuentra el parque infantil, por lo que El Rubí es el Centro de las relaciones socioeconómicas y culturales de las familias provenientes de otras veredas aledañas como; por ejemplo, Los Valles, El Tesoro o El Sinai.

Algunas relaciones interculturales se dan entre los pobladores de la comunidad y los transportadores de cacao y madera, en ocasiones pertenecientes a otras regiones del país, tejiendo vínculos socioculturales.



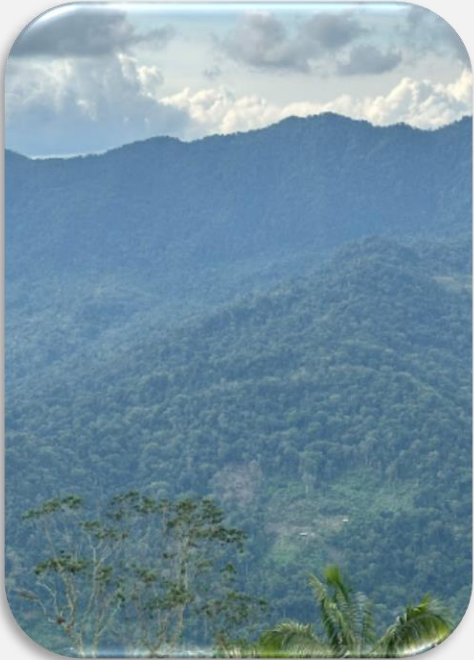
Los cacaocultores se dedican a el cuidado de los cultivos, evidenciando diferentes formas de relación con la naturaleza, así como lo describe Toledo y Barrera-Bassols (2009) en su perspectiva biocultural en la relación de los pobladores de la comunidad, con la riqueza y abundancia biológica, desde su forma de ser, pensar y actuar para determinar los recursos naturales, que permite la subsistencia y crecimiento económico de la comunidad.

Condiciones ambientales y biodiversidad

La diferencia en la altitud entre la cabecera municipal que va desde los 2100 msnm y desciende a 700 msnm en El Rubí establece variación en la temperatura, la humedad y la presión atmosférica. El promedio de temperatura en El Rubí es de 30° C, la humedad relativa es del 85% y la presión atmosférica es de 1010 hPa (IDEAM, 2024), como lo describe Mateus, (2018) estas condiciones ambientales determinan los procesos de distribución de la biodiversidad en La Belleza, así mismo las formas de relación de la comunidad con la naturaleza y sus procesos de adaptación a estos escenarios de bosque de montaña.

La variedad de los ecosistemas está determinada por el sistema montañoso, ubicado en la Cordillera Oriental, allí se imponen la cuchilla del Minero y La Tipa, en esta zona es posible

encontrar fuentes hídricas como las quebradas de La Chiconala, La Tipa y La Quitaz; ríos como el Minero y el Río Blanco, Saltos como la Humareda y el Tequendama (OCENSA s/f).

<i>Salto de Tequendama Tomada desde la Vereda La Granadina</i>	<i>Salto de la Humareda</i>
 A photograph of the Salto de Tequendama waterfall, showing a large volume of water cascading down a steep, rocky cliff face. The surrounding area is lush green, and a few people can be seen at the base of the waterfall.	 A photograph of the Salto de la Humareda waterfall, showing a wide, powerful flow of water falling from a high elevation into a deep valley. The surrounding landscape is hilly and covered in dense green vegetation.
<i>Selva de la Tipa</i>	
 A wide-angle photograph of the Selva de la Tipa, showing a vast expanse of dense, green tropical forest covering rolling hills and mountains. The sky is blue with scattered white clouds.	

Hacia la Izquierda La Cuchilla del Minero, hacia la derecha La Tipa.



5. Figura 4. Accidentes geográficos del municipio de La Belleza.

En estos ecosistemas, la comunidad identifica algunas especies de plantas arbóreas, como el Cedro, Varasanta, Guayacán polvillo y el árbol de Yarumo y plantas epifitas como la Flor de Mayo. Como se muestra en la **Figura 5**. (Ver anexo 1 – figura 5)

Árbol de Cedro (Cedrus sp.)



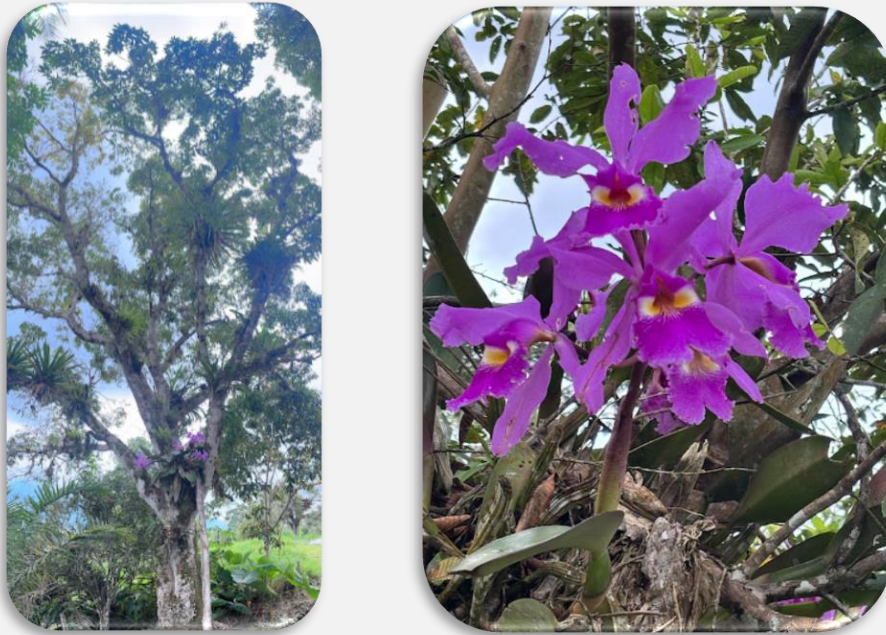
Guayacan polvillo (*Handroanthus serratifolius*)



Guarumo o Yarumo (*Cecropia peltata*)








Lirio de mayo sobre un árbol de mango (Catleya trianae)



6. Figura 5: Algunas plantas arbóreas y epífitas identificadas por la comunidad, pertenecientes al municipio La Belleza, Vereda El Rubí.

En cuanto a especies de animales, la comunidad reconoce la presencia de mamíferos como cajuches (*Tayassu* sp.), tinajos (*Cuniculus* sp), faras o zarigüeyas (*Didelphis marsupialis*.), oso andino (*Tremarctos ornatus*); reptiles como las serpientes conocidas con los nombres de Talla X (*Bothrops atrox*), verrugosa (*Lachesis muta*), coral (*Micrurus* sp.), falsa coral (*Oxyrhopus* sp.) y la cazadora (*Spilotes pullatus*); otras especies de reptiles como las iguanas (Iguanidae) y tortugas (Emydidae); familias de anfibios (Centrolenidae) y familias de aves como los colibríes (Trochilidae) , tucanes (Ramphastidae), águilas (Accipitridae), golondrinas, y especies como guacharacas (*Ortalis columbiana*), paujiles (*Crax alberti*) y gualilos (*Aburria aburri*). En cuanto a los artrópodos, es posible identificar arácnidos como los escorpiones (Chelicerata), arañas (Araneae) y tarántulas (Theraphosidae); en el grupo de los insectos se identifican ordenes como mantis (Mantodea), saltamontes (Orthoptera), mariposas (Lepidoptera),

insecto palo (Phasmatodea), avispas, hormigas y abejas (Hymenoptera), como se muestra en las fotografías de la **figura 6** (Ver anexo 1 - figura 6).

Coleópteros en la pulpa de las semillas de cacao (Coleoptera)		
		
<p>Coleóptero en proceso de copulación sobre las hojas de la planta de Guarumo (<i>Coelomera</i> sp.)</p>	<p>Cucaracha en el tronco de un árbol en descomposición (<i>Desmozoteria</i> sp)</p>	
		

Hormigas hortelana (*Acromyrmex* sp.) en el suelo y sobre materia orgánica en descomposición



Saltamontes del orden Orthoptera









Grillo Orden









Insecto palo, orden Phasmida

Mantis religiosa, orden Mantodea



<p>Mariposa negra, con líneas paralelas al cuerpo blancas y franja transversal roja</p>	<p>Mariposa color pardo</p>	<p>Gusano copo, larva (<i>Megalopyge</i> sp.)</p>
		
<p>Larva de polilla (<i>Automeris</i> sp.)</p>	<p>Gusano de la yuca, larva de mariposa (<i>Erinnyis ello</i>)</p>	
		
<p>Arañas</p>		<p>Escorpión</p>
		

Miriápodo	Colibrí	Tucán
		
Serpiente cazadora	Iguana en el asfalto	Rana de cristal (Centrolenidae)
		

7. Figura 6: Representantes de la Fauna del municipio La Belleza – Vereda El Rubí. Insectos, arácnidos, aves, reptiles y anfibios. (Sánchez, 2023)

De acuerdo con las observaciones realizadas, es posible reconocer una amplia biodiversidad entendiendo que esta variedad y variabilidad de especies, se da principalmente por las condiciones geográficas de esta zona del país, determinadas por las variaciones altitudinales, geológicas y climáticas de esta zona montañosa, a su vez por la interacción humana y sus formas de adaptación y reestructuración a los ambientes naturales. Dichas condiciones ambientales, y procesos de adaptación, determinan la variación de los ecosistemas y las relaciones ecológicas entre las diferentes especies (Primack y Vidal, 2019) y (Pérez, 2022)

Comunidad, biodiversidad y artrópodos

En el marco de la cartografía preliminar realizada durante el desarrollo del componente académico de La Vida y Lo Vivo II (MECEB), junto con la participación de un grupo de tres personas pertenecientes a la comunidad, cuyo objetivo fue identificar las formas de relación de la comunidad con la biodiversidad y su territorio, Se llevó a cabo el primer acercamiento a los

conocimientos de la comunidad, sobre los artrópodos y otros grupos de organismos identificados en las zonas de sus cultivos. Al respecto de la indagación sobre los artrópodos, la comunidad mostró confusión, puesto que éste es un nombre técnico, y las personas con las cuales se realizó el proceso de indagación, no relacionan el nombre técnico con sus propias concepciones. Sin embargo, debido a su contacto cotidiano con la naturaleza en el cuidado de los cultivos de cacao, al indagar por los artrópodos haciendo uso de explicaciones y descripciones por medio del lenguaje común, la comunidad logró describir su estructura morfológica y algunos comportamientos de los artrópodos (Entrevista semiestructurada, Anexo A).

A continuación, se describen percepciones sobre algunos grupos de artrópodos como las hormigas, cucarachas, arañas, abejas o mariposas, por mencionar algunos ejemplos, del grupo de personas que participaron en la elaboración de la cartografía del municipio de La Belleza y además tienen relación con los cultivos de cacao.

En términos generales, la comunidad expresa un rechazo hacia las hormigas cargadoras, debido a la herbivoría que estas presentan con las hojas de las plantas de cacao, consideran que impiden la floración y afectan la cosecha; sin embargo, mencionan otro grupo de hormigas conocidas como hortelanas que protegen las plantas de otros organismos herbívoros.

Con relación a las cucarachas, sienten repugnancia, pues las asocian con suciedad en el hogar. Por otra parte, mencionan que hay especies de insectos que son transmisores de enfermedades como el dengue o la leishmaniasis, esto lo saben por las campañas de prevención realizadas por el centro de salud del hospital San Martín. Sobre otros artrópodos como las arañas, las termitas, los cucarrones y los grillos, desconocen su función, aunque son observados con frecuencia en los cultivos.

En cuanto a algunas especies de serpientes se evidencia un alto grado de rechazo por parte de la comunidad, pues la percepción que se tiene es que son peligrosas, en especial para los agricultores y los niños. Las serpientes no pertenecen al grupo de los artrópodos, sin embargo, su función ecológica es desconocida por la comunidad, al igual que algunas especies de artrópodos. Este desconocimiento incide en procesos que pueden conllevar a la extinción ecológica de las especies, por ser percibidas como poco carismáticas para las personas.

Con respecto a grupos como las avispas, abejas o mariposas, la comunidad demuestra afinidad, puesto que las relacionan con procesos de polinización y reproducción de las plantas, y por la producción de miel de abejas para el consumo humano. La necesidad de proteger estos grupos aumentó, cuando se publicaron noticias en diferentes medios sobre la crisis ambiental, por la reducción de las poblaciones de abejas, generando una alerta en la comunidad.

El contexto sociocultural de la vereda El Rubí, describe procesos de consolidación y transformación, caracterizada por una organización social basada en la agricultura, especialmente en el cultivo de cacao. Esta organización revela una estrecha relación con su biodiversidad local. Esta comunidad ha desarrollado formas de interacción con su entorno, valoración cultural y ecológica sobre los artrópodos y otros grupos de organismos presentes en sus cultivos. Estas dinámicas, integran aspectos económicos, educativos y ambientales. Por lo tanto, se hace necesario explorar el contexto histórico, marcado por procesos de colonización, transformación del paisaje y cambios en los sistemas productivos, que han influido en la configuración del territorio y la biodiversidad.

Contexto Histórico

Procesos de colonización de la Vereda El Rubí. La reconstrucción histórica del centro poblado El Rubí que se describe a continuación se llevó a cabo a través de charlas no estructuradas con la comunidad e indagando en el libro Municipio La Belleza Origen y Destino de Mateus (2018) y la primera y la segunda estrofa del himno compuesto por Santamaría N, (s/f) del municipio que se exponen a continuación

PRIMERA ESTROFA

*“Los quineros, aventureros
Abrieron trochas en esta región;
De selva virgen, suelos mineros,
Fieras salvajes en extinción.
Hacha en mano colonizadores,
Iniciaron con gran pasión;
Leyendas de aserradores,
Arrieros de buen corazón.”*

SEGUNDA ESTROFA

*“Ganaderos, agricultores,
Sembraron prados de lindo verdor;
Sus heroínas regaron flores,
En las montañas dio fruto el amor.
Tiples y versos de molineros,
La historia recordará;
Romerías de promeseros,
Con guabinas en Chiquinquirá.”*

Transcripción de audio

Los primeros habitantes del centro poblado El Rubí crearon sus asentamientos en los años 50, desplazados de la cabecera municipal, por tener una afiliación política con los conservadores. A partir de ese momento, inició un proceso de transformación del paisaje, para establecer las fincas en las que muchos viven aún, producen sus alimentos y generan ingresos

para el sustento de sus hogares. En ese proceso de colonización, los primeros habitantes de la región modificaron los terrenos para ser habitados y satisfacer sus necesidades básicas.

Para la construcción de las viviendas utilizaron madera extraída de los árboles nativos, para su alimentación reemplazaron la vegetación nativa y cultivaron árboles frutales como el limón (*Citrus limón*), mandarino (*Citrus reticulata*), naranjo (*Citrus sinensis*) y mango (*Mangifera indica*); tubérculos como la yuca (*Manihot esculenta*) y la tabena (*Dioscorea alata*); plantas herbáceas como la piña (*Ananas comosus*). La fuente de proteína la obtenían de la pesca y la cacería de animales mamíferos de monte como tinajo o lapa (*Cuniculus paca*).

Con el tiempo se constituyó como actividad económica, la ganadería específicamente el ganado vacuno, por lo que hectáreas de bosque nativo, fueron reemplazados por pastizales para el pastoreo. Además, la extracción de madera ya no era solo para la construcción de viviendas sino para la exportación y venta a las principales ciudades del país.

La propiedad privada se fue consolidando de acuerdo con la capacidad de explorar terrenos recónditos desconocidos, solamente quien era arriesgado y lograba adaptar las condiciones a sus necesidades se convertía en el dueño de hectáreas de bosque, ecosistemas de montaña luego, a través del tiempo se llevaron a cabo las titulaciones, la legalización de la extensión y límites de las fincas y sus propietarios.

Estas descripciones, hacen evidente el impacto de las comunidades rurales a los ecosistemas nativos, como lo menciona Pérez, (2022), la diversidad también se va configurando de acuerdo con las dinámicas socioculturales que se desarrollan en los entornos naturales, dando lugar a la transformación continua del paisaje, sus dinámicas ecológicas e interacciones.

Cultivos ilícitos y cultivos de cacao

De acuerdo con lo mencionado por algunos pobladores pertenecientes al municipio de La Belleza - Santander, es posible determinar dos momentos históricos culturales, en los cuales posiblemente se impactó y transformó la biodiversidad. Un primer momento, hace referencia a la época de los cultivos de la planta de Coca, es decir, cultivos ilícitos y un segundo momento, los cultivos ilícitos fueron reemplazados por cultivos de cacao. (Transformación de la cobertura vegetal)

Entre los años 1985 y 2000, en Colombia predominó la violencia y el narcotráfico. En las zonas veredales del municipio de La Belleza, se cultivaron amplias extensiones de coca (*Erythroxylum coca*), convirtiéndose en una actividad económica de mayor importancia para los habitantes de la zona. Para el año 2000, como alternativa económica, se propuso erradicar los cultivos ilícitos de coca y reemplazarlos por cultivos de Cacao (*Theobroma cacao*). Las especies de plantas tienen una estrecha relación ecológica con las especies de artrópodos como lo describe Bronstein, (1994). Cuando las especies de plantas son reemplazadas por otras, las poblaciones de artrópodos se ven afectadas y es posible que los individuos, que conforman las comunidades de artrópodos, se reduzcan en número hasta alcanzar su extinción poblacional (Chesson, 2000), afectando las relaciones interespecíficas. Muñoz, (2022) menciona que algunos de los impactos ambientales por el uso de sustancias químicas para la erradicación de los cultivos de coca, además de afectar las plantas, también afectó a los organismos asociados a ellas y, además, puso en riesgo la seguridad alimentaria y la salud de una comunidad.

Con el pasar del tiempo, las actividades económicas de la comunidad continuaron enfocadas en la ganadería, la extracción y venta de madera y los cultivos de plantas, especialmente los cultivos de cacao, y aunque no se tiene un registro de las diferentes especies de

plantas que han poblado la zona a través del tiempo, es posible inferir que, por el establecimiento de cultivos, el aumento de la ganadería y la producción de madera, contribuyó a la transformación y disminución de la diversidad de las plantas, y las especies de artrópodos asociados a éstas.

Los apartados descritos con anterioridad permiten evidenciar cómo a través del tiempo, se transformó el paisaje en la vereda y sus alrededores. La alteración de bosques nativos probablemente ocasionó una variación en las poblaciones de artrópodos asociados a las plantas. Si bien teóricamente puede inferirse que hubo modificaciones en las poblaciones de artrópodos, que son el foco de esta investigación, establecer de manera precisa esta variación desborda los alcances de este estudio. Por lo tanto, en esta propuesta se resalta la importancia de empezar a documentar los conocimientos y formas de relación de la comunidad, con la biodiversidad de artrópodos asociados a los cultivos de cacao. Esto permite fomentar procesos de divulgación y reconocimiento de la biodiversidad local, para su conservación.

Contexto Escolar

En este contexto sociocultural, e histórico se constituye la Escuela Primaria El Rubí, Sede A, que se asume como un espacio para la construcción y resignificación de saberes locales. Es decir, la escuela se entiende como un escenario que permite explorar cómo pueden integrarse los conocimientos locales, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, con respecto a la biodiversidad y las relaciones ecológicas presentes en los cultivos de cacao. La escuela, además de ser el centro de formación académica, puede potenciar las tradiciones culturales y los conocimientos tradicionales, relacionados con el estado de la biodiversidad, aportando a su conservación.

La institución educativa conecta con la experiencia que he tenido como docente, a partir de mi vinculación en febrero del año 2024, en la sede principal, Sede A de El Rubí. Durante este tiempo, ha sido significativo reconocer la realidad educativa y construir una mirada situada de las prácticas educativas. Al respecto, es pertinente mencionar que el modelo educativo se describe como Escuela Nueva; para primaria, Posprimaria para los grados de sexto a noveno y Educación Media Vocacional para los grados décimo y undécimo.

La estructura organizacional de la Institución Educativa El Rubí está conformada por un director rural, cinco profesores de primaria de la sede principal y las veredas, cuatro profesores que orientan sus sesiones de clase en posprimaria y educación media vocacional. El horario es de 7:00 am a 12:00 m de lunes a viernes. Allí se acoge a las niñas, niños y familias de las veredas El Rubí, El Sinaí, San Salvador, Los Valles y El Tesoro. Para el año 2024 se contó con la participación de 106 estudiantes con edades entre los 5 y 18 años.

Los estudiantes son campesinos hijos de cacaocultores, ganaderos y aserradores de la zona. Los índices de escolaridad de la comunidad exponen que, un gran porcentaje de los padres y madres de los niños, por diferentes motivos, no complementaron los diferentes grados de escolaridad. Los padres de familia cuentan que no fue posible dar continuidad a sus estudios porque la violencia en una época estuvo en pleno furor tuvieron que ocultarse en las fincas y no era posible asistir a las escuelas; *“luego llegó el tiempo de la coca”, y “confrontaciones por grupos armados al margen de la ley como guerrilleros o paramilitares” y “dedicamos nuestro tiempo para sacar adelante a nuestra familia y conseguir el alimento”*¹. A partir del 2018 se implementó la formación media vocacional, facilitando así que la población estudiantil obtenga

¹ A través de entrevistas informales, charlas cotidianas con la comunidad, se hace visible esta reacción.

su título de bachiller, sin trasladarse a otras zonas del municipio, y permitiendo en algunos casos dar continuidad a estudios de nivel técnico, tecnólogo o profesional.

Profundizando en el nivel educativo de primaria, se muestra que los cursos están unificados y son orientados por una misma docente, (se le denomina aulas multigrado). Actualmente, la Sede A cuenta con estudiantes de preescolar a quinto grado. El aprendizaje se desarrolla de acuerdo con las características del modelo Escuela Nueva propuesto por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2010), que tiene como objetivo integrar de manera sistémica el currículo y la comunidad, para promover el aprendizaje activo, participativo y cooperativo, y permite fortalecer la relación escuela – comunidad. Es un modelo flexible que permite el avance de los componentes temáticos de acuerdo con los ritmos de aprendizaje y con las condiciones socioculturales de la comunidad campesina (Arias, 2017).

En la institución se acompaña la formación de los estudiantes por medio de la construcción y aplicación de guías, que están diseñadas para abordar cuatro momentos de aprendizaje: presaberes, que hace referencia a los conocimientos previos; actividades prácticas, para abordar nuevos conocimientos; actividades de aplicación, para reforzar los nuevos conocimientos y actividades de transferencia, para aplicar sus nuevos conocimientos. En el modelo Escuela Nueva la figura del maestro es mediadora y el estudiante debe realizar, con la orientación del profesor y el uso de guías, un trabajo autónomo e independiente.

