

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES**



**SABERES AMBIENTALES DE LA COMUNIDAD ESTUDIANTIL DEL EJIDO  
PABLILLO, GALEANA, NUEVO LEÓN**

POR

ING. ALEJANDRA GONZALEZ LIMAS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN  
CIENCIAS FORESTALES

DICIEMBRE 2023

**SABERES AMBIENTALES DE LA COMUNIDAD ESTUDIANTIL DEL EJIDO  
PABLILLO, GALEANA, NUEVO LEÓN**

APROBACIÓN DE TESIS



---

Dr. Mauricio Cotera Correa

Director



---

Dra. Wibke Himmelsbach

Asesora



---

Dr. Andrés Eduardo Estrada Castellón

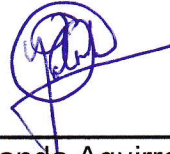
Asesor



---

Dra. Laura Magdalena Scott Morales

Asesora



---

M.P.P. Yolanda Aguirre Platas

Asesora

Diciembre, 2023

## **DEDICATORIA**

A mis padres, hermanos y a todos aquellos que aún compartimos la convicción de que podemos trabajar juntos para transformar y enriquecer el mundo en beneficio de todos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco ampliamente al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnología (CONAHCYT) por el otorgamiento de la beca nacional que permitió mi desarrollo profesional y académico en mis estudios de maestría.

A mi alma mater, la Facultad de Ciencias Forestales por ser mi segundo hogar durante los últimos años, donde obtuve los conocimientos, aptitudes y experiencias durante la realización de mi posgrado.

A mi director de tesis, el Dr. Mauricio Cotera Correa, por dirigirme durante toda mi estancia en la maestría, por ser paciente y amable, por su total apoyo y comprensión tanto en cuestiones académicas, así como personales, confirmando ser un excelente profesional y director de tesis, gracias por el acompañamiento, consejos, motivación y amistad que brindó durante este tiempo.

A mis asesores, la Dra. Wibke Himmelsbach, el Dr. Eduardo Estrada Castellón, la Dra. Laura M. Scott Morales y la M.P.P. Yolanda Aguirre Platas por ser parte de mi comité de tesis, por su acompañamiento en el proceso, por su retroalimentación, comentarios y sugerencias para el mejor desarrollo del proyecto de tesis y mi continuo desarrollo profesional.

A mis compañeras de clase, en especial a Karely García por su participación en la aplicación de la encuesta y a mis demás compañeras por compartir su conocimiento conmigo cuando tenía dudas, ¡gracias!

También agradezco a cada uno de los docentes que fueron parte de mi desarrollo profesional, compartiendo su conocimiento, herramientas y porque no, algunas risas.

A mis compañeros y amigos del posgrado que nunca dudaron en compartir su conocimiento y sus herramientas, por las anécdotas, las risas y por hacer que la estancia en la maestría valiera totalmente la pena.

¡Gracias!

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	10
2.	JUSTIFICACIÓN .....	12
3.	ANTECEDENTES .....	13
4.	HIPOTESIS .....	15
5.	OBJETIVOS .....	15
6.	MÉTODOS .....	16
6.1.	ÁREA DE ESTUDIO.....	16
6.2.	POBLACIÓN ENCUESTADA.....	17
6.3.	INSTRUMENTACIÓN .....	17
6.4	ENCUESTA SECCIÓN CONOCIMIENTO .....	18
6.5	ENCUESTA SECCIÓN ACTITUDES.....	18
6.6	CONFIABILIDAD DE LAS ENCUESTAS Y PRUEBA PILOTO.....	19
7.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS .....	19
8.	RESULTADOS .....	20
	PRUEBA PILOTO .....	20
	ASPECTO SOCIOECONÓMICO .....	21
	ESTADO DEL CONOCIMIENTO .....	22
	ACTITUDES Y PERCEPCIONES.....	31
	COMPARACIONES .....	35
	PROFESORES ENCUESTADOS.....	38
9.	DISCUSIÓN.....	42
10.	CONCLUSIONES.....	48
11.	LITERATURA CITADA .....	50
12.	ANEXOS .....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación del área de estudio en el ejido Pablillo, municipio de Galeana, Nuevo León.....	17
<b>Figura 2.</b> Valoración de la confiabilidad de las preguntas Tuapanta Dacto, et al. (2017).....	19
<b>Figura 3.</b> Distribución de edades del alumnado.....	21
<b>Figura 4.</b> Oficio y/o profesión de los padres. ....	22
<b>Figura 5.</b> Usos de la biodiversidad. ....	24
<b>Figura 6.</b> Gráfico de frecuencias de las respuestas de biodiversidad local. ....	26
<b>Figura 7.</b> Gráfico de frecuencias de los reinos de los seres vivos.....	28
<b>Figura 8.</b> Distribución de las respuestas sobre los recursos naturales.....	28
<b>Figura 9.</b> Distribución de respuestas sobre las categorías de servicios ambientales. ....	29
<b>Figura 10.</b> Distribución de las respuestas sobre las categorías de usos de los hongos. ....	30
<b>Figura 11.</b> Gráficos de distribución de respuestas de la sección de actitudes.....	33
<b>Figura 12.</b> Gráfico de frecuencias de las respuestas de los profesores sobre la biodiversidad local.....	39
<b>Figura 13.</b> Distribución de las respuestas de los profesores sobre los servicios ambientales.....	40
<b>Figura 14.</b> Respuestas de los profesores sobre la función y uso de los hongos. .	41