Entendiendo que la Institución Educativa responde al modelo de Escuela Nueva, es pertinente precisar que las guías de aprendizaje son el centro del proceso de enseñanza – aprendizaje y el diseño curricular de las mismas atiende a los derechos básicos de aprendizaje de los niveles educativos de primaria, planteados desde el Ministerio de Educación Nacional (2010). En este sentido se realizó la revisión de las guías escuela nueva de la serie Saber Hacer -

Ciencias Naturales de la editorial Santillana (2017), con la finalidad de reconocer los procesos de enseñanza de la biodiversidad y las relaciones ecológicas en la escuela.

En esta revisión se identificó que se abordan conceptos sobre el reconocimiento del entorno, las relaciones ecológicas entre las especies, la diversidad de especies, y procesos de clasificación taxonómica. A partir de esta revisión, es importante resaltar que es necesario profundizar el proceso de aprendizaje, sobre las relaciones ecológicas entre las especies y la caracterización de la biodiversidad local, enfocado hacia el estudio de los artrópodos y otros animales. Este tema se amplía en la última sección de los resultados de la investigación, donde se abordan los procesos de aprendizaje en la escuela sobre las relaciones ecológicas y la vinculación del conocimiento tradicional.

A partir de la descripción presentada sobre la ubicación geográfica, el contexto sociocultural, histórico y escolar de la vereda El Rubí, donde se expusieron temas sobre colonización, conflicto, biodiversidad y prácticas pedagógicas, se consolida la siguiente problematización.

PROBLEMATIZACIÓN

Derivado del proceso de contextualización del municipio la Belleza – Santander; centro poblado El Rubí y de la Institución Educativa de este lugar, es posible problematizar tensiones existentes en torno a la biodiversidad. Por lo tanto, esta propuesta toma como punto de partida las relaciones socioculturales que se tejen sobre el grupo de artrópodos asociados a los cultivos de cacao.

De acuerdo con el contexto descrito, es claro que ha habido momentos en los que se ha impactado la biodiversidad de esta zona del país, y esto posiblemente ha generado algunos cambios en las poblaciones, en sus relaciones intrínsecas, extrínsecas y en los procesos de transferencia de materia y energía, entre los individuos de las comunidades biológicas, que habitaron desde tiempos pasados esta zona geográfica del país. Sin embargo, no hay un registro documentado que permita desarrollar una comparación entre lo que había antes de los primeros asentamientos humanos, durante los sucesivos momentos históricos en los que se impactó la biodiversidad y lo que hay actualmente. Por tal motivo, esta propuesta toma el camino de documentar la biodiversidad de artrópodos asociados a los cultivos de cacao en la actualidad, a partir de los conocimientos tradicionales de la comunidad educativa y los cacaocultores sobre la biodiversidad local.

En el desarrollo de la ciencia y su conceptualización en los libros de texto escolares, muchas veces se desconocen los conocimientos tradicionales de los campesinos y sus formas de relación con la naturaleza, lo cual conlleva a evidenciar una descontextualización de los procesos educativos, como lo señala Ríos (2023) citando a Vasco, (2004). Se desconoce entonces, cómo la comunidad campesina y educativa comprende las formas de relación de los artrópodos asociados a los cultivos de cacao, en cuanto a su estructura y función ecológica. Por lo tanto, el punto de partida de esta investigación es, indagar sobre los conocimientos tradicionales de la comunidad rural y educativa, en cuanto a las relaciones de los artrópodos, representantes de la biodiversidad asociada a los cultivos (Ríos, 2023).

Los artrópodos son organismos que habitan en prácticamente todos los ecosistemas terrestres (Costa-Neto y Aparicio, 2018 citado en Ríos, 2023) y en Colombia representan un gran

porcentaje de la biodiversidad, especialmente dentro del grupo de los insectos, como lo muestran las cifras del Instituto Alexander Von Humboldt (2023).

A la fecha se desconocen estudios de caracterización de artrópodos en el municipio La Belleza y la vereda de El Rubí. A esto se suma lo que mencionan Arango (2005); Costa-Neto et al, (2012); Kellert, (1993) citados en Ríos, 2023, que hay una gran pérdida de la diversidad de artrópodos por percepciones poco favorables por parte de la comunidad. Esto se evidenció, durante las observaciones de las prácticas cotidianas de los cacaocultores, con respecto a las hormigas cargadoras en la vereda de El Rubí, y que se registró en el diario de campo.

Sucede que, en los cultivos hay especies de artrópodos sobre las que los cacaocultores reconocen su valor ecológico, pero hay especies de acuerdo con lo que comentan, causan daño a las plantas de cacao, como es el caso de las hormigas cargadoras, citadas en la contextualización de esta investigación, por lo que determinan eliminarlas; al eliminarlas también se está eliminando el conocimiento que podríamos obtener de estas especies y sus relaciones ecológicas, que favorecen su existencia en los cultivos, como lo menciona Primack y Vidal (2019).

La comunidad tiene conocimientos sobre el comportamiento biológico de las hormigas que se han transferido de generación en generación. Estos conocimientos tradicionales son una oportunidad para establecer diálogos con los conocimientos científicos, en cuanto a los artrópodos y sus relaciones en los cultivos del cacao permitiendo, que, desde los procesos de enseñanza de la biología en la escuela, se puedan ejemplificar estas relaciones de manera contextualizada. Así construir desde lo ya construido, en la vida cotidiana de las personas y en sus escenarios locales.

Los procesos de enseñanza de los conceptos ecológicos, expuestos en los libros de texto, usados en la IEER, son generales para todo tipo de poblaciones. Por ende, en buena medida están descontextualizados, de manera que desvinculan a la comunidad campesina de su propia realidad. Teniendo esto en cuenta se establece la importancia de comprender que los conocimientos científicos pueden apoyar los conocimientos tradicionales (Toledo y Barrera-Bassols, 2009), evitando simplemente sobreponer los conocimientos científicos sobre los conocimientos tradicionales para no dar a lugar a una desvinculación entre la cultura y la ciencia.

Lo que acontece con las hormigas en la comunidad de El Rubí, es una de las muchas situaciones que conllevan a la extinción de las especies de insectos en Colombia, como se describe en artículos de opinión, que exponen situaciones de extinción de insectos como las abejas y las luciérnagas (Greenpeace. 2025). Los artrópodos tienen diferentes roles ecológicos y conforman las bases primordiales para el funcionamiento de los ecosistemas (Ríos, 2023). Su extinción afecta funciones clave como la alimentación de otras especies, la polinización, el reciclaje de nutrientes, modificación del hábitat y control de plagas, generando un colapso en redes alimentarias, disminución de la biodiversidad y alteración de procesos ecológicos y económicos (Pinkus, 2010 y Sollai et al., 2024).

Ampliar el conocimiento sobre biodiversidad, a partir del diálogo entre los conocimientos tradicionales y los conocimientos científicos, es un aporte a la conservación, porque no se cuida lo que no se conoce, y el desconocimiento es uno de los más grandes daños a los que se enfrenta la biodiversidad, como lo expone Primack y Vidal (2019) en el capítulo, “*Qué es la Biodiversidad*” y Soulé (1985) en el artículo “*La Biología de la conservación, una disciplina en crisis*”.

La enseñanza de la biología escolar en la IEER está mediada por los derechos básicos de aprendizaje y los lineamientos curriculares, establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Los temas sobre biodiversidad, enfocados en los conceptos sobre relaciones ecológicas clave como, cadenas alimenticias, polinización, reciclaje de nutrientes y transformación del ecosistema, en algunos textos guía cuentan con ejemplificaciones descontextualizadas, generando una ruptura en las asociaciones y en la comprensión conceptual, debido a que a los estudiantes se les dificulta establecer relaciones entre la experiencia y la conceptualización en ciencias.

Son entonces los cultivos de cacao, el escenario propicio para la asociación de los contenidos escolares, con los conocimientos previos y tradicionales de la comunidad. Permitiendo la descripción contextualizada de las funciones ecológicas de los artrópodos, se posibilita que emerjan nuevas formas de relación de la comunidad con la naturaleza, fortaleciendo y aportando su conocimiento sobre la biodiversidad.

Esta investigación desarrolla los principios del modelo escuela nueva, pues involucra a la comunidad en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, alejándose en parte de la creencia de que, el proceso de enseñanza en una población perteneciente a un aula multigrado debe desarrollarse exclusivamente por medio de guías de trabajo. Promoviendo así, un trabajo práctico y participativo en los procesos de conservación de la biodiversidad.

De esta manera, es posible resignificar el modelo de aprendizaje Escuela Nueva, potenciando el aprendizaje significativo y fortaleciendo los procesos de autonomía, así como los conocimientos de la comunidad, con relación a la biodiversidad. También es posible resignificar la práctica de los maestros pertenecientes a las escuelas rurales del país.

Esta propuesta promueve la apropiación de los saberes y conocimientos relacionados con la vida, a partir de la exploración, facilitación y movilización de actitudes y valores para el cuidado de la biodiversidad local. El reconocimiento, descripción y registro de poblaciones de artrópodos, en esta y futuras investigaciones, se consolida como un material educativo, el cual contextualiza las necesidades educativas y ambientales, convirtiéndose en un recurso que beneficia a la comunidad educativa y aportando a los objetivos de la línea de investigación Faunística y Conservación de Artrópodos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. (MECEB, 2018).

En última instancia, este proceso de investigación aporta a la Maestría en estudios Contemporáneos en la Enseñanza de la Biología, al reconocer un escenario biológico y cultural como la vereda El Rubí. Orientar procesos educativos contextualizados, permite encontrar nuevos horizontes y repensar los conocimientos locales en conservación y biodiversidad. Los conocimientos locales, promueven la innovación y transformación de las prácticas educativas, las cuales se construyen con sentido de pertenencia y en contexto, al mismo tiempo que, posicionan al maestro con un rol fundamental en la enseñanza de la Biología (MECEB, 2018)

Pregunta Problema

Del proceso de contextualización y problematización surgen aspectos claves dentro de los cuales se destaca, la enseñanza descontextualizada y limitada al uso de guías de aprendizaje, el desconocimiento de los saberes locales en dichos procesos de enseñanza y la percepción en ocasiones poco favorable hacia algunos grupos de artrópodos, como es el caso de las “*hormigas cargadoras*”, la extinción de especies y sus funciones clave en los ecosistemas. A partir de estos aspectos, se consolida la pregunta que orienta esta investigación.

¿Cómo se pueden establecer puentes cognitivos entre los conocimientos tradicionales y científicos para la enseñanza de las relaciones ecológicas a partir del estudio de los cultivos de cacao y sus artrópodos asociados en la comunidad rural y educativa de la vereda El Rubí (La Belleza, Santander)?

ANTECEDENTES

Con la finalidad de reconocer el conocimiento existente en el marco de la problemática que se propuso para esta investigación, sobre los conocimientos tradicionales hacia los artrópodos asociados a los cultivos de cacao por parte de las comunidades campesinas y educativas, se realizó una búsqueda de antecedentes en bases de datos especializadas y repositorios institucionales, con la intención de identificar la producción investigativa a nivel local, nacional e internacional de los últimos 10 años en torno a: conocimientos tradicionales de los campesinos sobre relaciones ecológicas y artrópodos; biodiversidad, interacciones y estudios agroecológicos de artrópodos asociados a los cultivos de cacao y puentes cognitivos entre los conocimientos tradicionales y los conocimientos científicos. Resultado de dicha búsqueda se encontraron los siguientes resultados (Tabla 1).

1. Tabla No. 1: Hallazgos antecedentes

	Nivel local	Nivel Nacional	Nivel Internacional
Conocimientos tradicionales de los campesinos sobre relaciones ecológicas y artrópodos	1	1	3
Biodiversidad, interacciones y estudios agroecológicos de artrópodos asociados a los cultivos de cacao	1	11	2

Puentes cognitivos entre los conocimientos tradicionales y los conocimientos científicos.	0	3	0
Total, resultados	2	15	5

Conocimientos tradicionales de los campesinos sobre relaciones ecológicas y artrópodos

Estudios Internacionales

El estudio “Conocimiento entomológico local en la enseñanza de la ecología: Contribuciones para una educación científica intercultural” (Robles – Piñeros y Baptista, 2022) tuvo como objetivo examinar las posibilidades de diálogo intercultural en la enseñanza de la ecología, utilizando los conocimientos entomológicos locales de estudiantes agricultores de un colegio estatal en Bahía, Brasil. Se buscó relacionar estos saberes tradicionales con los conocimientos científicos escolares para abordar contenidos en ciencias y promover una educación científica intercultural.

Se llevó a cabo el análisis de contenido y la construcción de tablas de cognición comparada para identificar semejanzas y diferencias entre los conocimientos locales y científicos. Esto se complementó con literatura especializada y libros de texto escolares

Alcántara (2021) en su investigación problematiza la pérdida de especies biológicas y la erosión cultural por la extracción desmedida de recursos naturales, por lo que propone indagar sobre la percepción de una comunidad humana sobre su biodiversidad; además analiza la pérdida de la biodiversidad de manera transdisciplinar, incluyendo la mirada científica sobre la ornitología y la perspectiva etnográfica sobre las formas de relación de la comunidad con las especies de aves.

Desde la escuela, se hace referencia a la importancia que tiene despertar en los niños el interés por la naturaleza, indicando que en esta edad de desarrollo es apropiado explorar o jugar en entornos naturales, para fortalecer el amor por la naturaleza y así promover su conservación.

Crespo y Vila (2014) exponen que, las comunidades desempeñan un papel crucial en la conservación de la biodiversidad, especialmente aquellas que poseen conocimientos ancestrales y tradicionales. Según el documento, estas comunidades no solo son guardianas de la biodiversidad, sino también actores clave en su manejo sostenible y en la transmisión de saberes que permiten preservar los ecosistemas, es decir que las comunidades son actores esenciales en la conservación de la biodiversidad, no solo por su conocimiento y prácticas, sino también por su capacidad de gestionar y proteger los recursos naturales de manera sostenible. Su participación y empoderamiento en la protección de la biodiversidad son fundamentales para construir un modelo de desarrollo respetuoso con la naturaleza. El paradigma del “*Buen Vivir*” establece un modelo de desarrollo que respeta y protege la biodiversidad, reconociendo que esta es esencial para la vida en plenitud. Su enfoque biocéntrico y su integración con los saberes ancestrales ofrecen una alternativa sostenible y equilibrada frente a los modelos extractivistas y capitalistas.

Estudios nacionales

Los saberes sobre la biodiversidad no solo están relacionados con la recolección y transformación de productos silvestres, la agricultura tradicional, las actividades pecuarias, la medicina natural, la caza y la pesca, actividades desarrolladas por las comunidades para garantizar su propia subsistencia, sino que los saberes locales hacen parte de la identidad y el patrimonio de los pueblos y comunidades. Acercarnos a estos saberes nos ayuda a comprender mejor la biodiversidad y a valorar la naturaleza pluriétnica y multicultural de Colombia. El saber tradicional ocupa un lugar privilegiado en la conservación y uso de la biodiversidad. Las

comunidades locales son los generadores de este conocimiento. El Instituto Alexander Von Humboldt, ha realizado investigación sobre el tema de los usos y saberes locales de la biodiversidad y la protección del conocimiento tradicional, señalando que el diálogo de saberes tradicionales y científicos es la clave para generar, acordar y hacer seguimiento a estos aspectos y de esta forma asegurar la sostenibilidad de esta actividad (Instituto Alexander von Humboldt, 2014)

Estudios locales

El objetivo general de la investigación de Ríos (2023) fue realizar una aproximación etnoentomológica a las relaciones establecidas por miembros de la comunidad educativa de la Institución Etnoeducativa Yachay Wasi Runa Yanakuna con el espacio de la chakra en San Agustín (Huila), con el fin de fortalecer la línea de investigación Etnociencia Ambiental y Chakra y trascender el pensamiento abismal, que de acuerdo con Sousa-Santos (2009) citado en Ríos (2023) *“se refiere a la disyuntiva entre los conocimientos universales de occidente y las epistemologías del sur, esta metáfora ratifica de nuevo que el sistema de conocimiento occidental universalista discrimina y margina otros sistemas de conocimiento. El pensamiento abismal es ese monopolio que ha recibido la ciencia occidental para validar un conocimiento como verdadero o falso”*. (pp. 16)

Esta investigación, aborda la falta de estudios faunísticos sobre invertebrados en San Agustín, especialmente insectos, y la pérdida de biodiversidad debido a actividades humanas. Además, se analiza cómo los conocimientos ancestrales y locales sobre la entomofauna han sido marginados por la ciencia occidental, lo que genera una desconexión entre los sistemas de conocimiento. En el contexto educativo, se identifica la ausencia de un currículo adecuado para integrar los

conocimientos ancestrales y científicos en la línea de investigación Etnociencia Ambiental y Chakra.

La investigación contribuye a superar el pensamiento abismal integrando los saberes locales y ancestrales con los conocimientos científicos, rompiendo con las jerarquías impuestas por el pensamiento occidental

Biodiversidad, interacciones y estudios agroecológicos de artrópodos asociados a los cultivos de cacao

Estudios internacionales

El artículo de Valerezo et al. (2012) aborda el cultivo de cacao en Manabí, destacando su compatibilidad con la conservación de la naturaleza y su bajo impacto ambiental. Los sistemas agroforestales de cacao favorecen la biodiversidad, proporcionando hábitats para depredadores naturales de plagas y polinizadores como *Forcipomyia* spp., esenciales para la fecundación de las flores. Se promueve el manejo agroecológico de plagas mediante prácticas como podas fitosanitarias, uso de plantas repelentes, trampas y preparados artesanales a base de vegetales. También se mencionan productos orgánicos comerciales y microorganismos entomopatógenos para el control de plagas.

Los autores clasifican a los artrópodos en útiles y perjudiciales. Los útiles incluyen biorreguladores (depredadores y parasitoides) y polinizadores. Los perjudiciales se dividen en chupadores, barrenadores, defoliadores y otros, detallando especies como *Monalonion dissimulatum*, *Xyleborus* spp., y *Toxoptera aurantii*, entre otros, que afectan diversas partes de la planta y pueden transmitir enfermedades. Se enfatiza la importancia de un manejo adecuado para evitar que los insectos dañinos se conviertan en plagas y garantizar la sostenibilidad del cultivo.

De acuerdo con Pizarro y colaboradores. (2014) existe desconocimiento acerca de la conservación de la biota, afirmando que, el interés hacia los artrópodos empieza durante la niñez, algunos grupos de artrópodos presentan mayor afinidad que otros y varía dependiendo del género. Los resultados de esta investigación permiten concluir que la conservación de los artrópodos depende de las preferencias o afinidades que tenga la comunidad hacia ellos.

Otro aspecto que interfiere en la conservación de los artrópodos tiene que ver con reconocerlos en distintos grupos, de acuerdo con su morfología; puesto que esa distinción es insuficiente en los niños involucrados en este estudio, se promueve la integración de estos contenidos en el currículum escolar.

Estudios nacionales

El documento de Dorado (2022) sobre Diversidad y función ecológica de artrópodos asociados al cacao en sistemas orgánicos y convencionales en Nilo, Cundinamarca, analiza la diversidad y función ecológica de los artrópodos asociados al cultivo de cacao en sistemas orgánicos y convencionales en Nilo, Cundinamarca, Colombia. El estudio investiga la biodiversidad de artrópodos en cultivos de cacao en Nilo (Cundinamarca), comparando sistemas de manejo orgánico y convencional. En este estudio se busca entender los roles ecológicos de estos artrópodos y su impacto en la productividad del cultivo.

En la metodología de muestreo y análisis se implementaron diversas trampas para recolectar artrópodos y se realizaron análisis estadísticos para evaluar la abundancia y diversidad. Los resultados mostraron tendencias en la abundancia de artrópodos según su rol ecológico, con diferencias entre los sistemas de manejo.

Dentro de las conclusiones de este estudio el autor define que los cultivos de cacao en Colombia enfrentan desafíos logísticos y climáticos, pero también ofrece oportunidades para los campesinos.

Otra investigación en cultivos agroforestales de cacao se desarrolla en la región de Urabá (Corpoica, 2005), donde se describe que en esta región se promovió el cacao como alternativa económica para pequeños y medianos productores, pero los cultivos enfrentaron problemas por la baja calidad del producto, plantaciones envejecidas, manejo deficiente, alta incidencia de enfermedades y falta de acompañamiento técnico. Para mejorar la productividad, se implementaron sistemas agroforestales que combinan cacao con cultivos transitorios, permanentes y maderables, logrando beneficios agronómicos, económicos y ambientales. Además, se desarrollaron tecnologías de propagación por injertos que aumentan el rendimiento y la calidad del cacao. Cabe señalar que en este estudio no se mencionan los artrópodos asociados a dicho cultivo.

La expedición Cacao Colombia-BIO (Bolaños, et al., 2020) estudió la biodiversidad asociada al cacao (*Theobroma cacao*) en el municipio El Cantón de San Pablo, Chocó, entre el 3 y el 15 de marzo de 2019. Uno de sus componentes se centró en los artrópodos relacionados ecológicamente con los géneros *Theobroma* y *Herrania*. Se obtuvieron 436 registros del reino Animalia, distribuidos en 4 clases, 18 órdenes y 45 familias. Las muestras recolectadas se depositaron en el Museo de Historia Natural y la Colección Taxonómica Nacional de Insectos de la Universidad de Los Andes y AGROSAVIA respectivamente.

En este artículo se menciona que, en Colombia la mayoría de las áreas protegidas, como parques nacionales y reservas biológicas, se han establecido con base a su valor paisajístico, presencia de especies carismáticas o por la prestación de servicios ambientales; respondiendo a

intereses sociales de preservar ecosistemas representativos sin alteraciones desencadenadas por la intervención humana (Kattan y Naranjo, 2008) citado en Gasca y Torres (2013).

Por lo tanto, se hace indispensable involucrar los estudios sociales en las estrategias de conservación, es decir, que no se puede ignorar el conocimiento y valoraciones de las comunidades locales, campesinas o indígenas hacia la naturaleza, por lo que es necesario desarrollar un trabajo de indagación con las mismas y no solo formular planes que se conviertan en imposiciones para los habitantes de la zona de estudio, a partir de esto emergen procesos interdisciplinarios en la creación de programas que permitan el acercamiento y protección a la biodiversidad local.

El estudio de Mondragón et al. (2022) presenta la percepción y conservación hacia los artrópodos, en un contexto rural, identificando las preferencias hacia algunos grupos de artrópodos y el rechazo hacia otros; este rechazo posiblemente se da por falta de conocimiento o por miedo infundado, al considerar a los artrópodos como peligrosos. La intención de este estudio se basa en promover el pensamiento científico y ambiental orientado a su conservación; sin embargo, esta investigación es preliminar y aún no presenta resultados.

Trujillo y Valenzuela, (2022) afirman que los estudiantes referencian pocas características de los artrópodos, en especial de las arañas y los escorpiones; los caracterizan como “peligrosos”. Además, asocian su función biológica con su ciclo de vida, pero no es frecuente que los relacionen con funciones como el control de plagas u otros beneficios ambientales. Culturalmente, existe un miedo infundado hacia este grupo de artrópodos, al considerar a la mayoría venenosos y causantes de muerte; de cualquier modo, cuando un estudiante del área rural se encuentra con una especie que considera desconocida o peligrosa prefieren alejarse y dejarlo quieto.

Torres (2022) propone aprender a través de la educación activa cómo se evidencia la interacción humana con artrópodos terrestres y cómo ésta impacta los ecosistemas; integrando actividades de aula, con colecciones entomológicas vivas para sensibilizar y desarrollar el pensamiento crítico y generar conocimiento científico.

Bencomo (2014), desarrolla discusiones enfocadas a la agricultura familiar, que es una forma de producción con un impacto significativo en lo social, donde los saberes tradicionales son esenciales para su sostenibilidad. Los conocimientos tradicionales sobre etnobotánica fundamentan que la agricultura no es solo un proceso productivo sino también un proceso de desarrollo social. El conocimiento tradicional y su combinación con los conocimientos en botánica puede impactar directamente en procesos de gestión sostenible en una comunidad, en sus sistemas productivos familiares.

Los conocimientos tradicionales, derivan de la interacción histórica entre las comunidades y su entorno natural, por lo que están vinculados con la biodiversidad. Estos saberes incluyen prácticas y formas de manejo de los recursos ambientales, transmitidos de generación en generación (Bencomo, 2014 pp. 431-438).

Las prácticas comunitarias han adaptado sus cultivos a los nichos ecológicos específicos de cada lugar, permitiendo conservar la agrobiodiversidad, en el contexto de la agricultura familiar. Además, la etnobotánica se vincula a estos saberes promoviendo su uso sostenible.

De manera que, las comunidades locales se configuran como guardianes de la biodiversidad, pues aportan estrategias que permiten la conservación genética y el uso diversificado del entorno.

Cárdenas, (2010) expone que, el conocimiento tradicional está ampliamente vinculado con la biodiversidad, pues representa un acumulado de saberes, prácticas y creencias, desarrolladas por las comunidades locales: indígenas, campesinas y afrodescendientes. El conocimiento de las comunidades que incluye el manejo de semillas, plantas medicinales, animales silvestres, funcionamiento del suelo y del agua, se han consolidado a través de la interacción con la naturaleza y fundamenta la protección de la diversidad biológica y cultural.

Pese a la importancia de los conocimientos locales, se evidencia que se han ido marginando por el modelo neoliberal y la agricultura industrial, que promueven la especialización y privatización de los recursos genéticos, ignorando el valor del conocimiento tradicional. En vista de la desterritorialización de conocimientos y prácticas tradicionales por parte de empresas multinacionales, proteger los conocimientos tradicionales se vuelve esencial para conservar la soberanía territorial, que consiste en ejercer sus derechos culturales y sobre la biodiversidad.

Pineda (2012) expone que los conocimientos tradicionales son prácticas culturales, que han permitido el uso sostenible y la conservación de la biodiversidad. Aquí se resalta el conocimiento asociado al intercambio de semillas, consideradas patrimonio colectivo.

Las prácticas de reproducción, conservación e intercambio de semillas han presentado amenazas, por la intención de mercantilizar la biodiversidad, introduciendo semillas transgénicas, dando cuenta de una falta de reconocimiento de los derechos colectivos de las comunidades rurales. Estos derechos deberían reconocer el valor intrínseco de las diferentes formas de vida tradicionales de las comunidades negras, indígenas y campesinas.

Pastás (2014) realiza un reporte sobre biodiversidad teniendo en cuenta los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas en Colombia, en este reporte destaca que Colombia es un país pluriétnico, multicultural y megadiverso. Los pueblos indígenas desarrollan sus planes de vida, de acuerdo con su cosmovisión, la cual se estructura a partir de sus observaciones de la naturaleza. Estos conocimientos consolidados contribuyen al uso sostenible de los recursos naturales, adaptación a los cambios globales y a la preservación de la biodiversidad y la cultura. En este reporte también se resalta la conexión espiritual entre los pueblos indígenas y los elementos de la naturaleza, como el colibrí, considerado sagrado por el pueblo Tucano, y su papel en rituales y prácticas culturales. En conjunto, los conocimientos tradicionales son fundamentales para la armonía entre el ser humano y la naturaleza, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad.

Estudios locales

García (2018) en su investigación evidenció sensibilidad y afinidad hacia los temas de protección ambiental. También observó que hay mayor agrado hacia aquellos animales, con los que tienen cercanía y por aquellos a los que se atribuye belleza. En sus resultados establece que la percepción de protección ambiental varía con la edad, el entorno, sexo y contacto con la naturaleza; esas actitudes suelen estar relacionadas con el vínculo emocional que tienen con los animales, por el diálogo en los hogares sobre la naturaleza, se fomentan objetivos conservacionistas para su vida personal, profundizando su interés por indagar sobre el ambiente. Este artículo problematiza principalmente las acciones de las sociedades humanas sobre la naturaleza, que han dejado como consecuencia un alto nivel de desaparición de especies (García, 2018), por lo que plantean la importancia de establecer estrategias de conservación a partir del

conocimiento y uso sostenible de la biodiversidad, principalmente definiendo qué es la biodiversidad y cómo está representada en el territorio.

Puentes cognitivos entre los conocimientos tradicionales y los conocimientos científicos

Nacional

El trabajo de Melo et al., (2016), expone que los conocimientos científicos escolares (CCE) y los conocimientos ecológicos tradicionales (CET) se relacionan a través de la construcción de "puentes" que permiten el diálogo intercultural y el intercambio entre ambos. Estos puentes cognitivos facilitan el tránsito entre las diferentes formas de conocimiento, permitiendo la integración de diferentes perspectivas culturales. Los CET aportan un contexto sociocultural que enriquece la enseñanza de las ciencias y los CCE ofrecen herramientas para interpretar y comprender los CET, esto permite superar barreras culturales y apropiación por parte de las comunidades, culturalmente diversas.

Molina y Mojica (2013) explican que los conocimientos científicos escolares y los conocimientos ecológicos tradicionales pueden integrarse en los procesos de enseñanza, desde perspectivas asimilacionista, moral y humanista, plural, epistémica y ontológica, y contextual. Desde la perspectiva asimilacionista, los saberes son reducidos al lenguaje universal de las ciencias. La perspectiva moral y humanista no profundiza en las relaciones entre los CET y los CCE. La perspectiva epistemológica, ontológica y contextual reconoce la diversidad cultural y las epistemologías alternas. Desde los proyectos y prácticas institucionales se puede limitar o facilitar la interacción entre los diferentes tipos de conocimiento, por ende, este enfoque

deconstruye la perspectiva asimilacionista y se complementa por ser inclusivo y promover una educación intercultural.

Páez y Reyes (2020) establecen puentes entre los conocimientos tradicionales y los conocimientos científicos escolares en el contexto de las plantas medicinales, cuyos conceptos se pueden aplicar en la ecología. Los puentes son conexiones que se extienden para el intercambio de saberes entre dos perspectivas epistémicas, basadas en los conocimientos ancestrales y las vivencias en su entorno, y otra en el conocimiento científico, basado en métodos experimentales y sistemáticos. Estos puentes permiten construir un conocimiento inclusivo y plural.

MARCO TEÓRICO

Relaciones ecológicas entre artrópodos y cultivos

Soulé (1985) expone que los procesos ecológicos son esenciales para que la vida persista, en este sentido, las relaciones ecológicas corresponden a las interacciones funcionales entre los organismos y sus ambientes. Las relaciones ecológicas sostienen la integridad ecológica y la resiliencia de los ecosistemas y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos.

En los agroecosistemas rurales de la comunidad El Rubí, las relaciones ecológicas de los artrópodos cumplen funciones clave como la polinización, el control biológico de plagas, la descomposición de la materia orgánica y la regulación de nutrientes. Por lo tanto, los artrópodos son especies clave en el funcionamiento de los ecosistemas. Su extinción podría desencadenar eventos en cascada, es decir que se van afectando las funciones ecológicas de otras especies y su permanencia, afectando a la biodiversidad, productividad agrícola, la seguridad alimentaria y el bienestar de las comunidades en general.

Las relaciones ecológicas son definidas como aquellas interacciones funcionales entre los organismos. En el caso de esta propuesta, la salud de los suelos, el control biológico y la polinización definen el estado ambiental de los agroecosistemas, y depende en parte de la biodiversidad y conservación de los artrópodos asociados a los cultivos. Este grupo ampliamente diverso, en su estructura y función aporta a la estabilidad ecológica y el bienestar de las comunidades rurales.

El enfoque funcional para este caso de la biodiversidad de artrópodos permite valorar la dimensión ecológica y su importancia cultural. Por ende, las prácticas cotidianas en el manejo de los cultivos y la integración de los saberes locales se convierten en parte fundamental para llevar a cabo procesos de conservación.

Primack y Vidal (2019) definen las relaciones ecológicas como las interacciones funcionales que se establecen entre los organismos y su ambiente. Estas relaciones son fundamentales para mantener la integridad ecológica, la resiliencia de los ecosistemas y el funcionamiento de los servicios ecosistémicos que sostienen la vida. Estas relaciones abarcan procesos como la polinización, depredación, competencia, parasitismo, comensalismo, simbiosis, así como mecanismos clave como la descomposición de la materia orgánica y reciclaje de nutrientes, todos ellos indispensables para la estabilidad de los ecosistemas naturales y los agroecosistemas como los cultivos de cacao.

Educación rural en Colombia

Arias (2017) afirma que la educación rural en Colombia enfrenta profundas desigualdades a nivel estructural, desfavoreciendo la calidad educativa. En Colombia, las escuelas rurales representan el 60% de los centros educativos y se encuentran con limitaciones en

infraestructura, conectividad, acceso a recursos pedagógicos y bajo nivel de formación docente.

La mayor parte de las escuelas rurales son aulas multigrado, es decir que un solo docente atiende simultáneamente a estudiantes de diferentes niveles, lo que exige estrategias pedagógicas flexibles y contextualizadas.

Sin embargo, a pesar de los desafíos, las escuelas rurales conforman espacios de resistencia y construcción de saberes locales. Por lo tanto, Arias (2017) propone reconocer la ruralidad como una categoría social y cultural, más allá de lo geográfico, promoviendo el diálogo entre el conocimiento científico y los saberes tradicionales campesinos.

Enseñanza de la Biología en contexto

Pacheco-Calderón (2018) reconoce el entorno rural como un espacio legítimo para la producción de conocimiento, esto permite que los contenidos escolares se vinculen con la experiencia de las comunidades, permitiendo una comprensión situada y crítica de los fenómenos biológicos.

“Indagar por los conocimientos tradicionales campesinos a través de la recuperación de la memoria biocultural [...] se convierte en una posibilidad de problematizar y reflexionar en torno al panorama de tensiones y complejidades que se dan desde las formas de pensar, actuar y habitar la vida rural.” (Pacheco-Calderón, 2018)

En el marco de esta propuesta, el estudio de los artrópodos asociados a los cultivos de cacao se consolida como una oportunidad pedagógica que integra conocimientos locales y conceptos científicos como control biológico, la polinización y las funciones ecológicas. Los campesinos, por ejemplo, poseen conocimientos empíricos sobre el comportamiento de insectos

beneficiosos y dañinos, que pueden ser recuperados y analizados en el aula como parte de un proceso de diálogo de saberes.

“Crear ambientes de aprendizaje que fomenten prácticas para el cuidado de la vida desde diálogos de conocimientos entre la Biología y las comunidades rurales [...] permite la reconstrucción del carácter pedagógico del concepto Vida.” (Pacheco Calderón, 2018)

Por lo tanto, se fortalece el aprendizaje significativo, se promueve el respeto por la diversidad biológica y cultural y los estudiantes toman un papel activo en la construcción del conocimiento y en la búsqueda de opciones para la protección y conservación de su territorio.

Bioprospección en educación

En Colombia los estudios de bioprospección han sido reconocidos como herramientas que han permitido la comprensión y conservación de la biodiversidad. Torres y García (1998) explican que los estudios de bioprospección permiten documentar la riqueza faunística del país y a su vez ofrecen un potencial en educación, al vincular el conocimiento científico con la realidad ecológica y cultural de las comunidades.

Los autores resaltan la importancia de reconocer y caracterizar al grupo de los artrópodos, su diversidad y sus funciones ecológicas, en función de que se conviertan en modelos para desarrollar procesos de enseñanza y de aprendizaje contextualizados.

La bioprospección está vinculada con el estudio de la biodiversidad con fines científicos, tecnológicos y educativos y sus resultados pueden contribuir a llevar a cabo una educación ambiental crítica, que promueva la valoración intrínseca de la naturaleza y su conservación. En

ese sentido, los estudios faunísticos en la educación básica y media pueden ser un medio para la formación integral, situada y comprometida con la protección del territorio, en el contexto rural de la comunidad del Rubí, donde la biodiversidad es parte del entorno cotidiano.

Puentes cognitivos

Según Melo-Brito et al. (2016) los puentes cognitivos se refieren a las estrategias pedagógicas que permiten articular el conocimiento científico escolar con los conocimientos ecológicos tradicionales. Los puentes promueven el diálogo intercultural y la construcción de significados, legitimando tanto el conocimiento científico como el conocimiento tradicional o local.

“Los puentes entre conocimientos presentan una nueva aproximación inmersa en la perspectiva intercultural, en la cual el diálogo fundamentado en la argumentación posiciona en el mismo nivel los conocimientos ecológicos tradicionales y los conocimientos científicos escolares.” (p. 59)

En estudios sobre las relaciones ecológicas entre artrópodos asociados a los cultivos, es posible integrar conceptos como mutualismo, depredación, herbivoría y polinización, con las prácticas cotidianas de la comunidad. Por ejemplo, los cacaocultores pueden identificar organismos que favorecen la producción agrícola y aquellos que la afectan negativamente a partir de su propia experiencia. Tomar en cuenta el conocimiento local y ponerlo en diálogo con la biología escolar, enriquece la comprensión de las interacciones ecológicas, permitiendo desarrollar propuestas educativas situadas.

La relación de los puentes cognitivos entre conocimientos tradicionales y científicos, la enseñanza de la Biología en contextos rurales y el diálogo entre las distintas formas de

conocimiento constituyen una estrategia pedagógica, que permite dar lugar a la diversidad epistémica y resignificar los contenidos escolares.

Según Melo-Brito et al. (2016) los conocimientos tradicionales aportan a la comprensión simbólica cultural y espiritual de la biodiversidad. Por lo tanto, vincular los conocimientos tradicionales en el currículo escolar, es una oportunidad para construir aprendizajes significativos, promover la justicia cognitiva y fortalecer el vínculo entre la escuela y el territorio.

Conocimientos tradicionales campesinos

Los conocimientos tradicionales de las comunidades campesinas son saberes acumulados y transmitidos oralmente a cada generación, que se construyen mediante la experiencia directa con su entorno. Toledo y Barrera-Bassols (2008), los conocimientos tradicionales se estructuran en un sistema de corpus (conocimiento empírico), cosmos (cosmovisión) y praxis (práctica cotidiana).

En esta investigación los términos “saberes tradicionales” y “conocimientos tradicionales” se complementan. Los conocimientos tradicionales hacen referencia al saber acumulado por las comunidades sobre su entorno. Los saberes tradicionales, incluyen la cosmovisión, las prácticas culturales, espirituales y simbólicas. Esta complementariedad, permite comprender la biodiversidad desde una perspectiva técnica, cultural y simbólica, en coherencia con el enfoque biocultural que orienta esta propuesta.

Valoraciones a la biodiversidad

Desde la perspectiva de la conservación Primack y Vidal (2019) justifican la conservación de la biodiversidad a través de valores como el valor de uso directo, valor de uso indirecto, valor de opción, valor de existencia, valores culturales y espirituales. Profundizar en estos valores, permite categorizar los conocimientos tradicionales de la comunidad sobre la biodiversidad de artrópodos asociados a los cultivos de cacao, de esta manera promover un proceso de conservación desde una perspectiva biocultural.

El cultivo de *Theobroma cacao*, alberga una gran diversidad de artrópodos que cumplen funciones ecológicas esenciales. Estos incluyen polinizadores (como dípteros del género *Forcipomyia*), depredadores, parasitoides, descomponedores y plagas. Estudios en Colombia han demostrado que los sistemas de cultivo con sombra y manejo agroecológico conservan una mayor diversidad de artrópodos, lo cual favorece la polinización, el control biológico natural y la salud del suelo. Esta biodiversidad no solo tiene valor ecológico, sino también económico, educativo y cultural, y su conservación es clave para la resiliencia de los sistemas productivos.

OBJETIVOS

General

Establecer puentes cognitivos entre los conocimientos tradicionales de la comunidad rural y educativa de la vereda El Rubí del municipio La Belleza - Santander y los conocimientos científicos para la enseñanza de las relaciones ecológicas utilizando como medio los cultivos de cacao y sus artrópodos asociados.

Específicos

- Describir la organización estructural y las prácticas cotidianas de la comunidad rural y educativa en los cultivos de cacao de la vereda El Rubí.
- Reconocer los conocimientos tradicionales que tiene la comunidad rural y educativa de El Rubí sobre los artrópodos y sus relaciones ecológicas en los cultivos de cacao.
- Identificar puentes cognitivos entre el conocimiento tradicional, las prácticas cotidianas en los cultivos de cacao, los artrópodos asociados y la enseñanza de las relaciones ecológicas en los textos escolares utilizados en la escuela primaria El Rubí.

6. MARCO METODOLÓGICO

Esta investigación se enmarca en un enfoque cualitativo, utilizando el estudio de caso como estrategia metodológica principal. Esta elección responde a la necesidad de comprender los conocimientos tradicionales que posee la comunidad rural y educativa sobre las relaciones ecológicas de artrópodos asociados a los cultivos de cacao (Yin, 2018; Creswell y Poth, 2018). Además, se busca que los hallazgos permitan establecer los puentes cognitivos entre los

conocimientos tradicionales y los conocimientos expuestos en los libros de texto escolar, para la enseñanza de las relaciones ecológicas. De esta manera, integrar la enseñanza de las relaciones ecológicas en el contexto de la escuela primaria rural El Rubí.

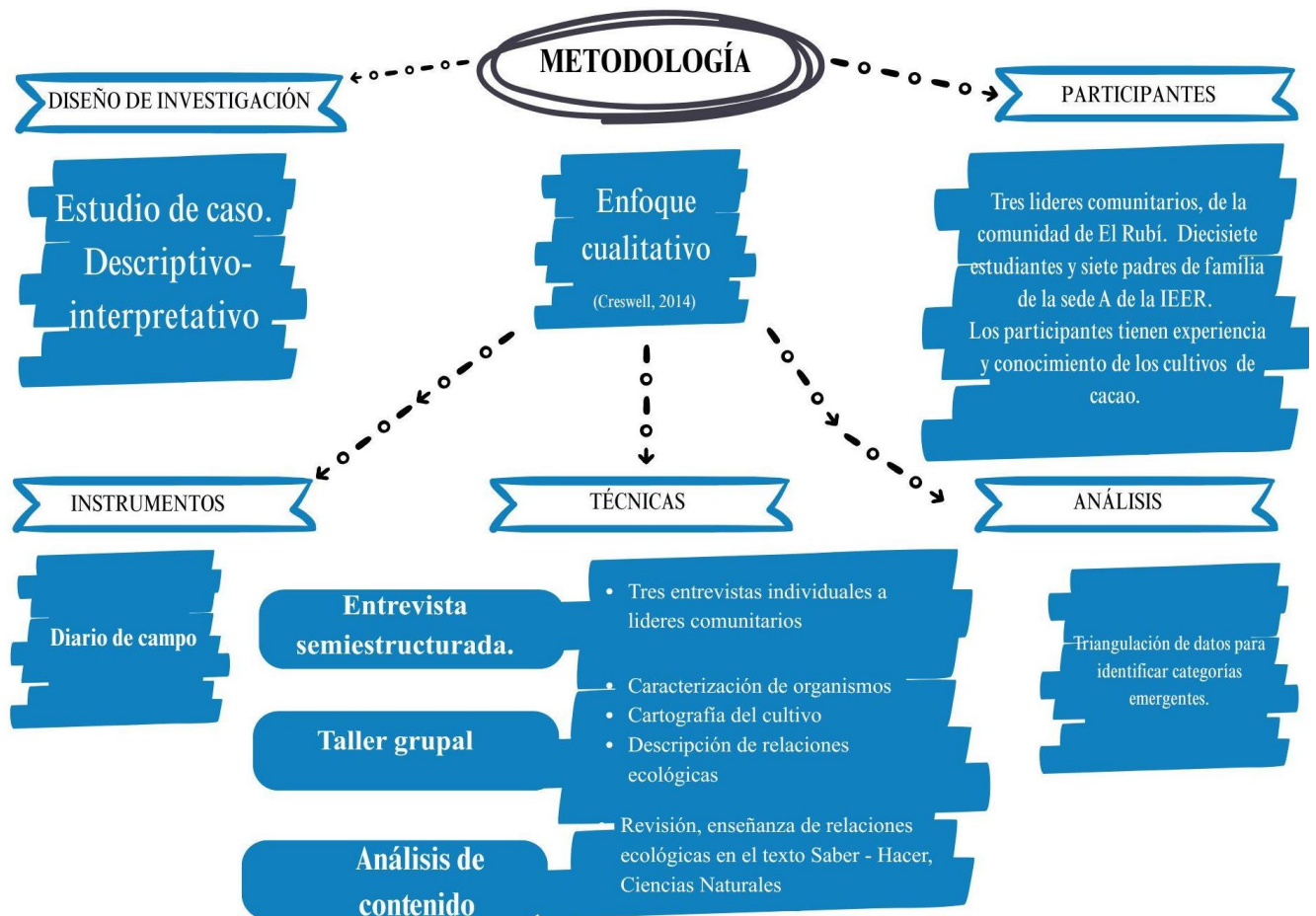
Los puentes cognitivos se establecen como estrategias pedagógicas que permiten la articulación entre el conocimiento científico escolar con los conocimientos tradicionales de la comunidad rural y educativa de El Rubí. De acuerdo con la perspectiva intercultural propuesta por Melo-Brito et al. (2016) legitimar la diversidad epistémica en la enseñanza de las ciencias, implica posicionar en el mismo nivel los conocimientos científicos y los conocimientos tradicionales. Los puentes aquí se construyen mediante el diseño y aplicación de instrumentos como el taller grupal, la cartografía de los cultivos y el análisis de algunos textos escolares.

En el taller grupal la comunidad clasificó organismos presentes en los cultivos de cacao, de acuerdo con sus propios criterios (Color, forma y función) permitiendo contrastar estas agrupaciones con la taxonomía científica y generando un espacio de convergencia conceptual.

La cartografía de los cultivos visibilizó la comprensión de relaciones ecológicas, como la polinización y el control biológico, que fueron interpretadas desde categorías científicas como el mutualismo y la depredación, en coherencia con los planteamientos de Soulé (1985) sobre la importancia funcional de las interacciones ecológicas.