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Total de estudiantes participantes en la encuesta. ....	21
<b>Cuadro 2.</b> Síntesis de los resultados estadísticos sobre el conocimiento relacionado con la biodiversidad y los servicios ambientales.....	23
<b>Cuadro 3.</b> Poscodificación de respuestas sobre la biodiversidad local. ....	25
<b>Cuadro 4.</b> Respuestas correctas y sus respectivos porcentajes. ....	27
<b>Cuadro 5.</b> Síntesis estadística de los ítems de la encuesta de actitudes. ....	31
<b>Cuadro 6.</b> Comparación del conocimiento entre grados, sexo y nivel escolar. ....	36
<b>Cuadro 7.</b> Comparación de actitudes entre grados, sexo y nivel escolar. ....	38

## RESUMEN

La pérdida de biodiversidad y sus impactos en los servicios ambientales constituyen un desafío que requiere la búsqueda de soluciones eficaces y responsables. La educación ambiental (EA) emerge como una herramienta esencial para lograr compromisos, cambio de actitudes y comportamientos hacia los problemas ambientales. El objetivo de la investigación fue realizar un diagnóstico sobre los conocimientos y actitudes acerca de la biodiversidad y los servicios ambientales de alumnos de quinto y sexto de primaria y los tres grados de secundaria del ejido Pablillo, Nuevo León. Con este propósito, se aplicó una encuesta con dos secciones; una para evaluar el conocimiento y la otra para explorar sus actitudes. Con base en los resultados, se elaboró un diagnóstico general y comparativos entre los diferentes grados, géneros y niveles escolares. Los resultados demostraron que los estudiantes tienen conocimiento sobre la biodiversidad local de su ejido, aunque tienen dificultades con la comprensión del término, además, carecen de familiaridad con el concepto de servicios ambientales; por otra parte, se demostró que los estudiantes tienen actitudes y percepciones positivas. Se observaron diferencias significativas en algunas preguntas relacionadas con los grados y el nivel escolar, pero no se identificaron diferencias entre sexos. Estos resultados proporcionan una guía valiosa para orientar esfuerzos hacia la creación de estrategias y talleres que fortalezcan el aprendizaje de los estudiantes y enriquezcan sus conocimientos, percepciones y actitudes en relación con la biodiversidad y los servicios ambientales.



## **ABSTRACT**

Biodiversity loss and its impacts on ecosystem services constitute a challenge that requires the search for effective and responsible solutions. Environmental education (EE) emerges as an essential tool to achieve commitments, change of attitudes and behaviors towards environmental problems. The objective of this research was to diagnose the knowledge and attitudes about biodiversity and environmental services of fifth and sixth grade students and three high school students in the ejido Pablillo, Nuevo León. For this purpose, a survey with two sections was applied; one to evaluate knowledge and the other to explore their attitudes. Based on the results, a general diagnosis was drawn up and comparisons were made between the different grades, sexes and school levels. The results showed that the students have knowledge about the local biodiversity of their ejido, although they have difficulties with understanding the term and lack familiarity with the concept of ecosystem services; on the other hand, it was evident that the students have positive attitudes and perceptions. In terms of comparisons, significant differences were observed in some questions related to groups and school level, but no relevant sex differences were identified. These results provided a valuable guide to orient efforts towards the creation of strategies and workshops that strengthen students' learning and enrich their knowledge, perceptions and attitudes in relation to biodiversity and environmental services.

## 1. INTRODUCCIÓN

La biodiversidad se refiere a la amplia gama de seres vivos que existen en nuestro planeta, abarcando desde los genes, individuos, especies, poblaciones hasta las comunidades, ecosistemas y paisajes, además, engloba los diversos procesos que ocurren dentro de estos niveles (Wilson, 1999; Primack, 2010). La biodiversidad es un elemento fundamental para la vida en el planeta, debido a que influye directamente en la obtención de los servicios ambientales indispensables para el mantenimiento y bienestar de la sociedad y todos los seres que habitan la Tierra (Luna, *et al.*, 2011). Según la FAO (2022) estos se dividen en cuatro grupos;

1. De soporte: son aquellos que proporcionan los recursos básicos para que los ecosistemas funcionen, tales como el ciclo de nutrientes o la formación del suelo,
2. De regulación: estos se encargan de mantener los ecosistemas estables o bien, regulados, como lo es la polinización o la conservación de la fertilidad de los suelos,
3. De aprovisionamiento: son los alimentos y materias primas, y
4. Culturales: son los beneficios no tangibles que obtenemos de la biodiversidad y facilitan la manera en que desarrollamos nuestra vida social, tal como la recreación, el ecoturismo, aspectos simbólicos e históricos.