Las estrategias anteriores se complementan con el análisis de los textos escolares. A partir de este análisis se identifican oportunidades que permiten contextualizar ejemplos conceptuales con especies locales, fortaleciendo el aprendizaje significativo del modelo educativo Escuela Nueva (Arias, 2017; Pacheco-Calderón, 2018)

Se desarrolló un estudio de caso único de tipo descriptivo-interpretativo, centrado en la comunidad rural de El Rubí, seleccionada por su vínculo directo con prácticas agrícolas tradicionales en los cultivos de cacao. Este tipo de estudio permite explorar las percepciones, conocimientos y prácticas locales, en torno a los artrópodos y sus relaciones en los cultivos, desde una perspectiva situada (Martínez Carazo, 2006). A continuación, se describen los participantes, instrumentos, técnicas y análisis de la información obtenida en este proceso investigativo. Dichas técnicas e instrumentos se encuentran caracterizados en el esquema de la figura 7.



8. Figura 7 Desarrollo del proceso metodológico

Participantes

Esta metodología se aplicó con la comunidad rural y educativa perteneciente la vereda Centro Poblado El Rubí del municipio La Belleza del departamento de Santander – Colombia. El grupo focal corresponde a diecisiete estudiantes que pertenecen a los grados de preescolar a quinto de primaria de la escuela rural El Rubí sede A, siete padres y madres de familia y tres personas líderes de la comunidad. En general, la población seleccionada cuenta con experiencia directa en los cultivos de cacao.

Instrumentos de Recolección de Información

El diario de campo es una herramienta clave en esta investigación de tipo cualitativa, porque implica trabajo en campo, observación y procesos de construcción e interpretación del conocimiento. En el diario de campo se registran, las experiencias, interacciones, percepciones y emociones, que surgen del trabajo con la comunidad rural y educativa de El Rubí, en torno a sus conocimientos tradicionales y científicos sobre los artrópodos y sus relaciones ecológicas.

De acuerdo con Guber (2002), los aspectos documentados en el diario de campo permiten identificar patrones, contradicciones y nuevas cuestiones de análisis, favoreciendo la reflexión, porque permite registrar lo observado y las reacciones propias, dudas y aprendizajes.

El diario de campo fue una fuente de referencia en este proceso de investigación, como lo menciona Vasilachis de Gialdino (2006), contribuyendo a la construcción de una mirada crítica y situada, permitiendo plasmar el diálogo entre el investigador y el contexto social, fuente de cada investigación, enriqueciendo la interpretación de los datos y fortaleciendo su validez.

Técnicas para la recolección de la información

Dentro de las técnicas utilizadas, exponemos a continuación la entrevista semiestructurada, cada uno de los momentos del taller grupal y el análisis de contenido de la serie Saber – Hacer, Ciencias Naturales, (2017), debido a que es el insumo para la construcción de las guías de aprendizaje en la IEER.

Entrevista Semiestructurada

Con el objetivo de explorar las prácticas cotidianas de la comunidad en los cultivos de cacao y sus percepciones hacia los artrópodos que allí se encuentran, se aplicó una entrevista semiestructurada a un grupo de tres personas, quienes poseen cultivos de cacao y pertenecen a la comunidad.

La entrevista contempla dos momentos. El primero aborda las prácticas cotidianas y cuidados del cultivo, y el segundo momento se enfoca en las percepciones de la comunidad hacia los artrópodos. Este instrumento se aplicó de manera individualizada, con el consentimiento de los participantes, se tomó registro en el diario de campo y se realizó grabación y transcripción de voz. (Ver anexo A- Entrevista semi estructurada y transcripción)

Taller grupal

Este instrumento permitió identificar los modelos mentales de la comunidad educativa (Padres y estudiantes), sobre los artrópodos y sus relaciones ecológicas en los cultivos de cacao. Para ello se conformaron grupos de trabajo de cinco personas, entre estudiantes de diferentes edades y grados, y un padre o madre de familia ubicado en cada grupo.

La aplicación del taller grupal permitió abordar el reconocimiento de la comunidad rural sobre los pequeños organismos que habitan los cultivos de cacao, complementar información sobre la estructura y organización de los cultivos de cacao e identificar los conocimientos tradicionales de la comunidad rural sobre las relaciones entre los organismos y los cultivos.

El insumo principal para el desarrollo de las tres sesiones del taller grupal corresponde a una colección de fotografías inéditas de organismos, identificados durante diferentes recorridos al cultivo de la familia Santamaría. Los organismos fueron captados con cámara de celular Iphone 15, con 49 megapíxeles (MP), durante tres visitas realizadas en compañía del propietario de dicho cultivo. Algunas fotografías, fueron tomadas cerca a unas plantas de cacao sembradas alrededor de la escuela. Como complemento se utilizó una serie de fotografías pertenecientes a la colección del Museo de Historia Natural (MHN-UPN) de la Universidad Pedagógica Nacional. Dentro de las indicaciones y aplicación de las actividades propuestas en el taller, se minimizó el uso de conceptos ecológicos con el fin de evitar sesgos conceptuales. Ver anexo A. Taller Grupal

El Taller se aplicó en tres momentos. En el primer momento, se hizo la agrupación de las fotografías de acuerdo con los criterios establecidos por los participantes. En el segundo momento, los participantes construyeron la cartografía de cada cultivo. Allí plasmaron que, en la organización del cultivo hay plantas asociadas diferentes al cacao, como por ejemplo la yuca, el plátano, plantas maderables, entre otras. En cada cultivo hay una variación en las condiciones ambientales, la inclinación, la humedad y la presencia de quebradas. Los participantes, plasmaron zonas donde hay mayor propagación de enfermedades como, la monilla y las causas ambientales que la ocasionan.

El tercer momento, corresponde a la descripción de las relaciones ecológicas evidenciadas por los grupos que participaron en el taller, la distribución de los organismos de

acuerdo con sus procesos de adaptación, la función de los organismos en el agroecosistema y las percepciones hacia los diferentes organismos expuestos en las fotografías.

Los datos obtenidos fueron organizados y sistematizados en tablas de información. Ver anexo B. Tabla No. 4. Las tablas fueron estructuradas con los siguientes datos, la fotografía del organismo, nombre común, zona de distribución, percepción, función ecológica y asociaciones en el cultivo.

Análisis de contenido

A partir de la revisión en la serie de libros de texto escolar Habilidades Científicas, Saber Hacer, editorial Santillana (2017) de primero a quinto, sobre el proceso de enseñanza de las relaciones ecológicas, y los diálogos establecidos con la comunidad educativa en el momento en el que se realizaron las entrevistas semiestructuradas y el taller grupal. Se sistematiza la información con el fin de identificar los puntos de convergencia, complementariedad y contradicción entre ambos tipos de conocimiento.

La información obtenida permitió visualizar puentes cognitivos que posibilitan la construcción de modelos explicativos y contextualizados para la enseñanza de las relaciones ecológicas. Ver Anexo C, Enseñanza de las relaciones ecológicas. La sistematización se organizó en una tabla, teniendo en cuenta los siguientes criterios: tipo de relación ecológica, secuencia temática para la enseñanza, ejemplos presentados y grupos de organismos que presentan como ejemplo. También se incluyen valoraciones hacia los organismos, teniendo en cuenta la definición realizada por Primack y Vidal (2019) y el posible vínculo de los procesos de enseñanza, con el conocimiento tradicional de la comunidad.

Análisis de la Información

Para el análisis, se llevó a cabo un proceso de triangulación de la información, teniendo en cuenta la transcripción de las entrevistas, la sistematización de la información obtenida, durante los tres momentos de aplicación del taller grupal y las notas del diario de campo. A partir de la triangulación, se establecieron categorías emergentes.

Las categorías emergentes establecidas fueron, la estructura y organización del cultivo, las prácticas cotidianas de la comunidad en sus cultivos, el conocimiento de la comunidad con la biodiversidad de artrópodos y sus relaciones ecológicas. Finalmente, se estructuraron los puentes cognitivos para la enseñanza de temas sobre ecología situada en el contexto rural de la IEER, logrando fortalecer los procesos de argumentación de esta investigación (Ver anexo D. Matriz de categorías de análisis).

Para determinar las categorías emergentes se hizo uso de la herramienta de inteligencia artificial Microsoft Copilot (2025), basada en el modelo de lenguaje GPT-4, como recurso de apoyo para la redacción, organización y revisión de los resultados obtenidos y contenidos académicos. Esta herramienta fue utilizada de manera crítica y reflexiva, en coherencia con el enfoque metodológico de esta investigación, sin reemplazar el análisis o la construcción teórica individual.

A partir de la aplicación de los instrumentos, técnicas y análisis de la información descrita en la metodología de esta investigación, se presentan los resultados que dan cuenta de los saberes locales de la comunidad, en sus cultivos de cacao, como base que permite establecer puentes cognitivos, fortaleciendo la enseñanza de la ecología en el contexto rural de El Rubí.

Aspectos éticos de la investigación

Los participantes de esta investigación se encuentran en edades entre los 6 y 40 años. La entrevista se aplicó de manera individual a tres cacaocultores. Durante la aplicación de los instrumentos se establecieron cinco grupos de cinco personas, cada grupo de estudiantes estuvo acompañado por un padre o una madre de familia.

La información obtenida se registró a través de grabaciones de voz, fotografías, notas en el diario de campo y transcripciones con el consentimiento verbal de los participantes.

RESULTADOS

Los hallazgos de esta investigación se constituyen a partir de la aplicación de entrevistas semiestructuradas, talleres grupales y análisis de textos escolares utilizados en la IEER. Las entrevistas semiestructuradas, se aplicaron a tres personas que llevan a cabo sus prácticas cotidianas agrícolas, en los cultivos de cacao y tienen conocimientos en el uso, mantenimiento y organización de los cultivos. Estas entrevistas, dejaron ver algunas percepciones de los entrevistados, hacia algunos grupos de artrópodos.

Los talleres grupales se dividieron en tres momentos, como se describe en la metodología, además, con el fin de mostrar cómo se está llevando a cabo la enseñanza de las relaciones ecológicas en la IEER, se realiza el análisis de contenido en el texto escolar, serie Saber – Hacer editorial Santillana (2017), mostrando un panorama del contenido sobre relaciones ecológicas, ejemplos de biodiversidad utilizados y estrategias para vincular a la comunidad.

Los resultados se organizan de acuerdo con las categorías emergentes que dan cuenta de la estructura de los cultivos, las prácticas cotidianas, las percepciones hacia los artrópodos por

parte de la comunidad y las relaciones ecológicas descritas por la comunidad, como se muestra a continuación.

Organización estructural y prácticas cotidianas en los cultivos de cacao

La comprensión de las relaciones ecológicas, en los cultivos de cacao, inició con el reconocimiento del entorno en el que estas interacciones ocurren y la descripción de la organización estructural de los cultivos de cacao en la vereda El Rubí y las prácticas cotidianas que realiza la comunidad rural y educativa en su manejo.

En el marco del trabajo de campo realizado en cultivos de cacao de la vereda El Rubí del municipio de La Belleza, se llevaron a cabo entrevistas con tres productores locales: Didier Santamaría, Laura Peña y Giovanni Marín. Sus relatos permiten comprender las prácticas de manejo agrícola, las percepciones sobre los organismos presentes en los cultivos y las relaciones ecológicas que se establecen en estos sistemas productivos.

Didier Santamaría administra su finca familiar de 50 hectáreas, de las cuales cuatro están dedicadas al cultivo de cacao. Su proceso de siembra incluye semilleros y clonación entre híbridos y la variedad San Vicente. Laura Peña, por su parte, trabaja junto a su esposo en la resiembra de un cultivo adquirido hace dos años. Giovanni Marín representa una tradición familiar de más de cinco décadas en el cultivo de cacao, destacando la transformación económica de la vereda tras la erradicación de cultivos ilícitos y el auge del cacao como producto de exportación.

Una preocupación común entre los tres productores es la presencia de enfermedades y plagas. La monilla se identifica como la más recurrente, especialmente en zonas húmedas

cercanas a cuerpos de agua. Didier la describe como un polvillo blanco que se adhiere a las pepas del cacao, mientras Laura y Giovanni también reconocen su impacto negativo en la producción. Además, se mencionan otros organismos perjudiciales como el comején, que afecta las raíces, y los chinches, que dañan las mazorcas inmaduras. En algunos casos, las aves también son vistas como vectores de enfermedades, como la llamada “*escoba de bruja*”, al dispersar semillas que compiten con el cacao por nutrientes.

Los entrevistados reconocen una amplia diversidad de organismos en sus cultivos, muchos de ellos artrópodos. Las hormigas son percibidas de manera ambivalente: algunas especies, conocidas como las arrieras o cargadoras son consideradas plagas por su capacidad de defoliar las plantas, mientras que otras, como la hortelana, son vistas como aliadas en el control de otros insectos y comúnmente se encuentran asociadas a las raíces de los árboles de cacao. Las abejas y avispas cumplen funciones esenciales en la polinización, aunque su presencia genera preocupación por los riesgos que representan para la salud humana. En contraste, las ardillas son valoradas por su papel en la dispersión natural de semillas.

También se mencionan organismos como arañas, escorpiones, mariposas, gusanos, grillos y saltamontes, que habitan distintas zonas del cultivo. Algunos de estos participan en relaciones de depredación, como las arañas que controlan poblaciones de hormigas, o los escorpiones que se alimentan de escarabajos. Las mariposas, aunque apreciadas por su belleza, pueden depositar huevos en las mazorcas, generando daños. Los grillos y saltamontes son especialmente abundantes y se adaptan a diversos microhábitats dentro del cultivo.

Estas entrevistas, revelan una comprensión local sobre las dinámicas ecológicas en los cultivos de cacao. Los productores reconocen que los organismos interactúan entre sí y con el ambiente y que su presencia puede ser beneficiosa o perjudicial, dependiendo del contexto. Esta

es su visión, basada en su experiencia cotidiana, y ofrece oportunidades para enriquecer la enseñanza de la biología desde una perspectiva situada y significativa.

2. Tabla No. 2: Resumen de las entrevistas, sobre prácticas agrícolas y percepciones hacia los artrópodos.

Nombre del entrevistado	Prácticas de manejo del cultivo	Organismos presentes	Percepciones sobre los organismos	Enfermedades identificadas	Relaciones ecológicas observadas
Didier Santamaría	Semilleros, trasplante, clonación (híbrido + San Vicente)	Hormigas, arañas, gusanos, abejas, saltamontes, mariposas	Hormigas dañinas (arriera), hortelana beneficiosa; abejas útiles pero peligrosas	Monilla (polvillo blanco en la pepa)	Depredación entre arañas y hormigas; polinización; microhábitats
Laura Peña	Resembrado manual junto a su esposo	Comején, abejas, ardillas	Abejas polinizadoras pero peligrosas; ardillas útiles para dispersión de semillas	Monilla; daño por comején	Polinización por abejas; dispersión de semillas por ardillas
Giovanny Marín	Cultivo tradicional familiar, mejora de semilla desde los años 70	Chinches, morcifolia, insectos diversos	Morcifolia como polinizador; insectos tolerables si no se convierten en plaga	Enfermedad por chinches en mazorcas inmaduras	Polinización por morcifolia; impacto negativo de fumigación en insectos polinizadores

Las entrevistas permitieron conocer sobre prácticas cotidianas en el cultivo, organismos observados, percepciones hacia dichos organismos, enfermedades y relaciones ecológicas identificadas. Así mismo se da paso a la aplicación del taller grupal, para ampliar la información obtenida en este acercamiento por medio de las entrevistas.

La cartografía como instrumento de indagación, correspondió al primer momento del taller grupal y permitió ampliar la visión sobre la organización estructural, mediada por las prácticas cotidianas de la comunidad en los cultivos y las interacciones entre organismos y sus

procesos de adaptación a las condiciones ambientales, determinando las dinámicas ecológicas en los agroecosistemas representados.

Los agroecosistemas de esta comunidad son policultivos de plantas maderables de cedro (*Cedrela odorata*) y varasanta (*Triplaris americana*); plantas comestibles de yuca (*Manihot esculenta*), plátano (*Musa paradisiaca*), chonque (*Xanthosoma* sp), cachipay (*Bactris gasipaes*), piña (*Ananas comosus*), naranjos (*Citrus sinensis*), limón (*Citrus aurantifolia*) con predominancia de las plantas de cacao (*Theobroma cacao*), así como los cuidados para su mantenimiento. En torno a las plantas de cacao se desarrolla esta investigación, porque son la fuente de desarrollo económico principal de esta comunidad. En el contexto histórico se expone que la llegada de los cultivos de cacao transformó la perspectiva sociocultural de la comunidad, en torno a la conformación de diferentes acuerdos de paz.

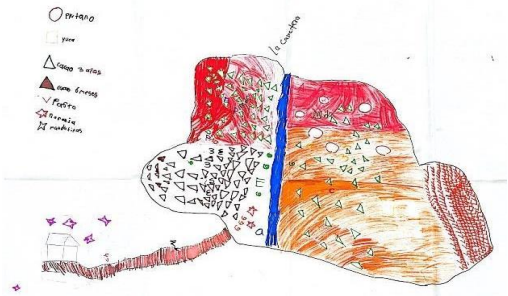

Dentro de las dinámicas de este agroecosistema, la comunidad describió los lugares con mayor floración y producción de mazorcas de cacao, y los lugares con menor floración y producción. Las razones ecológicas que determinan esta producción dependen de variaciones ambientales como la altitud, los nutrientes y la proliferación de las enfermedades.

Con respecto a las enfermedades del cultivo, se identificaron varios tipos y algunas se adjudican a grupos como las hormigas, el comején y algunas aves. Las hormigas son consideradas <<plaga>> que se <<carga la hoja, la planta pierde fuerza y con el tiempo se seca>>. Didier Santamaria. El comején porque <<hacen sus nidos en la raíz del árbol>>. Laura Peña, aprovecha los nutrientes del árbol de cacao, el cual, con el tiempo, <<pierde fuerza y se seca>> Giovanni Marín porque los nutrientes que absorbe llegan solo hasta la raíz. Por último, la escoba de bruja se refiere a una planta que crece sobre las ramas del cacao, aprovecha sus

nutrientes y puede impedir el crecimiento y la floración de la planta afectada. Estas plantas nacen allí, por la dispersión de semillas por parte de algunas aves. (Ver Tabla No 3).

La enfermedad más común identificada, es la monilla. Es descrita como un polvo blanco que se le pega a la mazorca, la negra y la seca. Se propaga fácilmente, porque se dispersa por el aire y hay mayor concentración en zonas con condiciones de humedad, por ejemplo, en zonas del cultivo cercanas a quebradas.

3. Tabla No. 3: Representación de cultivos de cacao en la comunidad El Rubí.

Cultivo	¿La floración y la producción de mazorcas de cacao es igual en todo el cultivo o hay zonas en las que es mayor o menor?	¿Hay alguna enfermedad que esté afectando el cultivo? ¿Conoce la causa de dicha enfermedad?
<p>Cultivo de la familia Téllez Peña</p> 	<p><<No es igual, al lado de la carretera hay menor producción>>. Samuel Peña</p>	<p><<La monilla, la pepita se quema y le hace falta boro>>. Sra. Daysi Peña.</p>
<p>Cultivo de la familia Sánchez Duarte</p> 	<p><<No es igual en todo el cultivo, debido a la sombra de los árboles de cedro>>. Emily Sánchez.</p>	<p><<Monilla: debido a la sombra y a la humedad>>. Emily Sánchez.</p>


Las entrevistas y la cartografía de los cultivos permitieron evidenciar la organización estructural y prácticas agrícolas que conllevan a una buena producción de cacao. Así mismo se visibilizan las observaciones a la biodiversidad de artrópodos asociados a los cultivos, las relaciones ecológicas que establecen con otros organismos y el medio. Estas descripciones se exponen en el siguiente apartado, acerca de los conocimientos tradicionales de la comunidad sobre los artrópodos asociados a los cultivos.



Conocimientos tradicionales sobre los artrópodos asociados al cultivo

Con el fin de reconocer los conocimientos tradicionales que tiene la comunidad rural y educativa de El Rubí sobre los artrópodos y sus relaciones ecológicas en los cultivos de cacao, se aplicó el segundo momento del taller, permitiendo que la comunidad situara sus respuestas en los agroecosistemas de cacao. Los participantes, al realizar la observación de la colección de fotografías propuestas para este momento del taller, hicieron alusión a haberlos visto en los cultivos o en algunas zonas cercanas a sus viviendas.

La descripción de los organismos se expone en la tabla No. 4 ampliada en el Anexo B. En esta tabla se describen aspectos como el nombre común con el que es conocido cada organismo representado, lugar de distribución y percepciones de los participantes.

4. Resumen tabla No. 4 Caracterización de los organismos asociados a los cultivos de cacao

Organismo	Nombre común	Familia	Lugar de ubicación	Percepción de la comunidad
	Escorpión	Euscorpiidae	<<Se encuentra en lugares donde hay madera recién cortada>>	<<Peligroso para las personas, su picadura puede causar fuertes dolores y si son alérgicas, puede llegar a causarles la muerte>>.

	Mantis	Mantidae	<<En las hojas>>	<<Su presencia no afecta en el cultivo, Algunas personas que la ven en casa se asustan porque piensan que está asociada a presencias espirituales negativas>>
	Mariposa	Nymphalidae	<<Cerca a pantanos>>	<<Es agradable y sus colores son llamativo>>s.

A continuación, se describen los nombres comunes de los organismos, agrupación de fotografías elaborada por medio de las nociones previas de la comunidad sobre clasificación, por último, las percepciones hacia los organismos expuestos.

Los nombres comunes con los que son conocidos los organismos de las fotografías son; grillos, mariposas, escarabajos, esmeralda, cucaracha, mantis, mil pies, gusano copo, arañas, tarántulas, escorpiones, libélulas, insecto palo, mapuro, hormigas cargadoras, dios te dé, ranas, abejas y avispa (Para ampliar esta información, remitirse al anexo B). Identificar los nombres comunes permite visibilizar el acercamiento que tienen la comunidad a la biodiversidad dispersa en los agroecosistemas de cacao.



Los participantes se dispusieron a agrupar a los organismos, estableciendo criterios de similitud como colores, formas, tamaños, funciones y ambientes en los que se encuentran. Los grupos se conformaron de la siguiente manera; grupo de grillos y saltamontes, grupo de insecto palo y mantis, grupo de mariposas y polillas, grupo de abejas y avispa, grupo de arañas y

escorpiones, grupo de larvas de mariposas y polillas conocidas como “*gusano copo*” y milpiés. Algunas fotografías no eran artrópodos, fotografías del colibrí, del tucán o “*dios te dé*”, de una rana y una ardilla, el motivo para mostrar estos organismos se debe a que han sido observados en los cultivos por parte de la comunidad.