No obstante, la disminución de la diversidad biológica, la extinción de especies en la era Antropoceno (Crutzen y Stoermer, 2000), los cambios constantes en el clima y los perjuicios al ambiente causados por los seres humanos constituyen un elemento de una crisis socio-ecológica que se ha manifestado a niveles locales y globales, afectando directamente la función de los ecosistemas y la salud humana (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Dirzo *et al.* 2014). Asimismo, representa una amenaza al sistema de soporte vital de la humanidad: los servicios ambientales que brinda la naturaleza representan todo, desde los alimentos que se consumen hasta el aire que se respira respiramos (Díaz *et al.*, 2006; Cardinale, *et al.*, 2012, Hooper *et al.*, 2012).

Sin embargo, los diversos escenarios de continua pérdida de biodiversidad y recursos naturales y los problemas generados por el cambio climático hacen imprescindible el establecimiento de objetivos de conservación y metas a corto, mediano y largo plazo, estas acciones deben considerar la incorporación de nuevas áreas naturales protegidas, la regulación de programas de manejo de los recursos naturales y el control de especies exóticas invasoras, por lo que es primordial integrar a la sociedad promoviendo estrategias de educación y difusión sobre la importancia de la biodiversidad local además de su valor directo e indirecto (Colton & Alpert 1998; Pimbert & Pretty 1995; Trombulak *et al.* 2004).

Ante esta búsqueda persistente de soluciones que disminuyan y/o mitiguen la problemática, es necesario integrar a la sociedad como conjunto, lo que refuerza la relevancia de la educación ambiental (EA). La EA es un proceso que integra múltiples disciplinas, con un enfoque a la formación y el cambio de comportamiento de las personas, donde lo primordial es lograr que los individuos reconozcan valores, identifiquen conceptos, actitudes y habilidades que son necesarias para poder comprender y así mismo poder convivir armoniosamente la humanidad y nuestra cultura con el entorno (Valera y Silva, 2012).

Los bosques en el ejido Pablillo, son una fuente esencial de recursos directos para sus habitantes. Por ende, es crucial entender cómo niñas, niños y jóvenes perciben y se relacionan con el ecosistema, así como explorar cómo valoran los servicios ambientales ofrecidos por el bosque. La conexión profunda entre los residentes y el bosque no solo resalta su importancia económica, sino también la necesidad urgente de fomentar la conciencia ambiental desde temprana edad para asegurar la sostenibilidad de esta relación vital.

Para profundizar en el tema, se plantean en el estudio las siguientes interrogantes:

a) ¿Cuánto conocimiento poseen los estudiantes de educación primaria y secundaria acerca de la biodiversidad de la zona? b) ¿Son capaces de identificar los servicios ambientales proporcionados por los recursos naturales? c) ¿Cuáles son las actitudes frente a la biodiversidad y los servicios ambientales?

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Es innegable que la EA se presenta como una solución sin precedentes para abordar los problemas ambientales globales. Conferencias de alcance mundial, bajo la coordinación de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), se congregan con el propósito de discutir temas relacionados con la Educación Ambiental (EA). Esto se debe a la destacada importancia que este enfoque posee en la preparación de individuos con las actitudes y conocimientos necesarios para tomar decisiones efectivas y afrontar los retos contemporáneos en relación con las cuestiones ambientales (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, 2014).

En México, la Secretaría de Educación Pública (SEP) ha demostrado su compromiso con la EA y ha respondido de forma efectiva a las diversas recomendaciones de la UNESCO para reorientar los planes educativos. En el año 2021, se estableció un convenio de colaboración entre la SEP y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en el cual se celebra el compromiso conjunto para la creación de programas de educación ambiental orientados a la sustentabilidad (Gobierno de México, 2021).

El propósito de llevar a cabo un diagnóstico sobre el conocimiento y las actitudes de los estudiantes es crucial, sobre todo si consideramos que ellos representan el futuro de la comunidad y sus acciones impactarán directamente en la sostenibilidad a largo plazo de la región. Al comprender su nivel de conciencia y compromiso con el medio ambiente, es posible influir en sus comportamientos y actitudes en relación con la gestión y conservación de los recursos naturales. Asimismo, al indagar en el conocimiento de los estudiantes se pueden identificar lagunas en su comprensión y áreas que requieren mayor atención. Esto brinda la oportunidad de ajustar los programas educativos y las campañas de sensibilización para abordar las deficiencias y contribuir a un entendimiento más profundo por parte de los estudiantes acerca de las temáticas ambientales y el impacto que sus acciones ejercen en el entorno.

### **3. ANTECEDENTES**

La EA ha surgido como respuesta a los diversos problemas ambientales actuales, su enfoque es el estudio del ambiente. Mediante el uso de estrategias educativas, busca la formación de personas que reconozcan su responsabilidad como seres humanos en la conservación y bienestar de la biodiversidad y servicios ambientales del planeta. Aunado a esto, tiene como objetivo generar en los individuos un pensamiento crítico y participativo para comprender y asumir el papel que como sociedad tenemos en la continuidad de la biodiversidad y servicios ambientales, así como del equilibrio ecológico de los ecosistemas (Calixto, 2012).

La relevancia de la EA reside en conseguir que tanto los individuos como la sociedad en su conjunto comprendan la complejidad de los ecosistemas y el entorno generado por las actividades humanas. Esto implica reconocer la interacción de diversos factores físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales, con el fin de adquirir conocimientos, valores, adoptar comportamientos y desarrollar habilidades prácticas para abordar de manera activa, responsable y eficaz los problemas ambientales (Caduto, 1992).

Según el Programa Estratégico Forestal para México 2025 de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2011), se reconoce que la conservación de la biodiversidad es una preocupación social de gran importancia que requiere atención urgente. Por lo tanto, se proponen estrategias con el objetivo de encontrar un equilibrio entre el aprovechamiento de la biodiversidad y la necesidad imperante de conservación como condición para lograr la prosperidad y bienestar. En este sentido, se han establecido líneas de acción prioritarias, donde la educación ambiental ocupa un lugar destacado.

En la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México publicada en 2016, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) destaca la importancia de la educación, comunicación y cultura ambiental como uno de sus principales enfoques estratégicos. Según la CONABIO, la educación ambiental para la sustentabilidad (EAS) desempeña un papel fundamental en la

formación de una sociedad con una nueva mentalidad, orientada hacia la preservación del equilibrio ecológico, la salud de los ecosistemas y los servicios ambientales proporcionados por la biodiversidad. Además, se enfatiza que la EA contribuye al desarrollo de la sociedad y a la conservación de los ecosistemas como parte del patrimonio cultural.

Diversos estudios han documentado los conocimientos y actitudes de alumnos ante diversas problemáticas ambientales. Ahumada (2004) realizó un diagnóstico sobre el conocimiento, percepciones y actitudes sobre la biodiversidad a través de dibujos en estudiantes de educación primaria en tres estados del país, encontró que los estudiantes mostraron habilidades para reconocer ecosistemas del país, especies nativas y exóticas, actividades humanas y problemáticas ambientales.

En la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an en Quintana Roo, Cartró-Sabaté (2011) evaluó el conocimiento y la percepción ambientales en estudiantes de primaria de tres comunidades mayas, sus resultados demostraron leves diferencias que pudieran deberse a la proximidad de las comunidades a la reserva. También encontró que los alumnos de mayor grado y edad tienen más conocimiento sobre su entorno y que las niñas tienen menos conocimiento sobre especies silvestres en comparación de los niños, lo cual podría deberse a las diferentes tareas que se les asignan en casa. En la región norte del país, en el estado de Tamaulipas, Zamorano, *et al.* (2012) realizaron un diagnóstico del conocimiento, percepciones y actitudes ambientales entre los estudiantes de secundaria para determinar si hay niveles diferentes entre los componentes ambientales estudiados de acuerdo con el sexo de los entrevistados. En sus resultados encontraron que ambos sexos tienen un desempeño similar en dimensiones de conocimiento, percepciones y actitudes ambientales.

En 2020, Contreras realizó una evaluación del conocimiento y las actitudes hacia las problemáticas ambientales en estudiantes de nivel secundaria en el estado de México, los resultados indicaron que los alumnos mostraban inclinaciones positivas hacia la importancia del cuidado ambiental.

Por otro lado, Ruiz y Suarez (2018) llevaron a cabo una evaluación sobre la valoración y percepción de la biodiversidad en algunas comunidades de Armenia, Colombia. Los hallazgos revelaron una percepción notablemente heterogénea entre los habitantes y las comunidades, resultado de diversas relaciones y experiencias individuales con la biodiversidad.

Gadicke, *et al.* (2017) realizaron un diagnóstico de las percepciones ambientales en alumnos de educación media en Chile. Sus resultados evidenciaron que los jóvenes no solo estaban al tanto de las problemáticas ambientales, sino que también mostraban una inclinación hacia la preocupación por ellas. Además, sus acciones tendían a ser pro-ambientalistas. Con estos hallazgos, los investigadores exhortaron a las comunidades escolares a integrar el compromiso ambiental, con el objetivo de guiar a los estudiantes hacia un papel activo y comprometido en relación con el medio ambiente.

Por otra parte, en escuelas del norte y centro de Portugal, Sousa *et al.* (2016) demostraron que a través de talleres mejoraron gradualmente el conocimiento y las actitudes que los estudiantes tienen sobre el ambiente.

#### **4. HIPOTESIS**

1. La comunidad estudiantil de primaria y secundaria tiene un conocimiento sobre la biodiversidad local.
2. La comunidad estudiantil del ejido Pablillo identifica los servicios ambientales que provee la biodiversidad.
3. Los estudiantes de primaria y secundaria del ejido Pablillo tienen una actitud positiva ante la biodiversidad y los servicios ambientales.