Los criterios de agrupación expuestos no fueron completamente técnicos, sin embargo, permitió que la comunidad estableciera criterios de agrupación basados en sus conocimientos, evidenciando un acercamiento a la clasificación taxonómica científica, como el grupo de arañas y escorpiones, que pertenecen al orden Arácnida. También agruparon organismos del orden Ortóptera como el grupo de grillos y saltamontes, Lepidóptera como el grupo de mariposas y polillas, Hymenoptera como el grupo de abejas y avispas. Así mismo se evidenciaron disrupciones en esta clasificación, haciendo referencia, por ejemplo, a que las larvas de las mariposas, las ubicaron en el grupo de gusanos, junto con la lombriz de tierra y el mil pies, y la exuvia de una cigarra fue agrupada con los escarabajos que corresponden al grupo de los coleópteros porque hallaron algunas similitudes, sin embargo, esta pertenece al grupo de los hemípteros.

Las percepciones descritas se encuentran asociadas a la valoración de las funciones ecológicas o espirituales. Percepciones carismáticas, por sus colores y formas llamativas hacia organismos como las mariposas y las libélulas. Percepciones negativas, porque algunos organismos son considerados peligrosos o venenosos como los escorpiones, las arañas, las abejas y las avispas. sensación de asco hacia organismos como las cucarachas. Necesidad de eliminar organismos como un grupo característico de hormigas porque son consideradas plaga que afecta los cultivos. Ver tabla No. 5 sobre percepciones hacia los artrópodos.

5. Resumen tabla No. 4 Caracterización de los organismos asociados a los cultivos de cacao ²





PERCEPCIONES NEGATIVAS	
Organismo	<i>Percepciones de la comunidad</i>
Escorpión	<<Peligroso para las personas, su picadura puede causar fuertes dolores y si son alérgicas, puede llegar a causarles la muerte>>.
Araña mona	<<Peligrosa para las personas>>
Tarántula	<<Peligrosa para las personas>>
Gusano copo	<<Cuando uno lo toca arde demasiado Llamativo pero peligroso>>
Mapuro	<<Desprende un olor muy desagradable>>.
Avispa	<<Ayudan a polinizar, pero cuando pican duele bastante>>
Hormiga cargadora	<<Se lleva las hojas del cacao>>
Macana	<<Su picadura duele bastante>>
	
Lombriz	<<No afecta>>
Cien pies	<<No genera miedo>>
Escarabajo - vaca	<<No genera ninguna sensación>>
Cucarrón	<<Su presencia no afecta>>.
Cucaracha	<<Cuando la vemos en el cultivo su presencia no afecta, pero en la casa nos da asco>>.
Hormiga hortelana	<<Protege las plantas de otros bichos>>
Saltamontes	<<Es llamativo, pero no es tan colorido>>
Insecto palo	<<Su forma parecida a un palo causa curiosidad>>.
Mantis	<<Su presencia no afecta en el cultivo, Algunas personas que la ven en casa se asustan porque piensan que está asociada a presencias espirituales negativas>>

² Respuestas de cada uno de los grupos de trabajo establecidos

Rana	<<No es tan bonito, pero no causa ninguna incomodidad>>
PERCEPCIONES POSITIVAS	
Esmeralda	<<Tiene colores vistosos y bonitos>>
Ardilla	<<Es bonita y ayuda a dispersar las semillas>>
Colibrí	<<Es bonito por sus colores y ayuda polinizar>>
Dios te dé	<<Es agradable verlos>>
Grillo	<<Es llamativo>>
Grillo payaso	<<Sus colores son llamativos>>

El proceso de caracterización y clasificación de los organismos, a través de los conocimientos de la comunidad y la descripción de las percepciones hacia los diferentes grupos de organismos, permite dar cuenta de la relación de esta comunidad con los artrópodos afirmando que ellos si los ven en sus cultivos. Hacer visible sus observaciones, a través del taller grupal, permitió caracterizar, profundizar y describir funciones ecológicas, relacionadas con alimentación, control biológico poblacional, polinización, descomposición y reciclaje de nutrientes, como se evidencia en las Tablas No. 6 y 7. Estas relaciones han permitido el funcionamiento del cultivo de cacao, logrando sostener diferentes producciones a través del tiempo. Si estos organismos no existieran, no habría lugar a estas relaciones, y tendrían que buscar alternativas como abonos muy costosos para el cuidado de sus cultivos.

6. Tabla No. 6: Relaciones ecológicas identificadas en los cultivos por la comunidad

Grupo de organismos	Función ecológica
	<ul style="list-style-type: none"> ● Atrapan insectos con su telaraña para alimentarse, se alimentan de hormigas y ayudan con las plagas. ● Los escorpiones se alimentan de las arañas
	<ul style="list-style-type: none"> ● Ayudan a la polinización y esto permite que haya frutos. ● Ayudan a que el cultivo se vea bonito y colorido y da una sensación agradable.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Abonan la Tierra ● Se alimentan de hojas secas y hojas verdes ● Ayudan a ablandar el suelo y a absorber agua y nutrientes.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Se comen las cáscaras de cacao que están en el suelo. ● También las que están en el árbol.



- Ayudan a la polinización
- Se alimentan de hormigas y algunas arañas pequeñas





- Ayudan a la polinización,
- Las chagualas ayudan a la polinización de las plantas y sus nidos los hacen en troncos secos, producen miel.



- Las hormigas le quitan las hojas al cacao, pero ayudan en la raíz a absorber los nutrientes del suelo.
- Se alimentan de hojas
- También se alimentan de organismos que están en descomposición.



- Están en el suelo y ayudan a descomponer la hojarasca
- Los grillos se alimentan de las hormigas, controlando las poblaciones de hormigas.
- Los grillos se alimentan de hojas

	<ul style="list-style-type: none"> ● Se alimenta de arañas y hormigas
	<ul style="list-style-type: none"> ● Parecen palos y matan hormigas y arañas pequeñas ● Alejan a los moscos

7. Tabla No. 7. Asociaciones de organismos en el cultivo

Asociación	Grupo de organismos
Se alimentan de hojas	Hormigas, grillos y escarabajo vaca Hormiga cargadora y gusanos
Visitan flores	Abejas, colibríes, cucarrones, mariposas, mariquitas, hormigas y grillos
Perforan el tronco o las semillas	Pájaro carpintero, cucarrones, comején, hormigas, ardillas y larvas
Se alimentan de otros animales	El mapuro, la mantis y las arañas
Se alimentan de material vegetal o animal en descomposición	Tucán, mantis, tijeretas, libélulas, hormigas y sapos Gusanos, moscas y cucarrones Chulo y lombriz

Gracias a la participación de los padres de familia y los estudiantes de la IEER y la descripción de sus observaciones en sus cultivos, es posible documentar las relaciones o asociaciones ecológicas de los artrópodos en estos agroecosistemas. El siguiente espacio describe

los resultados del análisis documental, de la serie Saber Hacer – Ciencias Naturales (2017).

Algunos módulos de este texto han sido utilizados como guía en la IEER para la enseñanza de las relaciones ecológicas, como se muestra a continuación.

Enseñanza de las relaciones ecológicas en textos escolares

El presente análisis documental tiene como objetivo examinar cómo se introduce el concepto de relaciones ecológicas en la serie Saber Hacer Ciencias Naturales – Grados Primero a Quinto, editorial Santillana. A través de una tabla estructurada, se identifican y describen los tipos de relaciones ecológicas abordadas, la secuencia temática en la que se presentan, los ejemplos utilizados, los grupos de organismos mencionados, las valoraciones implícitas hacia dichos organismos y el posible vínculo con los conocimientos de la comunidad.

Este análisis permite evidenciar cómo, desde los primeros grados escolares de la educación primaria, se sientan las bases para la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y su entorno. Asimismo, se reconoce el potencial pedagógico de estos contenidos para establecer puentes cognitivos, especialmente en contextos rurales o culturalmente diversos.

En el grado tercero, se introduce explícitamente la noción de ecosistema y la comprensión de la diversidad biológica, los recursos energéticos, y las consecuencias de la acción humana sobre el ambiente, las ilustraciones, los esquemas y las fotografías utilizadas en las explicaciones temáticas, permiten que el estudiante pueda observar y reflexionar sobre la riqueza natural de Colombia y la importancia de llevar a cabo estrategias de conservación.

Los textos escolares son un medio para fomentar una educación ambiental que reconozca el valor de la biodiversidad, integrando diferentes perspectivas. En la observación de los procesos de enseñanza que se llevan a cabo en los textos escolares, se identifican oportunidades

para vincular los conocimientos de la comunidad rural, relacionados con la agricultura, la fauna y flora local y las prácticas de conservación.

En los grados cuarto y quinto se abordan temas como factores bióticos y abióticos, niveles de organización ecológica, flujo de materia y energía y equilibrio ecológico. Los contenidos tratados permiten al estudiante desarrollar competencias científicas, establecer conexiones importantes con su entorno, además también podrían involucrar conocimientos tradicionales relacionados con agricultura y conservación de flora y fauna.

Esta revisión en textos escolares logra dar importancia a la intención de construir puentes cognitivos, en concordancia con el enfoque intercultural. Así mismo es una oportunidad pedagógica para contextualizar los contenidos escolares con la realidad sociocultural y ambiental de los estudiantes.

La información obtenida, aborda temas clave como, interacciones entre organismos, componentes de los ecosistemas y la relación de los seres humanos con su ambiente. La observación e interpretación del entorno promueve el respeto por la naturaleza y la integración de prácticas ambientales de conservación en el aula.

Algunos organismos utilizados para ejemplificar las relaciones ecológicas no siempre corresponden a la flora y fauna característica de Colombia. Esto puede limitar el vínculo de los estudiantes entre los conceptos científicos y su entorno, donde el conocimiento tradicional sobre los seres vivos se encuentra muy relacionado con su día a día.

Con respecto a los artrópodos, los grupos utilizados como ejemplos son las hormigas, las abejas y las mariposas. En la mayoría de las ejemplificaciones representan interacciones negativas, como el parasitismo o su rol como plagas. Esto puede generar percepciones poco

favorables hacia estos grupos de organismos, debido a que se reduce su importancia ecológica y cultural. A su vez, se reduce la posibilidad de establecer una visión equilibrada y en contexto sobre las relaciones ecológicas, reconociendo los aportes y los desafíos que estos organismos representan en los sistemas agrícolas (ver Tabla 8).

8. Tabla No. 8: Enseñanza de las relaciones ecológicas en la serie Santillana – Saber Hacer, Ciencias Naturales (2017)

Tipo de relación ecológica	Descripción	Ejemplos de organismos	Valoraciones	Vínculo con conocimiento tradicional
Interacción ser vivo–ambiente	Relación entre organismos y factores bióticos/abióticos	Plantas, hongos, bacterias, animales, microorganismos	Uso directo e indirecto	Observación del entorno, cultivos de cacao, fauna local (insectos benéficos y plagas)
Relación planta–animal	Interacciones en ecosistemas acuáticos y terrestres	Insectos, reptiles, aves, mamíferos, plantas acuáticas y terrestres	Uso indirecto	Identificación de ecosistemas locales y especies asociadas al cacao (aves, insectos polinizadores)
Relación, humano–naturaleza	Cuidado del entorno, ambientes modificados	Humanos y su entorno	Valoración ética y ambiental	Prácticas de respeto y conservación comunitaria en zonas cacaoteras
Relaciones intraespecíficas	Competencia, cooperación, agregación entre individuos de la misma especie	Hormigas, aves, lobos, cangrejos, antílopes	Uso indirecto	Conocimiento sobre comportamiento animal en cultivos de cacao (hormigas, abejas)
Relaciones interespecíficas	Mutualismo, parasitismo, depredación, comensalismo, simbiosis	Abejas, garrapatas, tiburones, líquenes, anémonas, ballenas, hienas, gatos	Uso indirecto y negativo en algunos casos	Apicultura, control biológico de plagas en cacao, observación de fauna
Adaptaciones	Cambios morfológicos, fisiológicos y comportamentales para sobrevivir	Camaleón, zorrillo, cactus, grillos, osos polares, mariposas, águilas	Valor intrínseco	Salud ecológica local, conservación de especies adaptadas al cultivo de cacao
Niveles tróficos	Productores, consumidores, descomponedores	Plantas, fitoplancton, tortuga marina, vacas, tigres, hongos	Uso indirecto	Representación de cadenas alimenticias en cultivos de cacao (depredadores naturales)
Flujo de materia y energía	Ciclos biogeoquímicos, compostaje, interacción entre niveles tróficos	Ratones, organismos del suelo	Uso indirecto	Compostaje, ciclos de cultivo de cacao, manejo de materia orgánica
Equilibrio ecológico	Dinámica de ecosistemas, alteraciones por contaminación	Organismos acuáticos, pirámides ecológicas	Uso indirecto	Conservación y educación ambiental crítica en comunidades productoras de cacao

Los hallazgos obtenidos a través de entrevistas, talleres, cartografías y análisis documental revelan una riqueza de saberes tradicionales profundamente arraigados en la experiencia cotidiana de la comunidad de El Rubí. Estos saberes, expresados en prácticas agrícolas, valoraciones culturales y observaciones ecológicas, configuran un escenario para la construcción de puentes cognitivos.

La caracterización de los artrópodos, sus funciones ecológicas y las relaciones que establecen en los cultivos de cacao, permiten vislumbrar oportunidades pedagógicas para resignificar la enseñanza de la biología en contextos rurales. A partir de estos resultados, se abre paso al proceso de análisis interpretativo que permitirá comprender el alcance educativo y epistemológico de esta investigación.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

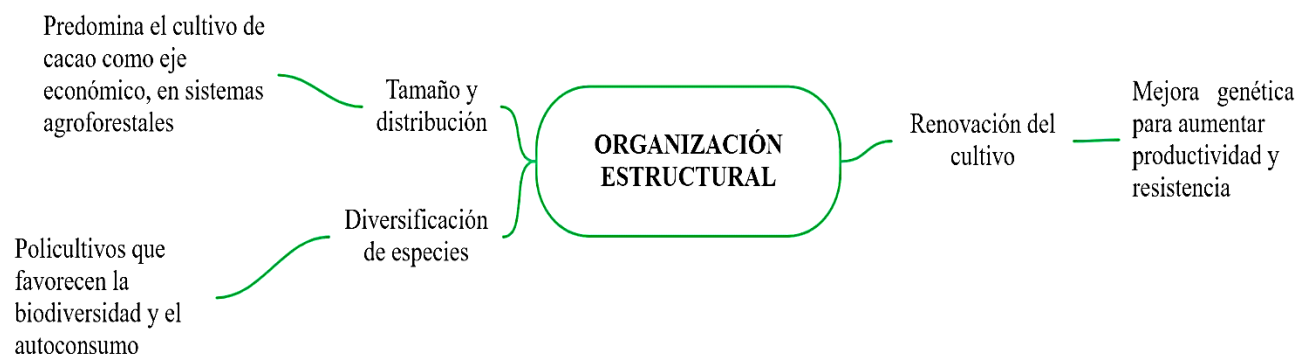
Para el análisis se triangularon datos obtenidos mediante entrevistas semiestructuradas, cartografía de los cultivos de cacao, talleres con la comunidad y notas del diario de campo.

La información recolectada fue sistematizada y permitió definir los conocimientos locales y los conocimientos científicos en torno a la polinización, el control biológico, las relaciones ecológicas y la biodiversidad funcional. Para ello se construyó una matriz de categorías de análisis, permitiendo visibilizar la organización estructural, las prácticas agrícolas, las percepciones y conocimientos locales y relaciones ecológicas; que configuran los agroecosistemas de cacao en la Vereda El Rubí. El análisis usó referentes teóricos como Soulé (1985), Toledo y Barrera (2008), Melo-Brito et al., (2016), Arias (2017), Pacheco-Calderón (2018) y Bravo-Osorio y Pacheco-Calderón (2023). Estos referentes abordan la biodiversidad,

los conocimientos tradicionales, la educación rural y los puentes cognitivos. (Ver Anexo D - Matriz de análisis conceptual)

Organización estructural del cultivo de cacao

A continuación, se establecen discusiones en torno a la categoría de análisis sobre la organización estructural, de los diferentes cultivos de cacao que hay en la comunidad de El Rubí, como se muestra en la Figura 8.



9. Figura 8 Organización estructural del cultivo

Los cultivos de cacao en El Rubí pueden llegar a tener una extensión de entre una y seis hectáreas, las fincas cuentan con una distribución mixta que incluye áreas para ganadería, bosque nativo y cultivos alimenticios. Predomina el sistema de policultivo agroforestal, donde el cacao se asocia con especies maderables como el cedro (*Cedrela odorata*) y la varasanta (*Triplaris americana*), así como con plantas comestibles y frutales destinadas al autoconsumo.

La renovación de los cultivos se realiza mediante procesos de clonación, reemplazando árboles antiguos por variedades más productivas, resistentes a enfermedades y con características deseables para el mercado. Esta estructura refleja una adaptación constante a las condiciones ecológicas y económicas del territorio.

En la figura 9 se sintetiza la relación de la comunidad con el cultivo de cacao a partir de sus prácticas cotidianas.



10. Figura 9 Prácticas cotidianas de manejo

Se revela una profunda comprensión del manejo del cultivo de cacao, desde su historia genética hasta las prácticas agronómicas cotidianas. La evolución del cultivo, con la introducción de semillas certificadas y procesos de clonación, muestra cómo el conocimiento tradicional se ha ido articulando con el conocimiento técnico y científico. Las prácticas agrícolas incluyen la selección de semillas, elaboración de semilleros, trasplante y clonación mediante injertos; la poda anual, el control de chupones (cortar las hojas que nacen sobre las ramas engrosadas, para que haya mayor floración), platear (consiste en la limpieza de la base de las plantas) y el uso de abonos orgánicos, “*algunos elaborados artesanalmente con residuos del cultivo*”, reflejan una experiencia que puede ser utilizada como modelo didáctico para enseñar contenidos de biología vegetal, nutrición, genética, ecosistemas, servicios ecosistémicos y relaciones ecológicas (Pacheco–Calderón y Bravo–Osorio, 2023; García y Torres, 1998).

Esta experiencia también permite contextualizar el aprendizaje en torno a las relaciones ecológicas entre los organismos y su entorno. Pacheco-Calderón y Bravo-Osorio (2023) destacan que la enseñanza de la biología debe partir de contextos significativos que vinculen el

conocimiento científico con las realidades locales, promoviendo una educación para la vida y la paz. En esta línea, García y Torres (1998) proponen la bioprospección en educación como una estrategia pedagógica que no solo fomenta el conocimiento de la biodiversidad, sino que también incentiva el uso sostenible de los recursos naturales, integrando saberes científicos y tradicionales en el aula.

El control de plagas y enfermedades es una actividad frecuente, especialmente frente a la monilla, la escoba de bruja, el comején, las hormigas cargadoras y los chinches. Se emplean métodos manuales, químicos y ecológicos, con una tendencia hacia la fumigación localizada para evitar afectar a los organismos beneficiosos. Las cosechas con mayor productividad se dan aproximadamente cada seis meses, y las cosechas con menor productividad se dan mensualmente, dependiendo de la edad y salud del cultivo.

Además, el sistema agroforestal de policultivo implementado por los agricultores, que incluye árboles maderables, cultivos asociados como el plátano, la yuca, la taberna, la malanga; frutas como la piña, la naranja, el limón y la mandarina, conforman un sistema que permite regular la luz solar, conservar la humedad y generar hábitats para diversas especies, advirtiendo que la organización del cultivo da cuenta de la comprensión ecológica del entorno, en este sentido, Soulé (1985) propone una visión de la biología de la conservación que reconoce el valor de los saberes locales en la comprensión de la complejidad de los sistemas ecológicos. La presencia de instituciones como Fedecacao y el SENA también muestra cómo el saber local se articula con procesos de formación técnica, generando espacios de diálogo entre saberes.

En relación con lo descrito, los saberes tradicionales y científicos se articulan para interpretar las relaciones entre los artrópodos y las plantas en los cultivos de cacao. Desde la pedagogía crítica, esta articulación puede entenderse como la construcción de *puentes cognitivos*

que permiten a los estudiantes cruzar fronteras epistemológicas. Según Melo-Brito (2016), estos puentes no solo funcionan como metáforas para la comprensión, sino también como representaciones activas en la elaboración de conceptos científicos en contextos interculturales.

El cultivo de cacao se consolidó como un escenario pedagógico, que vinculó la experiencia de la comunidad en la organización estructural de estos agroecosistemas, las prácticas de cuidado y los ciclos de cosecha con la enseñanza de conceptos ecológicos escolares como mutualismo y polinización, parasitismo, depredación, descomposición, reciclaje de nutrientes y adaptación a microhábitats, constituyendo un puente entre la construcción de explicaciones a fenómenos naturales de acuerdo con su experiencia y la conceptualización formal en el aula.

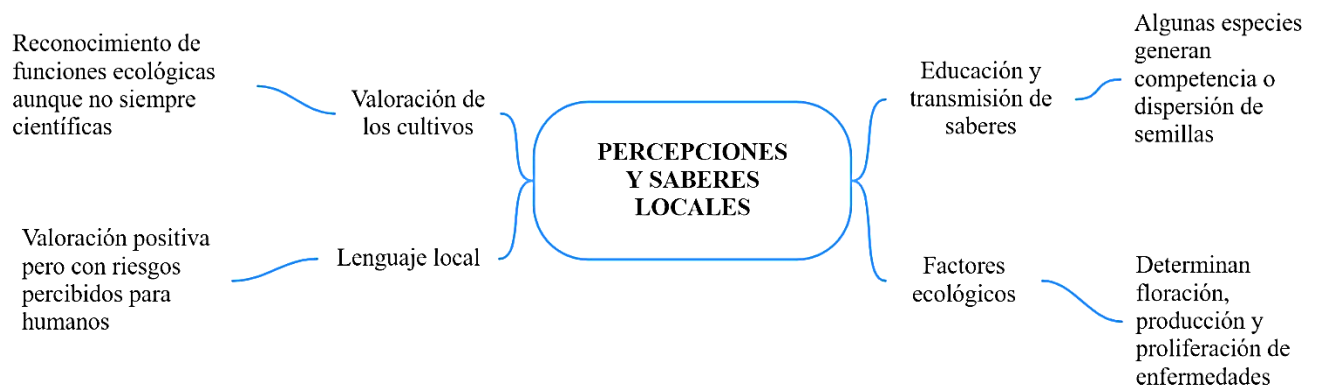
Este escenario pedagógico permitió el reconocimiento de la biodiversidad local, a partir del dialogo de saberes entre la identificación de plagas y organismos benéficos para el cultivo y el conocimiento escolar sobre redes ecológicas que aportan a procesos de polinización, control biológico, descomposición y ciclo de nutrientes. Esto hace visibles los conocimientos locales y es un puente que da lugar a la construcción de estrategias para los cuidados del cultivo desde la comprensión e importancia de las interacciones y redes que sostienen la vida en el agroecosistema de cacao y en un ecosistema natural.

Los talleres, la elaboración de cartografías y las descripciones colectivas sobre los artrópodos, se configuraron como estrategias pedagógicas que fortalecieron los puentes cognitivos, al integrar la voz de la comunidad en procesos educativos, el reconocimiento de la biodiversidad local desde un enfoque biocultural, generó un aprendizaje significativo en el modelo escuela nueva, al situar conceptos ecológicos contextualizados con la realidad de los

estudiantes, ampliando el conocimiento de docentes y comunidad sobre artrópodos y sus funciones ecológicas.