#### **5. OBJETIVOS**

##### **General**

Realizar un diagnóstico de los saberes ambientales de los estudiantes de educación primaria y secundaria del Ejido Pablillo.

## **Específicos**

- Evaluar el conocimiento del alumnado sobre la biodiversidad y servicios ambientales que proveen los recursos naturales de la zona.
- Evaluar las actitudes que presentan los estudiantes sobre la biodiversidad y los servicios ambientales.

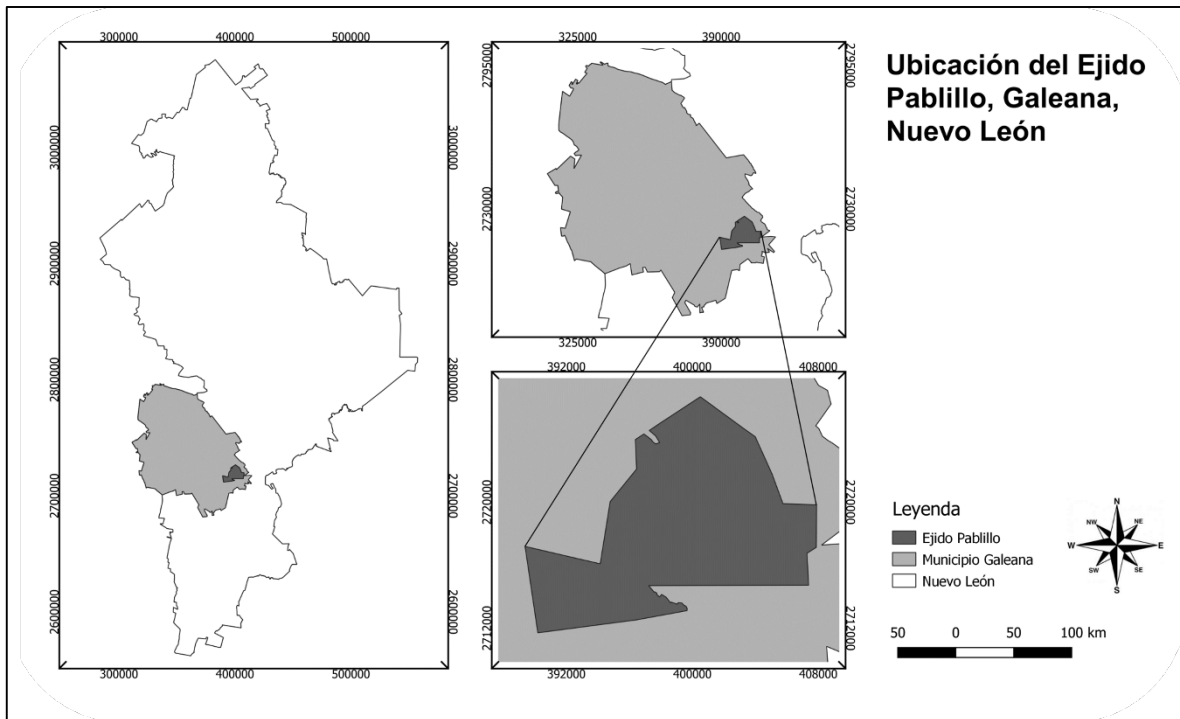
## **6. MÉTODOS**

### **6.1. ÁREA DE ESTUDIO**

El estudio se realizó en el ejido Pablillo, en el municipio de Galeana, ubicado al suroeste del estado de Nuevo León (Fig. 1). Galeana, se localiza en la Sierra Madre Occidental que presenta altitudes desde 1300 hasta 2940 msnm. El ejido cuenta con 923 habitantes según el Censo de Población y Vivienda, 2020. El grado de marginación es bajo, cuenta con buenas vías de comunicación y las condiciones de la carretera para entrar al ejido se encuentran en perfectas condiciones (Pérez, 2014).

Los habitantes del ejido cuentan con diversas formas para obtener sus ingresos económicos, las principales son el pago por servicios ambientales que otorga la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 500 ha. Incorporadas al programa), Programas de Manejo Forestal para la cosecha de madera otorgado por la SEMARNAT, venta de algunos otros recursos forestales como paxtle o paistle (*Tillandsia usneoides*) y piñón (*Pinus cembroides*), aunado a la producción de maíz, cebada, trigo y avena. Por otra parte, obtienen apoyos gubernamentales de los programas PROCAMPO, Oportunidades, 65 y más, FONAES, entre otros (SRA, 2011).





**Figura 1.** Ubicación del área de estudio en el ejido Pablillo, municipio de Galeana, Nuevo León.

## 6.2. POBLACIÓN ENCUESTADA

El ejido Pablillo cuenta con una escuela primaria y una escuela secundaria, con base a este dato, se evaluaron los grados de primaria mayor (quinto y sexto grado) y secundaria (primer, segundo y tercer grado). Estos grados comprenden las edades de 10 y 15 años del ciclo escolar agosto 2022- julio 2023.

Se encuestó a los alumnos de primaria y secundaria, ya que teóricamente el conocimiento y criterio ambiental de los estudiantes fue adquirido y construido en su paso por los grados escolares anteriores.

Además de los estudiantes, se encuestaron a cuatro profesores que imparten clases en los diferentes planteles y que han participado en la educación de los estudiantes de los diferentes grados escolares mencionados.

## 6.3. INSTRUMENTACIÓN

El instrumento de investigación para obtener la información fue a través de un cuestionario escrito a base de preguntas abiertas y cerradas para determinar el

conocimiento y las actitudes que los estudiantes tienen sobre la biodiversidad y servicios ambientales.

Por lo tanto, se elaboró una encuesta con dos secciones; una para conocimiento y otra para actitudes (Anexo 1). Además de las preguntas, se incluyó un apartado socioeconómico con la intención de conocer información relacionada al sexo, edad, grado escolar, lugar de procedencia y número de habitantes en sus viviendas y a que se dedican sus padres. El lugar procedencia se decidió agregar debido a que tanto la escuela y secundaria son considerados centros escolares de concentración, es decir, que vienen estudiantes de otros sitios cercanos a la comunidad de Pablillo.

#### **6.4 ENCUESTA SECCIÓN CONOCIMIENTO**

Para evaluar el conocimiento, se elaboró una encuesta compuesta de un total de 20 reactivos con preguntas abiertas y preguntas de respuesta múltiple para determinar si conocen la biodiversidad del ejido.

La encuesta estuvo dividida en dos subsecciones:

Primera subsección: En ella se aborda el tema de biodiversidad con preguntas sobre conceptos, de diversidad biológica local (plantas, mamíferos, aves, reptiles), recursos naturales y los diferentes recursos que se obtienen de ellos.

Segunda subsección: Son preguntas enfocadas al concepto de servicios ambientales, a los beneficios que provee la biodiversidad, específicamente el bosque y temas relacionados.

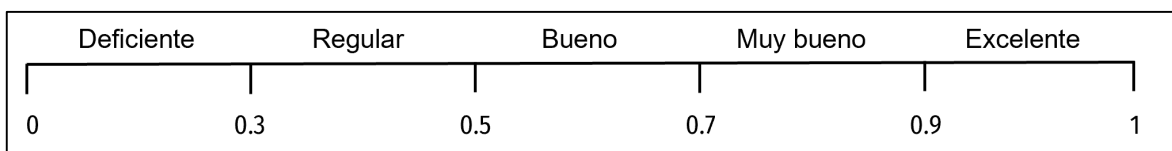
#### **6.5 ENCUESTA SECCIÓN ACTITUDES**

Para las actitudes se elaboró un cuestionario con 16 preguntas relacionadas a la biodiversidad y servicios ambientales, con énfasis en cómo perciben la biodiversidad, la relación que tienen con los recursos naturales, los servicios ambientales y la pérdida a de biodiversidad. Se utilizó el modelo conocido como el sumativo de Likert para evaluar las actitudes del alumnado (Castanedo, 1995), de acuerdo con las siguientes categorías: 1 – Totalmente en desacuerdo, 2 – En

desacuerdo, 3 – Indiferente o neutral, 4 – De acuerdo y 5 – Totalmente de acuerdo (Nadelson y Jordan, 2012).

## 6.6 CONFIABILIDAD DE LAS ENCUESTAS Y PRUEBA PILOTO

Se realizó una prueba piloto con un grupo reducido de estudiantes de tercer grado de secundaria del mismo plantel, con el propósito de evaluar y detectar posibles problemas en la comprensión de preguntas, respuestas o instrucciones. Después de la evaluación de la prueba piloto, se procedió a aplicar el método de Poscodificación (Álvarez-Vaz, *et al.*, 2018) para la encuesta de conocimiento y el coeficiente de confiabilidad Alpha de Cronbach (Cortina, 1993 y Mosqueda, *et al.*, 2015) para medir las actitudes. El coeficiente solamente necesita una aplicación para evaluar la consistencia interna del instrumento y produce valores que van del 0 a 1. Siguiendo las recomendaciones de Tuapanta Dacto *et al.* (2017), los valores de la fiabilidad de los ítems o preguntas se representan visualmente (Fig. 2).



**Figura 2.** Valoración de la confiabilidad de las preguntas Tuapanta Dacto, *et al.* (2017).

Con los resultados obtenidos se realizaron ajustes mínimos en la encuesta antes de llevar a cabo la versión final con los estudiantes. La encuesta se implementó durante el horario de clases mediante cuestionarios autoadministrados en grupo, en presencia de los maestros.