El cultivo de cacao también es un puente que trasciende hacia el territorio, reconociendo la gran reserva de bosque natural que rodea el centro poblado El Rubí, la valoración de la biodiversidad más allá de los cultivos, el fortalecimiento de prácticas comunitarias de conservación y la exploración de interacciones ecológicas ampliadas a los ecosistemas locales.

En la Figura 10 se describen los saberes locales de la comunidad sobre dinámicas ecológicas y culturales en los cultivos de cacao.



11. Figura 10 Percepciones y saberes locales

El escenario del cacao entonces es valorado no solo como fuente económica, sino como símbolo de identidad y transformación sociocultural, especialmente en el contexto posterior a los acuerdos de paz. Este enfoque reconoce el papel del cacao en la reconstrucción del tejido social y en la resignificación de los territorios afectados por el conflicto armado. Según Primack y Vidal (2019) y Kellert (1993), la valoración de la biodiversidad por parte de la comunidad no solo está dada por los beneficios ecológicos y económicos que se obtienen, sino también por su valor cultural, espiritual, estético y educativo, así como las percepciones negativas hacia algunos

grupos de artrópodos. Estas formas de relación se manifiestan en prácticas cotidianas en los cultivos, como la fumigación y el uso de abonos orgánicos.

Las diferentes valoraciones dan cuenta de una relación compleja entre las comunidades rurales y su biodiversidad. Dichas relaciones deben ser consideradas en los procesos de conservación. En consonancia, Kellert (1993), identifica diversas categorías de valor que las personas atribuyen a los organismos, como el valor estético, moral y utilitario, lo que permite comprender cómo las percepciones influyen en las prácticas de manejo y conservación. Estas descripciones, revelan una capacidad de observación y diagnóstico por parte de la comunidad, que puede ser aprovechada en el aula para la enseñanza de conceptos de ecología. En concordancia con Pacheco-Calderón (2018), quien menciona que la enseñanza de la biología en contexto permite integrar, los conocimientos tradicionales como herramientas pedagógicas, que favorecen el diálogo de saberes, la construcción del conocimiento situado y el fortalecimiento de competencias científicas, en la comprensión de las interacciones ecológicas en escenarios escolares.

La construcción de la cartografía de los cultivos es una estrategia didáctica que permite visibilizar la estructura de los cultivos, territorializar saberes, exponer experiencias locales y fomentar la reflexión crítica en el aula (Barragán y Amador, 2014). Esta metodología posibilita reconfigurar el nivel de acción de la escuela, al integrar dimensiones curriculares, prácticas pedagógicas y contextos socioculturales en los procesos de enseñanza. En el desarrollo de la cartografía se evidenció el orgullo de los estudiantes al representar sus cultivos, lo que también revela un vínculo emocional con el territorio.

Los testimonios obtenidos a través de los diferentes momentos de interacción con la comunidad, en donde se aplicaron diferentes técnicas, muestran un conocimiento sobre las

enfermedades del cacao y sus formas de manejo. La monilla, por ejemplo, es descrita como una arenilla blanca que se propaga con la lluvia, y el comején como un insecto que afecta las raíces. El lenguaje utilizado en las entrevistas (“palo”, “cama de hormigas”, “guare”, “escoba de bruja”) refleja una riqueza que describe las construcciones socio culturales de la comunidad. Estas descripciones, revelan una capacidad de observación y diagnóstico por parte de la comunidad. Según Toledo y Barrera-Bassols (2008), los pueblos tradicionales conservan una *memoria biocultural* que se expresa en formas lingüísticas, cognitivas y prácticas, las cuales permiten interpretar el entorno natural desde una perspectiva ecológica y cultural.

Los agricultores expresan concepciones ecológicas que revelan modelos mentales sobre las relaciones entre organismos. Frases como, “*todos los animales están por alguna razón*”, o “*las arañas ayudan a controlar zancudos*”, muestran una comprensión intuitiva de las interacciones ecológicas. Estas ideas previas, pueden ser utilizadas como punto de partida, para diseñar estrategias didácticas, que medien la enseñanza de las interacciones ecológicas de manera contextualizada.

Se evidencia también una diferenciación entre el conocimiento local y el científico, como en el caso del insecto *Forcipomya*, cuya función como polinizador es reconocida, pero no completamente comprendida, fomentando el diálogo de conocimientos en el aula.

La comunidad reconoce que factores como la altitud, la humedad y la fertilidad del suelo influyen directamente en la floración, la producción y la proliferación de enfermedades. Mencionan que “*las zonas cercanas a cuerpos de agua presentan mayor incidencia de monilla*”, esto da cuenta de sus observaciones del entorno y sus efectos sobre el cultivo. Según Toledo y Barrera-Bassols (2008), los saberes tradicionales constituyen una forma de conocimiento ecológico local, que permite interpretar la forma de los paisajes, identificar patrones ambientales

y tomar decisiones adaptativas a su ambiente, representando una memoria biocultural, muy valiosa para el sostenimiento de sus agroecosistemas.

Finalmente, el cultivo de cacao se presenta como un escenario para enseñar Biología en contexto, integrando observación directa, trabajo de campo y aprendizaje basado en proyectos, como lo indica la metodología escuela nueva.

Relaciones ecológicas en los cultivos, descritas por la comunidad

A partir de las prácticas cotidianas de la comunidad en sus cultivos ellos pueden interpretar no solo la incidencia de los factores ambientales, sino también algunas relaciones ecológicas, entre los organismos animales, especialmente en el grupo de los artrópodos y sus adaptaciones a las plantas de sus cultivos, como se muestra en la Figura 11.



12. Figura 11 Relaciones ecológicas

La comunidad reconoce múltiples interacciones ecológicas entre los organismos presentes en el cultivo de cacao. Identifican, por ejemplo, a los polinizadores como abejas, avispas y al mosquito *Forcipomyia* sp, la presencia de este último está estrechamente vinculada con la floración y productividad del cacao. También observan el control natural de plagas, como el que ejercen las arañas al atrapar insectos, y reconocen el papel de dispersores de semillas que

cumplen las ardillas y ciertas aves, aunque estas últimas también son asociadas con la enfermedad conocida como “escoba de bruja”, al facilitar la dispersión de plantas epífitas que compiten por los nutrientes del cacao.

Asimismo, identifican organismos considerados plaga como la hormiga arriera, que corta las hojas de las plantas de cacao y las debilita, o el comején, que construye sus nidos en las raíces. También mencionan la moniliasis una enfermedad causada por la rápida propagación de un hongo. Estas observaciones y descripciones de la comunidad permiten introducir conceptos científicos como parasitismo, competencia, adaptación y ciclos de vida, evidenciando una comprensión de las dinámicas ecológicas, aunque no siempre expresada en términos completamente científicos.

A pesar de que algunas especies son percibidas como perjudiciales, la comunidad reconoce que muchas cumplen funciones ecológicas esenciales. El control biológico espontáneo - basado en la observación de cómo ciertos insectos regulan a otros - es una práctica común, que abre la posibilidad de abordar nociones como el equilibrio ecológico y las redes tróficas. Además, se manifiesta una preocupación por el uso excesivo de pesticidas, debido a sus efectos negativos sobre los polinizadores y otros organismos beneficiosos, conectando con contenidos de ecología y conservación de la biodiversidad.

Como se mencionó en párrafos anteriores, la comunidad reconoce diversas funciones ecológicas que cumplen los organismos presentes en el cultivo de cacao, tales como la polinización, la dispersión de semillas, el control de plagas y la descomposición. Por ejemplo, afirman que, “las mariposas... ayudan a la polinización y esto permite que haya frutos” y que “los grillos se alimentan de las hormigas, controlando sus poblaciones”. Estas observaciones evidencian un conocimiento funcional de la biodiversidad, en consonancia con los

planteamientos de Soulé (1985) y Toledo y Barrera-Bassols (2008), quienes destacan la relevancia de las interacciones ecológicas para el equilibrio de los ecosistemas.

Además, los integrantes de la comunidad describen con precisión las zonas del cultivo donde habitan los distintos organismos, reconociendo la existencia de microhábitats, pues diferencian lugares que tienen mayor humedad, poca iluminación y altos niveles de descomposición. Señalan que, *“la distribución de los organismos se determina, de acuerdo con las necesidades de cada organismo y las condiciones ambientales de cada zona del cultivo”*, demostrando una comprensión de la heterogeneidad ambiental.

La heterogeneidad ambiental se refiere a la diversidad de condiciones físicas, químicas y biológicas que existen en un ecosistema o paisaje. Esta idea se relaciona con Soulé (1985) quien sostiene que la diversidad biológica está estrechamente ligada a la variabilidad del entorno, lo cual es fundamental para los procesos de conservación.

Este conocimiento local sobre microhábitats puede articularse con conceptos científicos, como el nicho ecológico, constituyendo un puente cognitivo valioso para la enseñanza de la biología en contextos rurales. Tal como lo plantean Melo-Brito y colaboradores. (2016) y Pacheco-Calderón (2018), promoviendo la educación situada, como una propuesta pedagógica. En la misma línea Arias (2017) resalta que la educación rural debe superar desigualdades en su estructura y para esto algo clave es que sus contenidos puedan contextualizarse y ponerse en relación con las necesidades y la vida de las comunidades que la conforman.

Pacheco-Calderón (2018) reconoce los saberes tradicionales como un pilar de la educación rural en Colombia y Melo-Brito et al. (2016) propone que la valoración de los conocimientos tradicionales en el ámbito escolar fortalece la enseñanza de conceptos sobre

ecología y promueve el respeto por la diversidad cultural. En este sentido, la biodiversidad es comprendida no solo desde la identificación y clasificación local de los organismos, sino también desde las percepciones, emociones y relaciones ecológicas que la comunidad establece con ellos.

La comunidad identifica los organismos presentes en el cultivo de cacao a partir de sus formas, colores, comportamientos y hábitats, asignándoles nombres basados en observaciones empíricas. Por ejemplo, se refieren a “*la macana*” como una clase de hormiga que habita en troncos en descomposición y cuya picadura es dolorosa; al tucán como “*Dios te dé*”, nombre que surge de la interpretación espiritual de su canto; y al “*ciempiés*”, que, aunque pertenece al grupo de los miriápodos, es reconocido por su desplazamiento en el suelo y por no generar temor. Estas formas de identificación reflejan una construcción desde la experiencia directa y cotidiana en el territorio, en consonancia con lo planteado por Toledo y Barrera (2008), quienes destacan que los saberes locales son fundamentales en la construcción del conocimiento ecológico, al surgir de la interacción constante con el entorno. Soulé (1985) también advierte que la conservación biológica no debe limitarse a una visión científica occidental, sino que debe integrar los saberes tradicionales como parte de la diversidad biocultural.

Esta perspectiva reconoce que las prácticas, creencias y conocimientos de las comunidades locales constituyen formas legítimas de comprensión ecológica. La inclusión de los conocimientos tradicionales en los procesos de conservación no solo enriquece la comprensión ecológica del territorio, sino que también fortalece la resiliencia socio-ecológica, entendida como la capacidad de las comunidades rurales y sus ecosistemas para adaptarse, resistir y transformarse frente a los desafíos ambientales y sociales, manteniendo su funcionalidad, identidad y bienestar colectivo.

La clasificación local de los organismos puede ser un puente para llevar a cabo procesos de enseñanza contextualizados, en donde se reconoce que las comunidades no solo nombran a los organismos, sino que los agrupan según criterios ecológicos, simbólicos o funcionales. Por ejemplo, los agricultores distinguen entre “*bichos buenos*” —como insectos polinizadores o controladores de plagas— y “*bichos malos*”, que afectan a las mazorcas. También identifican a las “*hormigas guardianas*”, que protegen las plantas, y a las “*abejitas angelitas, chagualas o guares*”, que visitan las flores del cacao, sin necesidad de conocer sus nombres científicos.

En otras palabras, los agricultores más allá de diferenciar entre bichos buenos y malos, desde una perspectiva utilitaria, expresan una clasificación ecológica local basada en su experiencia cotidiana. Los organismos como las abejas, avispas y algunos escarabajos son valorados por la comunidad, de manera directa e indirecta (Primack y Vidal, 2019), por su papel en la polinización de las plantas de cacao y otras plantas presentes en el cultivo. En el control biológico de plagas mencionan los participantes que, “*los grillos, saltamontes o arañas son o depredadores y se alimentan de las hormigas*”.

El crecimiento de las poblaciones de hormigas arrieras es controlado con insecticidas aplicados directamente a las camas de las hormigas y de manera natural, por la presencia de organismos depredadores como los mencionados antes. El crecimiento de poblaciones de hormigas y chinches afectarían la supervivencia del cultivo, en el caso de las hormigas, porque defoliar las hojas de las plantas y las chinches porque dañan las mazorcas inmaduras.

En cuanto la descomposición de la materia orgánica por acción de escarabajos, la describen de la siguiente manera.

<<Cuando es tiempo de cosecha, las personas cortan las mazorcas de cacao que ya están maduras y las des almendran, es decir extraen sus semillas. Las cáscaras de las mazorcas de cacao, las botan en el mismo cultivo, cuando viene la siguiente cosecha, las cascarras ya están negras o ya no se ven, y sobre ellas hay muchos escarabajos pequeños alimentándose de ellas>>. Didier Santamaria.

La polinización, control biológico y descomposición por acción de los diferentes grupos de organismos mencionados, cumplen funciones esenciales para la salud del cultivo y la productividad del cacao. Entonces, los procesos de caracterización y distinción utilizados por la comunidad, sin uso de criterios científicos formales, da cuenta de su comprensión hacia los procesos ecológicos en sus agroecosistemas.

Además de las descripciones funcionales de los organismos, la comunidad les asigna nombres con un significado cultural, como “*hormigas guardianas*”, que protegen las plantas de otros insectos, *<<Abejitas angelitas, chagualas o guares>>* que visitan las flores de cacao, *<<son muy parecidas a las abejas reales, pero no tienen aguijón, por lo tanto, no representan ningún peligro para las personas que trabajan en el cultivo>>*. Didier Santamaria. Estos nombres dan cuenta de una relación simbólica y afectiva con su biodiversidad, reconociendo el valor de los organismos, más allá de su función ecológica. Estas formas de caracterización corresponden a la experiencia constante de los sujetos con su entorno y se constituye como una estrategia pedagógica, que permite comprender a la comunidad que las hormigas guardianas se diferencian de otros organismos por su estructura y comportamiento, es decir, se clasifican en el orden Hymenoptera y su comportamiento en el cultivo, se relaciona con explicaciones científicas sobre mutualismo y control biológico.

Las emociones y valoraciones culturales también influyen en la percepción de los organismos. El colibrí, por ejemplo, es apreciado por su colorido y su función polinizadora, mientras que las avispas y abejas son consideradas perjudiciales por el dolor que causan sus picaduras. Estas percepciones revelan la dimensión simbólica del conocimiento local, donde aspectos afectivos, espirituales y culturales se entrelazan con la comprensión ecológica. Toledo y Barrera-Bassols (2008) señalan que estos elementos deben ser respetados en los procesos de diálogo de saberes, ya que también inciden en la conservación de especies, como advierte Soulé (1985).

La clasificación popular, basada en criterios como la forma de desplazamiento, peligrosidad, frecuencia o morfología, evidencia una lógica ecológica local que puede dialogar con la taxonomía científica en el aula. Por ejemplo, se agrupan los organismos en categorías como, “los que vuelan”, “los que caminan y se arrastran” o “los que pican y son venenosos”. Esta forma de organización, aunque no responde a criterios científicos formales, constituye un punto de partida valioso para construir puentes cognitivos (Melo-Brito et al., 2016) hacia la taxonomía formal. Este enfoque también responde al llamado de Arias (2017) y de Pacheco-Calderón y Bravo-Osorio (2022) a reconocer los saberes locales como válidos en los procesos educativos rurales, promoviendo una enseñanza significativa, situada y respetuosa de la diversidad biocultural.

De este modo, dar lugar a los conocimientos tradicionales en la enseñanza de las relaciones ecológicas permite contextualizar conceptos como polinización, depredación y equilibrio ecológico, fortaleciendo el aprendizaje significativo y promoviendo la justicia cognitiva. Así, los saberes locales enriquecen la comprensión científica, generan actitudes de

respeto y conservación de la biodiversidad, en coherencia con los principios de la educación intercultural y la biología de la conservación.

Puentes cognitivos entre cultivos y escuela

Durante las actividades se evidenció un proceso de diálogo de saberes entre la comunidad y mi papel como investigadora. Se afirma: “...ellos hoy eran los maestros y conocedores de sus cultivos y yo estaba aprendiendo de ellos.” Esta inversión de roles favorece el reconocimiento de los saberes locales y la construcción conjunta del conocimiento, en coherencia con los planteamientos de Melo-Brito et al., (2016) como se muestra a continuación.

En el marco del análisis de los resultados obtenidos se identificaron puntos de convergencia y divergencias entre los conocimientos tradicionales de la comunidad rural de El Rubí y los conocimientos científicos escolares, sobre los artrópodos y sus relaciones ecológicas en los cultivos de cacao, como se expone en la Figura 12 y en las siguientes descripciones.

Un puente cognitivo se construye por medio de la convergencia entre experiencias cotidianas y contenidos escolares. El entorno de los estudiantes de la escuela primaria El Rubí está inmerso en ecosistemas naturales, por lo que pueden observar diferentes tipos de relaciones ecológicas en su cotidianidad, como diferentes tipos de polinización por insectos, procesos de control biológico de plagas mediante artrópodos como las arañas, y prácticas de compostaje con materia orgánica, por ejemplo las cascaras de las mazorcas de cacao que se depositan en los cultivos cuando es tiempo de cosecha y la acción de los insectos como los escarabajos, que ayudan a su descomposición. Los ejemplos mencionados, son parte del saber ecológico cotidiano de los estudiantes. Estos conocimientos se pueden articular con los contenidos escolares y así fortalecer los aprendizajes significativos.

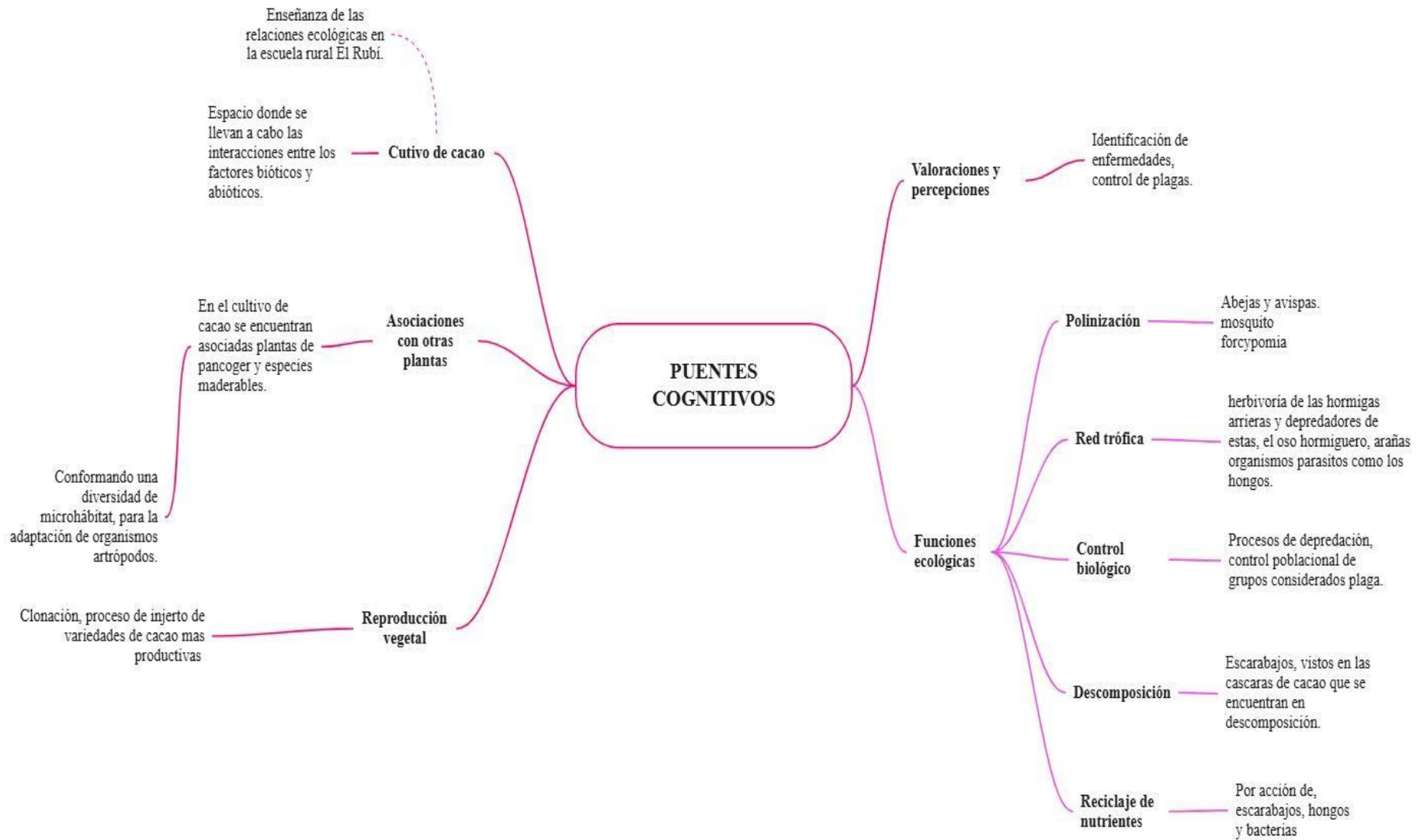
En el texto escolar Saber Hacer (2017) se introduce y desarrolla progresivamente los conceptos de ecosistema, relaciones intra e interespecíficas, niveles tróficos y adaptaciones. En algunos ejemplos utilizados en la enseñanza conceptual sobre relaciones ecológicas, se evidencia que no corresponden con la biodiversidad colombiana, como se explica en los resultados de esta investigación. Esta desconexión representa una oportunidad pedagógica, para contextualizar los contenidos escolares con las vivencias de los niños y niñas en sus cultivos de cacao.

El hecho de que esta investigación tenga en cuenta la caracterización de los organismos asociados a los cultivos representa una oportunidad para analizar las percepciones de la comunidad, especialmente hacia el grupo de los artrópodos. El análisis de estas percepciones en los textos escolares revela que los artrópodos más mencionados son hormigas, abejas y mariposas, pero frecuentemente su presencia la asocian a interacciones negativas como el parasitismo o su rol en los agroecosistemas como plagas. Esta representación puede reforzar percepciones desfavorables hacia estos organismos, invisibilizando su importancia ecológica y cultural.