## 7. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

A partir de los datos recopilados en las encuestas, se construyó una base de datos cuantitativos mediante el método de post-codificación este enfoque implica la creación de categorías a partir de una muestra de respuestas de la encuesta, permitiendo la sustitución de respuestas abiertas por una o más respuestas cerradas (Álvarez-Vaz *et al.*, 2018). Posteriormente, se analizaron los datos a través

de tablas de frecuencias, porcentajes representados en gráficas de barras para mostrar de forma sencilla los datos y realizar comparaciones entre grados. Además, para el análisis de la encuesta general se realizaron pruebas de normalidad con la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov, la prueba estadística Chi-cuadrada y T de Student para una muestra, además, para el análisis de comparación se utilizaron dos pruebas, la prueba Análisis de Varianza (ANOVA) para la comparación de los grados escolares (4° y 5° de primaria, 1°, 2°, 3°, de secundaria) y la prueba T de Student para muestras independientes para la comparación de sexo y los niveles escolares (primaria vs secundaria). Las pruebas estadísticas fueron efectuadas mediante los programas estadísticos PAST Paleontological Statistics (Castillo, 2023) e IBM SPSS Statistics Base 22.0 (Muñoz, *et al.*, 2023). Aunado a esto, se hizo uso del software llamado Word Art para realizar la interpretación de las frecuencias de las respuestas para las preguntas de biodiversidad local (De Lucia y Saibel, 2016).

## **8. RESULTADOS**

### **PRUEBA PILOTO**

La prueba piloto se realizó con 10% (8 estudiantes, 6 hombres, 2 mujeres) de la población muestral. El coeficiente Alpha de Cronbach dio un resultado de 0.67 el cual es considerado “bueno” según Tuapanta Dacto *et al.* (2017) con ese resultado se realizaron pequeñas modificaciones en la redacción y contenido de la encuesta.

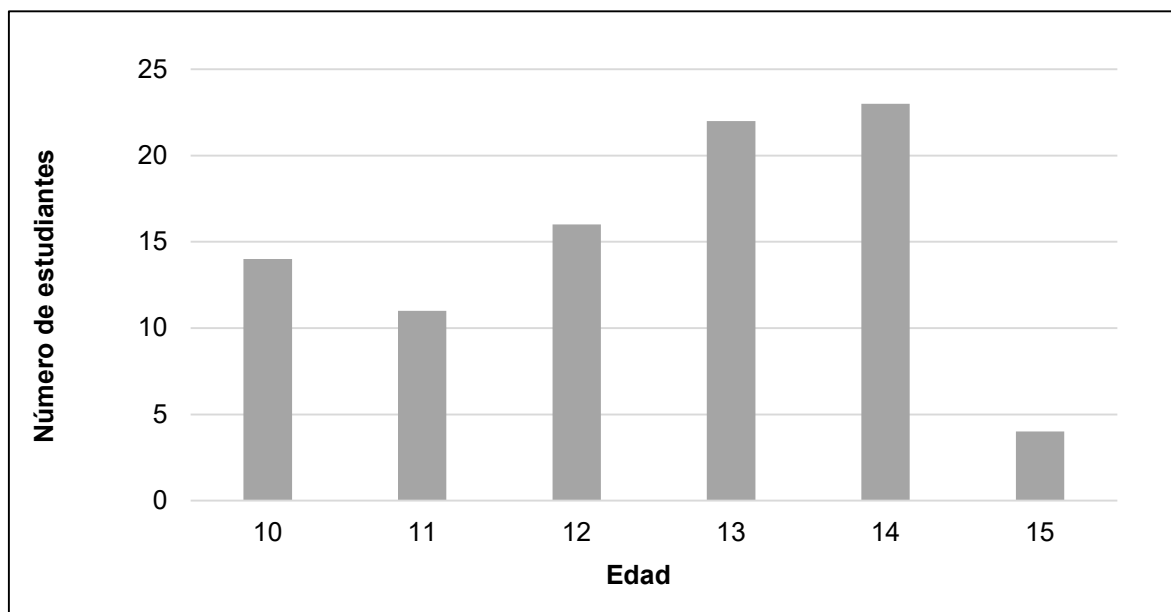
### **ENCUESTA GENERAL**

En la aplicación de la encuesta participaron un total de 82 alumnos, los ocho estudiantes que participaron en la prueba piloto fueron agregados para el análisis de conocimientos y actitudes, generando un total de 90 estudiantes (Cuadro 1):

**Cuadro 1.** Total de estudiantes participantes en la encuesta.

	<b>Grado escolar</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
<b>Primaria</b>	5°	6	9	<b>15</b>
	6°	7	4	<b>11</b>
<b>Secundaria</b>	1°	9	9	<b>18</b>
	2°	14	6	<b>20</b>
	3°	14	12	<b>26</b>
	<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>90</b>

El rango de edad de los participantes fue entre 10 y 15 años (Fig. 3), las edades de 13 y 14 años fueron las más frecuentes, representando el 50% de las edades presentes.