Los saberes tradicionales en los cultivos de cacao también reconocen el papel fundamental de los artrópodos: las abejas nativas sin aguijón como polinizadoras, las hormigas hortelana, como controladoras de plagas, y los escarabajos como descomponedores. Integrar estas perspectivas en el aula permite resignificar la imagen de estos organismos y valorar su rol en el equilibrio ecológico, da validez a los conocimientos tradicionales, configura el camino hacia la justicia cognitiva, lo que implica valorar dichos conocimientos y saberes locales como legítimos y necesarios, para una comprensión integral del entorno.

En la comunidad de El Rubí, esta intención conlleva a incluir en el currículo las prácticas agrícolas ancestrales, plasmando las observaciones de la comunidad sobre los procesos

ecológicos de su entorno. En este caso, los conocimientos tradicionales pueden ser utilizados como un puente, que permite registrar y monitorear la fauna local, iniciando con el registro de artrópodos.



13. Figura 12: Red de relaciones sobre puentes cognitivos

Esta estrategia de monitoreo con la comunidad se puede replicar a través del tiempo, con otros grupos de la biota local, generando un aporte, ampliamente válido para la conservación biocultural, entendida como la conservación de la diversidad biológica, las practicas socioculturales y los conocimientos locales campesinos.

En las comunidades rurales, la relación con la naturaleza no es solo utilitaria, sino también espiritual. Rituales, creencias y prácticas culturales reflejan una ética del cuidado y respeto por los seres vivos. Esta visión, en línea con la ecología profunda propuesta por Taylor (2020), puede ser integrada en la enseñanza de las relaciones ecológicas para fomentar una conciencia ambiental más comprometida.

A partir del análisis del contexto sociocultural de El Rubí, y los procesos de enseñanza de las relaciones ecológicas, que se llevan a cabo en los textos escolares utilizados en la sección primaria de la Institución Educativa, se promueve la aplicación de diferentes estrategias para fortalecer los vínculos entre las diferentes formas de conocimiento, dentro de las cuales nos permitimos citar algunas a continuación.

Complementar la enseñanza de las relaciones ecológicas utilizando ejemplos de organismos del contexto ecológico, para este caso con especies de artrópodos caracterizados en los cultivos de cacao, por ejemplo, los escarabajos, abejas sin aguijón o las hormigas arrieras. - Incorporación de prácticas tradicionales: Integrar actividades como el compostaje, la rotación de cultivos y la observación de fauna en el aula.

Llevar a cabo la elaboración de cartografías sociales y ambientales, como estrategia de diálogo intercultural, mediante entrevistas formales e informales. A su vez esta estrategia de

caracterización permite reconstruir la distribución de la biodiversidad en los diferentes ecosistemas socioculturales y las percepciones de la comunidad rural y educativa de El Rubí.

Concientizar sobre las distintas formas de valoración de la biodiversidad local, permite fomentar el respeto por los seres vivos a la vez que permite visibilizar las prácticas cotidianas de esta comunidad.

La consolidación de los saberes tradicionales en torno a los artrópodos asociados a los cultivos de cacao, evidenciada en las prácticas cotidianas, percepciones y relaciones ecológicas descritas por la comunidad de El Rubí, permite comprender que ningún organismo existe de manera aislada, sino que todos cumplen funciones interdependientes dentro del ecosistema. Esta perspectiva intercultural, reconoce el valor de los conocimientos locales en diálogo con los conocimientos científicos y permite resignificar la enseñanza de la biología en contextos rurales.

De esta manera, se configura un escenario pedagógico en el que la biodiversidad deja de ser un concepto abstracto y se convierte en una experiencia de vida observada por la comunidad. A partir de los hallazgos obtenidos, se construyen las conclusiones.

CONSIDERACIONES FINALES

Esta investigación evidenció que la comunidad rural de El Rubí posee un conocimiento sobre los artrópodos asociados a los cultivos de cacao, construido a partir de su experiencia cotidiana y transmitido de generación en generación. Este conocimiento tradicional representa una posibilidad para la enseñanza de las relaciones ecológicas en la escuela, porque permite abordar los contenidos escolares desde una perspectiva situada y socialmente pertinente.

Los cultivos de cacao en la comunidad El Rubí se consolidan como escenarios pedagógicos, que permiten reconocer cómo la comunidad percibe la biodiversidad y sus interacciones. La articulación entre los conocimientos tradicionales y científicos aporta al fortalecimiento del aprendizaje significativo y la vinculación entre la Institución educativa con el territorio.

Comprender los sistemas de conocimiento de la comunidad rural y tomarlos en cuenta en estrategias de conservación de la biodiversidad, posiciona a la comunidad en un lugar central, a partir del cual se susciten prácticas inclusivas que no aparten a las comunidades de sus territorios.

Finalmente, el modelo Escuela Nueva implementado en la Institución Educativa El Rubí, ofrece un marco propicio para integrar los conocimientos locales en el currículo. La participación de los estudiantes y sus familias en los procesos de diálogo y aprendizaje sobre biodiversidad, indica que la escuela puede ser transformadora y promotora de las prácticas de conservación de la biodiversidad y la construcción de identidad territorial.

Por lo tanto, de acuerdo con las conclusiones descritas anteriormente, es pertinente exponer a continuación algunas recomendaciones, que surgen a partir de los hallazgos obtenidos en este

proceso de investigación, para los procesos de enseñanza de las relaciones ecológicas y el reconocimiento de la biodiversidad local.

Acciones pedagógicas para la conservación biocultural.

Integrar ejemplos y contenidos relacionados con escenarios cotidianos para la comunidad, como, por ejemplo, los cultivos de cacao y sus organismos asociados, en las guías de aprendizaje, para fortalecer el vínculo entre la enseñanza de la ciencia escolar y los conocimientos de la comunidad sobre la biodiversidad.

Implementar talleres, salidas de campo, cartografías sociales y ambientales, observación y descripción en el diario de campo, para conservar los registros y utilizarlos en próximas investigaciones sobre monitoreo de la biodiversidad.

A parte del diario de campo se propone crear registros fotográficos y colecciones biológicas, contando con la participación de los estudiantes, sus familias y la comunidad en general, como insumos educativos y herramientas para fortalecer las estrategias de conservación.

Desarrollar espacios de formación continua para docentes rurales que incluyan enfoques de educación intercultural, pedagogía crítica y uso de conocimientos locales en la estructuración del proyecto curricular.

Abordar las valoraciones de la biodiversidad, desde una perspectiva escolar, reconociendo el papel funcional y estructural de los artrópodos en los ecosistemas socioambientales; promoviendo actitudes de respeto y conservación.

Ampliar el desarrollo de proyectos escolares que involucren a la comunidad rural y educativa en el monitoreo de especies, en la restauración de microhábitats y en campañas de protección a la biodiversidad local.

Fortalecer el vínculo entre la escuela y el territorio, comprendiendo la escuela como un espacio de encuentro entre la diversidad de conocimientos, reconociendo la riqueza biocultural del territorio y promoviendo la justicia cognitiva en los procesos educativos y culturales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROSAVIA y Universidad de los Andes. (2019). *Expedición Cacao-BIO: Biodiversidad asociada a sistemas de cacao en Colombia*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Alcántara-Salinas, G. (2021). *La etnotaxonomía y la percepción cultural de la biodiversidad: Visiones necesarias para la transdisciplina*. Colegio de Postgraduados.
- Arias Gaviria, J. (2017). *Problemas y retos de la educación rural colombiana*. *Educación y Ciudad*, (33), 53–62. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6213576.pdf>
- Barragán, D. F y Amador, J. C. (2014). *La cartografía social-pedagógica: una oportunidad para producir conocimiento y re-pensar la educación*. *Itinerario Educativo*, 28(64), 127–141. <https://revistas.usb.edu.co/index.php/Itinerario/article/view/1422>.
- Bencomo, B. (2021). *El conocimiento tradicional y la etnobotánica en la gestión de la agricultura familiar*. *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 13, 431–438.
- Bolaños N, Sánchez A, Porcel M, González C, Yocteng R, Universidad de los Andes, AGROSIVA. (2020). *Expediciones en biodiversidad alrededor del Cacao en el marco del proyecto Colombia Bio*. UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, 1–10.
- Bravo-Osorio, L. M. y Pacheco-Calderón, D. (2023). *Enseñanza de la Biología y cuidado de la vida. Aporte para una Colombia en paz*. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (54), 231–246. Universidad Pedagógica Nacional. ISSN: 2665-3184.
- Bronstein, J. (1994). *Conditional outcomes in mutualistic interactions*. *Trends in Ecology and Evolution*, 214-217.

- Cárdenas, G. (2010). *El Conocimiento Tradicional y el Concepto de Territorio*. NERA, 1–12.
- Chesson, P. (2000). *Mechanisms of maintenance of species diversity*. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 343-346.
- CORPOICA. (2005). *Investigación en Cacao bajo sistemas agroforestales en la región de Urabá*. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 38–39.
- Costa Neto, E. M y Aparicio, J. C. (2018). *Usos tradicionales de los “insectos” por los mixtecos del municipio de San Miguel el Grande, Oaxaca, México*. *Ethnoscintia*, 3, 1–15.
<https://doi.org/10.22276/ethnoscintia.v3i0.158>
- Crespo, J y Vila, D. (2014). *Saberes y Conocimientos Ancestrales, Tradicionales y Populares: El Buen Conocer y el Diálogo de Saberes dentro del proyecto Buen Conocer*. Flok society. senescyt.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 4th ed. SAGE Publications.
- Creswell, J. W y Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications
- Dorado, J. (2022). *Diversidad y función ecológica de artrópodos asociados al cacao en sistemas orgánicos y convencionales en Nilo, Cundinamarca* [Tesis de maestría, Universidad de los Andes]. Repositorio Institucional Uniandes. <https://hdl.handle.net/1992/58803>
- García, L. (2018). *Fortalecimiento de valores ambientales hacia el cuidado de la fauna de la vereda Santa Helena: Una experiencia en la escuela rural a través del diario de campo como una propuesta pedagógica* [Trabajo de grado de Licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional].

- García, L. (2018). *Fortalecimiento de valores ambientales hacia el cuidado de la fauna de la vereda Santa Helena: Una experiencia en la escuela rural a través del diario de campo como una propuesta pedagógica* [Trabajo de grado de Licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional].
- Gasca, H y Torres, D. (2013). *Conservación de la biodiversidad en Colombia, una reflexión para una meta: conocer y educar para conservar. Cuadernos de Biodiversidad, 42, 31–37.*
- Greenpeace México. (2025). *¿Por qué las luciérnagas están en peligro de extinción? Esto dice la ciencia.* <https://www.greenpeace.org/mexico/blog/60595/por-que-las-luciernagas-estan-en-peligro-de-extincion-esto-dice-la-ciencia/>
- Guber, R. (2001). *La etnografía: Método, campo y reflexividad.* Grupo Editorial Norma.
- IDEAM. (2024). *Informe de condiciones climáticas y ambientales en Colombia.* Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. <https://www.ideam.gov.co>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2014). *Conocimiento tradicional y biodiversidad.* En *Biodiversidad 2014: Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia* (Ficha 307). Recuperado de <https://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2014/cap3/307/#seccion6>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2023). *Reporte de estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia.* Recuperado de <https://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/>
- Junta de Acción Comunal de la vereda El Rubí. (2023). *Censo poblacional de la vereda El Rubí, municipio La Belleza, Santander.* Documento interno.
- Kattan, F y Naranjo, J. (2008). *La escuela: lugar de saberes.* Ministerio de Educación Nacional.

- Kellert, S. R. (1993). Values and perceptions of invertebrates. *Conservation Biology*, 7(4), 845–855.
- Martínez Carazo, P. C. (2006). *El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de la investigación científica*. *Pensamiento y Gestión*, (20), 165–193.
<https://redalyc.org/pdf/646/64602005.pdf>
- Mateus, P. (2018). *El municipio de La Belleza, origen y destino*. Eureka Editores.
- Matthew, S., Tolulope, A y Sarhan, M. (2020). Naturalistic intelligence. *International Journal of Scientific Advances*, 1(1), 1–4.
- MECEB. (2018). *Maestría en Estudios Contemporáneos en la Enseñanza de la Biología*. Departamento de Biología, Universidad Pedagógica Nacional.
- Melo Brito, N. B., Molina Andrade, A y Costa Baptista, G. (2016). *Los puentes entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales: Una oportunidad para la enseñanza de las ciencias en aulas culturalmente diferenciadas*. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, Número Extraordinario, 1712–1724.
<https://core.ac.uk/download/pdf/234804239.pdf>
- Microsoft Copilot. (2025). *Asistencia en redacción y citación académica para tesis sobre saberes tradicionales y científicos en cultivos de cacao*. Microsoft Word.
- Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Manual de implementación Escuela Nueva: Generalidades y orientaciones pedagógicas para Transición y Primer Grado*. Tomo I.
https://contenidos.mineduacion.gov.co/ntg/men/archivos/Referentes_Calidad/Modelos_Flexibles/Escuela_Nueva/Guias_para_docentes/Manual%20de%20implementacion_Transicion_%20y_%201_%20grado.pdf

- Molina-Andrade, A y Mojica, L. (2013). *Enseñanza como puente entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales*. Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación, 6(12), 37–53. <https://www.redalyc.org/pdf/2810/281029756003.pdf>
- Mondragón, Y., Pelaez, A., Romero, S y Suarez, R. (2022). *Sentires y pensares de niñas y niños sobre bichos. (percepción sobre artrópodos de estudiantes de nivel preescolar, básica primaria y secundaria de una institución pública del municipio de Armenia*. Revista de Investigaciones Universidad del Quindío, 21–26.
- Muñoz, D. (2022). *Impactos Ambientales Asociados a la Presencia de Cultivos Ilícitos de Coca en Colombia*. 1–25.
- OCENSA. (s.f.). *Territorio Santander – La Belleza*. Recuperado de <https://www.ocensa.com.co/territorio/santander#bto-la-belleza>
- Pacheco Calderón, J. (2018). *Prácticas de enseñanza: una propuesta de articulación con los saberes tradicionales en contextos educativos*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/15006022-5665-4091-973d-44c9e5a03372/content>
- Páez-Rincón, D y Reyes-Roncancio, J. D. (2020). *Puentes entre conocimientos tradicionales y conocimientos científicos escolares con relación a las plantas medicinales en el grado 8vo del liceo Nuestra Señora de Torcoroma*. Revista Científica, 39(3), 276–289. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7592416>
- Pastás Cuastumal, E. M. (2014). *Conocimiento tradicional y biodiversidad*. En J. C. Bello, M. Báez, M. F. Gómez, O. Orrego y L. Nägele (Eds.), Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Ficha 307. Instituto de Investigación de Recursos

Biológicos Alexander von Humboldt.

<https://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2014/cap3/307/>

- Pérez, R. (2022). *Concepciones de Biodiversidad desde la diversidad cultural: un recorrido por la Chorrera (Amazonas, Colombia), como una expresión de una selva humanizada*. En E. Valvuen, A. Castro, R y Roa (Eds.), *Educación en Biodiversidad, perspectivas y retos*. Catedra Doctoral (pp. 211–213). Doctorado Interinstitucional en Educación.
- Pineda, E. (2012). *Conocimientos Tradicionales Asociados a Semillas y Derechos Colectivos: Un Debate Bioético en Colombia*. [Tesis de Maestría]. Universidad Javeriana.
- Pinkus, M. (2010). *El hombre y los artrópodos: un vínculo inalienable*. Península.
- Pizarro, J., López, F., Jewell, S y Inostroza, M. (2014). *Preferencias de niños y niñas en relación con los artrópodos epigeos (Metazoa: Arthropoda) del desierto florido de Chile*. IDESIA, 31, 13–23.
- Primack, R. B y Vidal, O. (2019). *El valor de la biodiversidad*, en *Introducción a la Biología de la Conservación* (pp. 99–148). Fondo de Cultura Económica.
- Ríos, S. (2023). *Aproximación etnoentomológica a las relaciones establecidas por miembros de la comunidad educativa de la Institución Etnoeducativa Yachay Wasi Runa Yanakuna con el espacio de la chakra en San Agustín (Huila): Un aporte al fortalecimiento de la línea de investigación Etnociencia Ambiental y Chakra y a la trascendencia del pensamiento abismal* [Tesis de Maestría]. Universidad Pedagógica Nacional.

- Robles-Piñeros, J y Santos, G. (2022). *Conocimiento entomológico local en la enseñanza de la ecología: Contribuciones para una educación científica intercultural*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 21, 70–89.
- Santamaría, N. (s.f.). *Himno del municipio La Belleza, Santander*. Manuscrito no publicado.
- Santillana. (2017). *Saber Hacer: Habilidades científicas. Serie de primero a quinto grado*. Santillana Colombia. <https://www.santillana.com.co/proyecto/habilidades-primaria/> [santillana.com.co]
- Sollai, G., Giglio, A., Giulianini, P. G., Crnjar, R y Solari, P. (2024). *Topic: Arthropod Biodiversity: Ecological and Functional Aspects*. *Insects*, 15(10), 766.
<https://doi.org/10.3390/insects15100766>
- Soulé, M. (1985). *What is Conservation Biology? A new synthetic discipline addresses the dynamics and problems of perturbed species, communities, and ecosystems*. *BioScience*, 727–773.
- Taylor, S. J y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: La búsqueda de significados*. Buenos Aires: Ediciones Paidós.
- Toledo, V. y Barrera, N. (2009). *¿Qué son las sabidurías tradicionales? Una aproximación etnoecológica*. En V. Toledo, y N. Barrera, *La memoria biocultural, La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales* (págs. 101-116). Barcelona - España: Icaria Editorial.
- Toledo, V. M., y Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria Editorial.
<https://www.uv.mx/orizaba/mgas/files/2016/03/memoria-biocultural.pdf>

- Torres Núñez, R y García Sarmiento, M. J. (1998). *Los estudios faunísticos y de bioprospección en la educación de los colombianos*. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (4), Universidad Pedagógica Nacional. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/5697>"
- Torres, D. (2022). *Diseño de una herramienta pedagógica basada en el uso de artrópodos terrestres para la formación en educación ambiental en el colegio Integral de la localidad de Chapinero*. Fundación Universitaria lo Libertadores.
- Trujillo, M., y Valenzuela, J. (2022). *¿Qué Piensan Sobre Algunos Arácnidos, los Estudiantes de un Área Rural en el Sur de Colombia?* ReLaEGiN, 1–17.
- Valerezo, O., Cañarte, E., y Navarrete, B. (2012). *Artrópodos asociados al cultivo de cacao en Manabí*. INIAP, 34–42.
- Vasco Uribe, L. G. (2004). *Etnoeducación y etnobiología: ¿Una alternativa?* *Acta Biológica Colombiana*, 9(2), 67–70. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/27106>
- Vasilachis de Gialdino, I. (Coord.). (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa. ISBN: 978-84-9784-173-3. [books.google.com]
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications.

Anexo A

- **Entrevista semiestructurada**



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL - DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
MAESTRÍA EN ESTUDIOS CONTEMPORÁNEOS EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN FAUNÍSTICA Y CONSERVACIÓN CON ÉNFASIS EN
ARTRÓPODOS



ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA A LOS CACAOCULTORES DE EL RUBÍ

Objetivo

- Reconocer la estructura y practicas cotidianas de la comunidad rural de El Rubí y su relación con los artrópodos asociados a los cultivos de Cacao.

Desarrollo

Sobre las características del cultivo de cacao

- ¿Cuánto tiempo lleva cultivando cacao?
- ¿Cómo inició su cultivo, es decir, con cuantas plantas, cómo fue la preparación del terreno, cuantas hectáreas dispuso en ese momento?
- "¿Podría describir cómo es el proceso de cultivo y cosecha de cacao en esta comunidad?"
- ¿Cuáles cuidados tiene normalmente para el mantenimiento en su cultivo de cacao antes, durante y después de cada cosecha?

Sobre la relación entre las plantas de cacao y los artrópodos

- ¿Utiliza fertilizantes o insecticidas para el cuidado de su cultivo?
- Dentro de los cuidados que tiene con su cultivo, ¿hay algún tipo de organismo como arañas, cucarrones, hormigas, avispas, mariposas, saltamontes, abejas entre otros que generen daños al cultivo y que deba ser eliminado? ¿Qué método utiliza para su eliminación?

Sobre las percepciones hacia los artrópodos.

- En cuanto a los bichos mencionados anteriormente, ¿considera que las plantas de cacao reciben algún beneficio de ellos? ¿cuál sería?
- ¿Considera que algún grupo de bichos es una plaga que afecta su cultivo? ¿Realiza alguna actividad para controlar dichas plagas?
- ¿Conoce sobre la importancia de los bichos en el crecimiento, mantenimiento y cosecha de su cultivo de cacao?

Elaborado por: Heidy Natali Sánchez Ruiz

2025



Taller grupal

- Caracterización de los organismos que habitan los cultivos



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL - DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
MAESTRÍA EN ESTUDIOS CONTEMPORÁNEOS EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN FAUNÍSTICA Y CONSERVACIÓN CON ÉNFASIS EN
ARTRÓPODOS



HABLEMOS DE LOS PEQUEÑOS ORGANISMOS QUE HABITAN NUESTROS CULTIVOS

INTRODUCCIÓN

Como parte de mi trabajo de investigación en el desarrollo de la Maestría en Estudios Contemporáneos en la Enseñanza de la Biología, en el Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, y la vinculación a la línea de investigación Faunística y Conservación con énfasis en Artrópodos, se propone el siguiente instrumento para la recolección de la información sobre los conocimientos tradicionales de la comunidad de El Rubí hacia las relaciones de los pequeños organismos que cotidianamente pueden encontrar en los cultivos de su región.

La participación en las siguientes actividades permite reunir dicha información, por tal motivo, agradezco que sus respuestas sean de acuerdo con su propia experiencia.

DESARROLLO

Organizar el grupo en equipos de 4 o 5 personas. Cada equipo contará con un paquete de fotografías de organismos que les permitirá realizar los ejercicios propuestos a continuación. Cada equipo seleccionará un integrante quien presentará los resultados de la actividad a los demás asistentes una vez finalizado el ejercicio.

- Observar las diferentes fotografías de organismos expuestas a continuación y seleccionar criterios de agrupación y organizarlos según dichos criterios, nombrar cada uno de los grupos
- ¿Saben o conocen si en la región o vereda, les dan algún nombre particular a los organismos de las fotografías? Si es así, por favor escríbanlos en el espacio dispuesto en las imágenes.
- Hay algún organismo que ustedes hayan identificado en el cultivo de cacao diferente a los organismos de las fotografías anteriores. Puede observar la colección de fotografías del Museo de Historia Natural, y seleccionar dicho organismo si allí se encuentra, si no lo identifica en la colección de fotografías, puede dibujarlo y mencionar a que grupo de organismos pertenece según su propia clasificación.



- Cartografía de los cultivos de cacao



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL - DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
 MAESTRÍA EN ESTUDIOS CONTEMPORÁNEOS EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA
 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN FAUNÍSTICA Y CONSERVACIÓN CON ÉNFASIS EN
 ARTRÓPODOS



LOS CULTIVOS EN LA COMUNIDAD

INTRODUCCIÓN

Como parte de mi trabajo de grado en el desarrollo de la Maestría en Estudios Contemporáneos en la Enseñanza de la Biología en el departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, y la vinculación en la línea de investigación Faunística y Conservación con énfasis en Artrópodos, se propone el siguiente instrumento para la recolección de la información sobre los conocimientos tradicionales de la comunidad de El Rubí hacia las relaciones de los pequeños organismos que cotidianamente pueden encontrar en los cultivos de su región.

La participación en las siguientes actividades permite reunir dicha información, por tal motivo, agradezco que sus respuestas sean de acuerdo con su propia experiencia.

DESARROLLO

Organizar el grupo en equipos de 4 o 5 personas. Cada equipo contará con un paquete de fotografías de organismos, papel periódico, marcadores y colores, estos materiales les permitirá realizar los ejercicios propuestos a continuación. Cada equipo seleccionará un integrante quien presentará los resultados de la actividad a los demás asistentes una vez finalizado el ejercicio.

Formas de reconocimiento del cultivo

- En un pliego de papel realizar un dibujo representativo de un cultivo de cacao de alguno de los integrantes del equipo de trabajo.
- Para llevar a cabo esta representación, es importante especificar la antigüedad del cultivo (años, meses); las vías de acceso, fuentes de agua si las hay, si el terreno es plano o inclinado, la extensión y sus límites.
- ¿En el cultivo hay plantas diferentes al cacao? Especificar una figura para representar el tipo de plantas que se encuentran en el cultivo, indicando una figura representativa para cada tipo de plantas incluyendo el cacao. Dibujar solamente la distribución de las plantas diferentes al cacao dentro del cultivo.
- Con relación a las plantas de cacao diferenciarlas entre jóvenes, adultas, híbridos o clones, utilizando la misma figura diseñada con colores diferentes, dibujar su distribución dentro del cultivo.





Responde las siguientes preguntas

- ¿La floración y la producción de mazorcas de cacao es igual en todo el cultivo o hay algunas zonas en las que es mayor o menor?

- ¿Hay alguna enfermedad que este afectando el cultivo?, ¿conoce la causa de dicha enfermedad?

- Colorear con color rojo suave, la zona del cultivo en donde se vea mayor afectación y con color naranja la zona con menor afectación de las enfermedades mencionadas en el punto anterior.

Elaborado por: Heidy Natali Sánchez Ruiz

2025



- Relaciones ecológicas descritas por la comunidad



RELACIONES ENTRE LOS PEQUEÑOS ORGANISMOS Y NUESTROS CULTIVOS

Observe las imágenes utilizadas en las actividades de la primera sesión y seleccionar aquellos organismos que hayan visto en el cultivo de cacao. Estas serán sus fichas de trabajo.

- Asignar una figura o un color a cada organismo, para diferenciarlos en la representación del cultivo.

A continuación:

- Ubiquen los organismos en el cultivo de acuerdo con las zonas donde los han visto, utilizando la figura o el color que representa cada organismo. Si la presencia de los organismos seleccionados es abundante dibujan cinco veces, si es medianamente abundante dibujan tres veces y si es poco abundante dibujan una vez cada figura que representa los organismos seleccionados.

Responder


Consideran que las plantas de cacao reciben algún beneficio de los organismos representados, descríbalos.

¿consideran que los organismos vistos tienen una función importante dentro y fuera del cultivo?

¿Qué creen que sucedería si alguno de los organismos llegara a desaparecer del cultivo?

Cuando ven un organismo como los expuestos en las fotografías ¿qué sensaciones o emociones les genera? Para responder esta pregunta realizar el ejercicio que se propone a continuación.

- Dibujar en cada fotografía una carita feliz cuando la sensación que les produce el organismo que allí aparece es agradable, una carita neutral cuando la sensación es indiferente y una carita triste cuando la sensación es desagradable, como se muestran a continuación

Sensación agradable	Sensación neutral	Sensación desagradable
		

Para finalizar









Agrupar los organismos de las fotografías de acuerdo con las indicaciones que se exponen a continuación.

- Animales que se alimentan de hojas.
- Animales que visitan flores.
- Animales que perforan el tronco o las semillas.
- Animales que se alimentan de otros animales.
- Animales que se alimentan de material vegetal o animal en descomposición.

Elaborado por: Heidy Natali Sánchez Ruiz

Anexo B

Tabla No.4 Caracterización de los organismos asociados a los cultivos de cacao

Organismo	Nombre común	Grupo	Lugar de ubicación	Percepción de la comunidad
	Escorpión	Scorpiones	Se encuentra en lugares donde hay madera recién cortada	 Peligroso para las personas, su picadura puede causar fuertes dolores y si son alérgicas, puede llegar a causarles la muerte.
	Araña mona	Araneae	En la casa y en el suelo del cultivo.	 Peligrosa para las personas
	Tarántula	Araneae	Se encuentra en lugares donde hay madera recién cortada	 Peligrosa para las personas
	Libélula	Odonata	Cerca a los cuerpos de agua.	 Tiene colores llamativos



Mariposa *Automeris* sp.



Colores y formas de sus alas llamativas



Mariposa Lepidoptera, *Hermeuptychia* sp.

Volando cerca de las flores



Mariposa *Rhetus* sp.

Cerca a pantanos



Colores llamativos



Gusano copo *Macrothylacia*.sp. Pasto

Cuando uno lo toca, arde demasiado



Gusano copo *Automeris* sp.

Sobre las hojas
y ramas de los
arboles



Llamativo
pero peligroso



Lombriz *Lumbricus* sp.

En el suelo, bajo
tierra



No afecta



Cien pies *Scolopendra* sp.

En el suelo



No genera
miedo



Escarabajo vaca

Prionus sp.

En las ramas de los arboles



No genera ninguna sensación



Cucarrón

Chauliognathus sp.

Hojas del rastrojo



No hace nada



Cucarrón

Exuvia de cigarra, Hemiptera

En las hojas de plantas



Su presencia no afecta



Cucarrón

Coleoptera, Chrysomelidae

Hojas de guarumo



Su presencia no afecta



Escarabajo Coleóptera

En la pulpa de cacao fresco y en descomposición



Su presencia no afecta



Cucarrón Coleóptera

En la pulpa del cacao



Su presencia no afecta



Cucaracha Blattodea

En troncos muertos



Cuando la vemos en el cultivo su presencia no afecta, pero en la casa nos da asco.



Mapuro Hemiptera

En las hojas



Suelta un olor muy desagradable.



Esmeralda

Macraspis sp.

Cerca al estiércol



Tiene colores vistosos y bonitos



Ardilla

Sciurus sp

En las copas de los arboles



Es bonita y ayuda a dispersar las semillas



Colibrí

Colibri sp

Volando en el cultivo



Es bonito por sus colores y ayuda polinizar



Diostede

Ramphastos sp

En las copas de los árboles



Es agradable verlos



Avispa

Monobia sp

En las mazorcas de cacao



Ayudan a polinizar, pero cuando pican duele bastante



Hormiga cargadora

Formicidae

En las hojas del cacao y en el suelo



Se lleva las hojas del cacao



Hormiga hortelana

Formicidae

Materia en descomposición



Protege las plantas de otros bichos



Macana

Formicidae

Troncos muertos



Su picadura duele bastante



Grillo

Orthoptera, Acrididae

En el suelo, y sobre las hojas



Es llamativo



Saltamontes

Schistocerca sp

En las hojas de los árboles y en el suelo



Es llamativo, pero no es tan colorido.



Grillo payaso

Romalea sp

En el suelo



Sus colores son llamativos



Insecto palo Phasmatodea

En las hojas y las ramas de las plantas



Su forma parecida a un palo causa curiosidad.



Mantis Mantodea

En las hojas



Su presencia no afecta en el cultivo, Algunas personas que la ven en casa se asustan porque piensan que está asociada a presencias espirituales negativas



Rana *Pseudacris* sp

Cerca a los cuerpos de agua.



No es tan bonito, pero no causa ninguna incomodidad.

Anexo C

Tabla No. 5: Enseñanza de las relaciones ecológicas en el texto Saber Hacer Ciencias Naturales, Santillana (2017)

Grado/ Unidad / Página	Tipo de relación ecológica	Secuencia temática	Ejemplos presentados	Grupos de organismos que presentan como ejemplo	Valoraciones hacia los organismos	Posible vínculo con el conocimiento tradicional
1° / Unidad 3 / pág. 45	Interacción ser vivo– ambiente	El ambiente y sus componentes	Esquema con imagen representando los seres vivos y no vivos que interactúan en un ambiente.	Plantas, algas, animales, hongos y bacterias		Permite pensar en las interacciones entre los organismos vivos y no vivos y su adaptación al ambiente.
	Relación microorganismos y ambiente	Descripción de los lugares donde se pueden encontrar microorganismos.	Infografía que describe la importancia de los microorganismos y también enfermedades.	Microalgas, Hongos microscópicos y Bacterias	Valor de uso indirecto Valoración negativa Valores de uso directo	
1° / Unidad 4 / pág. 54	Relación planta– animal	Descripción, plantas acuáticas, terrestres	Imágenes de diferentes plantas	Plantas acuáticas como la Victoria Amazónica, árboles, hierbas y bromelias.	Valor de uso indirecto	Permite pensar en la posibilidad de indagar sobre los tipos de caracterizar los tipos de ecosistemas que hay en la comunidad así mismo en los organismos que se adaptan a los diferentes tipos de condiciones.
		Tipos de ecosistemas acuáticos	Ilustraciones de ecosistemas de mar como los corales y lago de agua dulce	Ballenas, delfines, estrellas de mar y corales, delfines de agua dulce, insectos, caracoles, ranas y reptiles.		
		Animales terrestres	Imágenes de animales terrestres agrupados por tipos de ecosistemas.	Insectos, monos, serpientes, ranas y aves, lagartos y		

camellos, Jirafas,
cebras, leones y
ciervos, pingüinos,
las focas y los osos
polares

1° / **Unidad 5** / **pág. 60** Relación, humano–
naturaleza Relaciones humanas Cuidado del entorno. El
ambiente que
compartimos con los
diferentes grupos de
personas. Los entornos
son artificiales o
ambientes modificados
por el hombre. Prácticas de respeto
al entorno

Grado/ Unidad / Página	Tipo de relación ecológica	Secuencia temática	Ejemplos presentados	Grupos de organismos que presentan como ejemplo	Valoraciones hacia los organismos	Posible vínculo con el conocimiento tradicional
2°	Interacción ser vivo–ambiente	Relación de los Factores bióticos y abióticos	Ilustraciones e infografías representando factores bióticos y abióticos.	Plantas, hongos, microorganismos, animales como aves, mariposas mamíferos y anfibios.		Permite identificar las interacciones en el ambiente entre los factores bióticos y abióticos.
	Adaptaciones e interacciones	Adaptaciones de las plantas y de los animales, a ambientes terrestres y acuáticos. Interacciones	Ilustraciones de plantas y animales pertenecientes a diferentes ecosistemas, tanto terrestres como acuáticos. Representaciones visuales sobre los	Insectos como las abejas, remoras, gallos, felinos, zancudos	Valores de uso indirecto y valoraciones negativas.	Permite reconocer las interacciones entre los organismos asociados a los diferentes ecosistemas.

			diferentes tipos de interacción.			
3°	Organización ecosistémica	Los recursos naturales, La flora y la fauna	Ilustraciones y fotografías de Flora y fauna colombiana silvestre y domestica	Plantas frutales y maderables, ganado vacuno y porcino. Animales domésticos, aves como las guacamayas e insectos como las mariposas.	Valores de uso directo e indirecto.	
	Recursos energéticos	Renovables y no renovables	Ilustraciones y fotografías de diferentes tipos de recursos como el petróleo, los minerales; el agua el aire y el suelo.		Valores de uso directo	Prácticas de conservación comunitaria
	Modificaciones al ambiente	Ambientes acuáticos y terrestres, transformación, contaminación y restauración Pérdida de biodiversidad por modificaciones del ambiente	Mapa conceptual e ilustraciones sobre los tipos de ambientes acuáticos y sus modificaciones Ilustraciones de organismos que se encuentran en la selva amazónica	Grupo de anfibios de la selva amazónica.	Valor intrínseco	Reconocimiento y protección de la biodiversidad local y conservación.

4°	Los ecosistemas	Factores bióticos y abióticos Niveles de organización ecológica Ambientes acuáticos y terrestres Los biomas	Fotografías, ilustraciones y esquemas explicativos sobre diferentes ecosistemas, ejemplos de interacciones en los ecosistemas.	Mamíferos como los chigüiros, Anfibios como la rana	Valores de uso directo	Agricultura, cuidado del entorno natural
	Los seres vivos y su ambiente	Relación de los seres vivos y los factores abióticos	Fotografías ilustraciones y esquemas explicando los diferentes tipos de ambiente, acuáticos y terrestres	Mariposas, hormigas	Valores de uso indirecto	Observación de cultivos y fauna local
	Interacciones entre factores bióticos	Relaciones intraespecíficas Competencia, cooperación y agregación Relaciones interespecíficas mutualismo, parasitismo, competencia	Fotografías de organismos interactuando	Lobos, abejas y gaviotas, Buitres, llenas, hormigas, oso hormiguero, garrapatas, cebras Avispas, peces medusas.	Valores de uso indirecto	Prácticas de conservación comunitaria

	Adaptaciones	Morfológicas, fisiológicas y comportamentales	Fotografías y explicaciones representando algunos organismos y sus adaptaciones	Puercoespín, mariposas, el camaleón, zorrillo, hormigas, águilas	Valor intrínseco	Permite abordar los procesos de adaptación de los organismos, a través del conocimiento sobre fauna y flora, conservación y salud ecológica local
	Funcionamiento de los ecosistemas	Niveles tróficos Productores, consumidores, descomponedores Cadenas y pirámides tróficas Amenazas a los ecosistemas. Contaminación y pérdida de biodiversidad	Esquemas, ilustraciones y fotografías de diferentes organismos representando cada nivel trófico.	Plantas, insectos, anfibios, aves y hongos.	Valores de uso indirecto	El contexto local, permite representar los niveles tróficos y el flujo de materia y energía.
5°	El ambiente	Definición factores bióticos y abióticos y adaptación	Fotografía de un iglú			Observación de cultivos y fauna local
	Niveles de organización que estudia la ecología	Individuo, población comunidad y ecosistemas	Esquema de individuo, población, comunidad y ecosistemas	Mamíferos Equinodermos	Valor de uso indirecto	Prácticas de conservación comunitaria

		Ecosistemas acuáticos marinos y continentales. Biomás y ecosistemas terrestres Ecosistemas en Colombia	Definición e imágenes de estuarios, arrecifes de coral, ríos, lagunas, humedales Imágenes y explicación de bosques templados, tropicales, desiertos y matorrales			
	Relación de los seres vivos con su ambiente.	Adaptaciones y comportamientos.	Infografía sobre organismos sus adaptaciones y comportamientos	Aves como el búho y el águila, reptiles como la tortuga y la iguana y camellos	Valor de uso indirecto	Apicultura, trabajo colectivo
	Relaciones intraespecíficas	Competencia, por pareja, territorio y alimento. Cooperación social y gregaria	Fotografías de relaciones intraespecíficas.	Antílopes, lobos, cangrejos, hormigas y aves	Valor de uso indirecto	Conocimiento sobre fauna y agricultura
	Relaciones interespecíficas	depredación, parasitismo, comensalismo, mutualismo, simbiosis	Fotografía y explicación de relaciones interespecíficas.	Ballena, hienas, buitres, gato doméstico, tiburones, anemonas, liquen	Valor de uso indirecto	
	Adaptaciones	Morfológicas, fisiológicas y comportamentales	Esquemas con fotografías	Cactus, grillos, manglares y osos polares	Valor de uso indirecto	

	Niveles tróficos	Los seres vivos se relacionan mediante su alimentación. Productores, consumidores y descomponedores	Ilustración de organismos relacionados en los diferentes niveles tróficos	Plantas, fitoplancton, caballitos de mar, tortuga marina, vacas, tigres y hongos	Valor de uso indirecto	Conocimiento sobre fauna y agricultura
	Flujo de materia y energía	Interacción entre los niveles tróficos. Los ciclos biogeoquímicos	Flujo energético en ecosistemas	Ratones	Valor de uso indirecto	Compostaje, ciclos de cultivo
	Equilibrio ecológico	Dinámica de los ecosistemas Alteración del equilibrio ecológico Incorporación de agentes contaminantes en las cadenas tróficas	Esquema del flujo de energía en un ecosistema acuático Pirámides ecológicas Esquema ilustrado de los ciclos biogeoquímicos Fotografías de diferentes ecosistemas		Valor de uso indirecto	

Anexo D

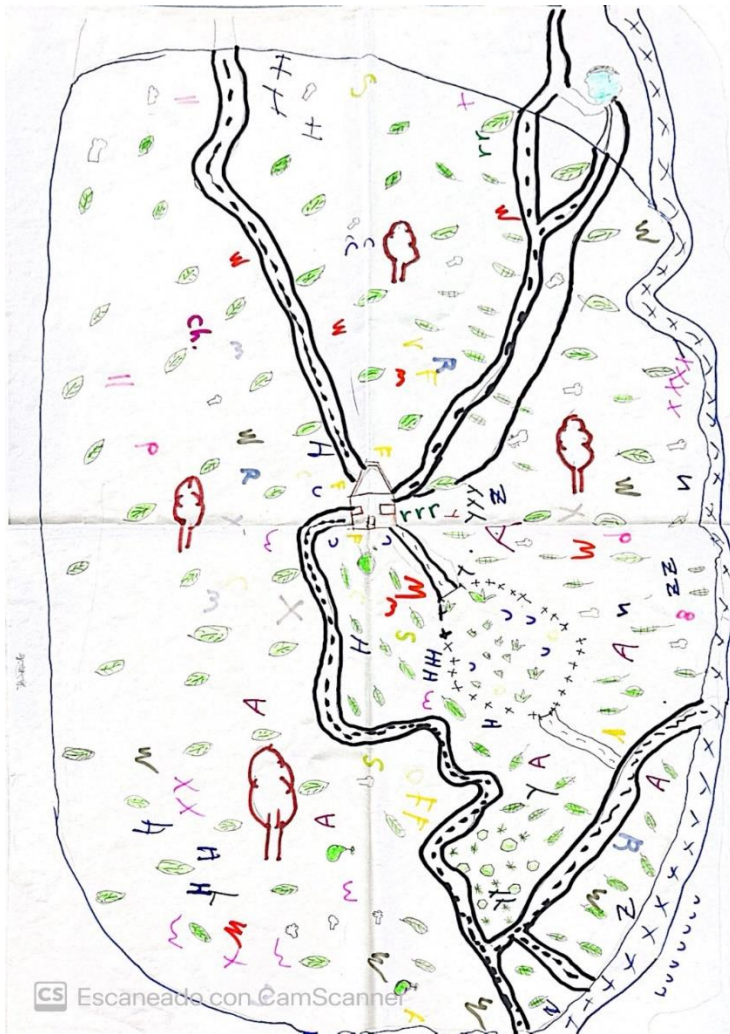
Matriz de categorías de análisis

<i>Categoría principal</i>	<i>Subcategoría</i>	<i>Indicadores observables</i>	<i>Fuente de información</i>	<i>Interpretación</i>
<i>Organización estructural del cultivo</i>	Tamaño y distribución de la finca	Extensión entre 1 y 6 hectáreas; uso mixto (cacao, ganadería, bosque)	Entrevistas 1, 2, 3; Cartografía	Predomina el cultivo de cacao como eje económico, en sistemas agroforestales
	Diversificación de especies	Presencia de maderables, frutales, tubérculos	Taller grupal, Cartografía; Diario de campo	Policultivos que favorecen la biodiversidad y el autoconsumo
	Renovación del cultivo	Clonación de híbridos, reemplazo de plantas antiguas	Entrevistas 1 y 3; Cartografía	Mejora genética para aumentar productividad y resistencia
<i>Prácticas cotidianas de manejo</i>	Siembra y clonación	Semillero, injertos, selección de variedades	Entrevistas 1, 2, 3	Conocimiento técnico aplicado con base en experiencia local
	Fertilización y poda	Uso de abonos orgánicos, poda anual, control de chupones	Entrevistas 1 y 3	Manejo sostenible con prácticas adaptadas al entorno
	Control de plagas y enfermedades	Monilla, escoba de bruja, comején, hormigas, chinches	Todas las entrevistas; Cartografía	Identificación empírica de enfermedades y manejo manual o químico
	Cosecha	Frecuencia semestral, variaciones por edad del cultivo	Entrevista 2	Cosecha como indicador de productividad y salud del cultivo
	Interacciones entre organismos	Control natural, depredación, polinización	Entrevistas 1 y 3; Diario de campo	Reconocimiento de funciones ecológicas, aunque no siempre científicas
	Polinizadores	<i>Forcypomia</i> abejas, avispas	Entrevista 3; Diario de campo	Valoración positiva, pero con riesgos percibidos para humanos
<i>Relaciones ecológicas</i>	Afectaciones por fauna	Ardillas, aves, insectos	Entrevistas 2 y 3; Taller grupal	Algunas especies generan competencia o dispersión de semillas
	Valoración de los cultivos	Orgullo, vínculo emocional, identidad rural	Cartografía; Diario de campo	El cacao es símbolo de pertenencia y transformación sociocultural
<i>Percepciones y saberes locales</i>				

Lenguaje local	'Palo', 'cama de hormigas', 'guare', 'escoba de bruja'	Entrevistas; Diario de campo	Uso de términos propios que reflejan saberes tradicionales
Educación y transmisión de saberes	Participación estudiantil, proyectos con SENA y Fedecacao	Entrevista 3; Taller grupal	Integración de saberes técnicos y comunitarios en procesos educativos
Factores ecológicos	Humedad, altitud, nutrientes	Taller grupal; Diario de campo	Determinan floración, producción y proliferación de enfermedades

Anexo F

Cultivo perteneciente a la familia del Estudiante Felipe Soaterna Quiroga (2025)



-  cacao
-  Pasto
-  caminos dentro de la finca
-  aguacates
-  Yuca
-  quebrada la chiconala
-  xxxxxx corrales de Pastos
-  Casa de la Finca
-  * Platano
-  cedro

cantidad de Plantas 4300

clonadas 1500

Híbridos 2800

Presentación del cultivo de cacao de la familia de las estudiantes Jennifer Ariza y Melany Ariza (2025)



△ Cacao Joven 2 HECTAREAS DE CACAO

△ Cacao Hidro
△ cacao sembrado y ingertado de Ase 40 AÑOS con ingertos de 3 AÑOS.

△ UN Palo de Mango de sembrado hace como 50 AÑOS

△ Palmas de cachipay sembradas 5 AÑOS

△ Platano de 1 AÑO de Sembrado

△ UNA Montaña y en su alrededor un nacimiento de Agua