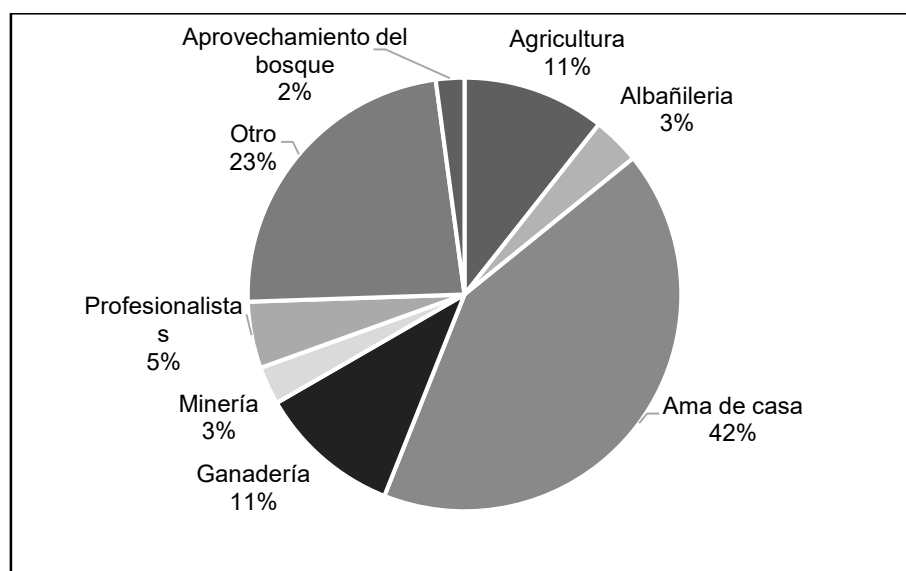
**Figura 3.** Distribución de edades del alumnado.

### **ASPECTO SOCIOECONÓMICO**

En contexto a la residencia de los estudiantes, la mayoría proviene de Pablillo (67%), seguido de la comunidad Santa Clara de González (18%). El resto vienen de los ejidos de El Molino (4%), El Pozo (4%), Santa Fe (4%), 20 de Noviembre (2%) y 5 de Mayo (1%).

Los 90 estudiantes mencionaron que en sus casas habitaban desde 1 a 12 personas. La mayoría de los datos se agrupa en las categorías de 3, 4, 5 y 6 habitantes representando el 76.4% del total de la muestra, un 11.2% se agrupa en la categoría de uno y dos habitantes y el 12.3% restante en las categorías de 7 a 12 habitantes por hogar.

El oficio o profesión de los padres mencionado con mayor porcentaje fue la categoría ama de casa, seguido por agricultura y ganadería, el aprovechamiento del bosque es la categoría con el porcentaje mínimo (Fig. 4).



**Figura 4.** Oficio y/o profesión de los padres.

## **ESTADO DEL CONOCIMIENTO**

### **Biodiversidad**

Los resultados estadísticos de la encuesta revelan diferencias significativas en la mayoría de las interrogantes, como se evidencia en el cuadro 2.

Los estudiantes tuvieron problemas con la identificación del concepto de *biodiversidad*, donde solo una tercera parte de la población pudo responder correctamente.

**Cuadro 2.** Síntesis de los resultados estadísticos sobre el conocimiento relacionado con la biodiversidad y los servicios ambientales.

Ítem	Pregunta	Prueba estadística	p (significancia)	Media
2.1	Biodiversidad	Chi <sup>2</sup>	1.54E-02	45.00
2.2	Medios de comunicación	Chi <sup>2</sup>	6.49E-13	24
2.3	Importancia de la biodiversidad	Chi <sup>2</sup>	9.48E-15	45.00
2.4	Fines de la biodiversidad*	Chi <sup>2</sup>	0.1781	20.5
2.5	Plantas del bosque	t de Student	8.34E-18	2.62
2.6	Mamíferos del bosque	t de Student	1.39E-28	6.53
2.7	Aves del bosque	t de Student	1.52E-25	4.72
2.8	Reptiles del bosque	t de Student	7.37E-12	1.94
2.9	Árboles para cosecha de madera	t de Student	1.48E-33	1.78
2.10	Recursos que brindan los pinos	Chi <sup>2</sup>	0.007501	2.97
2.11	Animales depredadores	Chi <sup>2</sup>	4.12E-03	4.96
2.12	Reinos de seres vivos	t de Student	8.92E-16	1.39
2.13	Recursos naturales	Chi <sup>2</sup>	5.41E-05	4.88
3.1	Servicios ambientales	Chi <sup>2</sup>	0.0088	17.6
3.2	Beneficios de los SA	Chi <sup>2</sup>	1.13E-11	44.00
3.3	SA que provee el bosque	Chi <sup>2</sup>	4.70E-08	4.80
3.4	Utilidad de los hongos	Chi <sup>2</sup>	5.34E-07	1.97
3.5	Polinizadores	Chi <sup>2</sup>	0.044	2.12
3.6	Beneficio económico de SA	Chi <sup>2</sup>	1.44E-09	45.00
*p < 0.05				

El principal medio por el cual los estudiantes se enteraron sobre el concepto de la biodiversidad fue la *escuela* (28.57%), seguido de *internet* (23.96%), *televisión* (15.2%), *libros* (12.90%), *familia* (6.91%), el 12.44% restante son la suma de las categorías *eventos*, *radio*, *amigos* y *otros*.

En relación con el valor de la biodiversidad, se observó un consenso entre todos los estudiantes, quienes reconocieron su importancia fundamental. Las razones dadas se agruparon en las siguientes categorías:

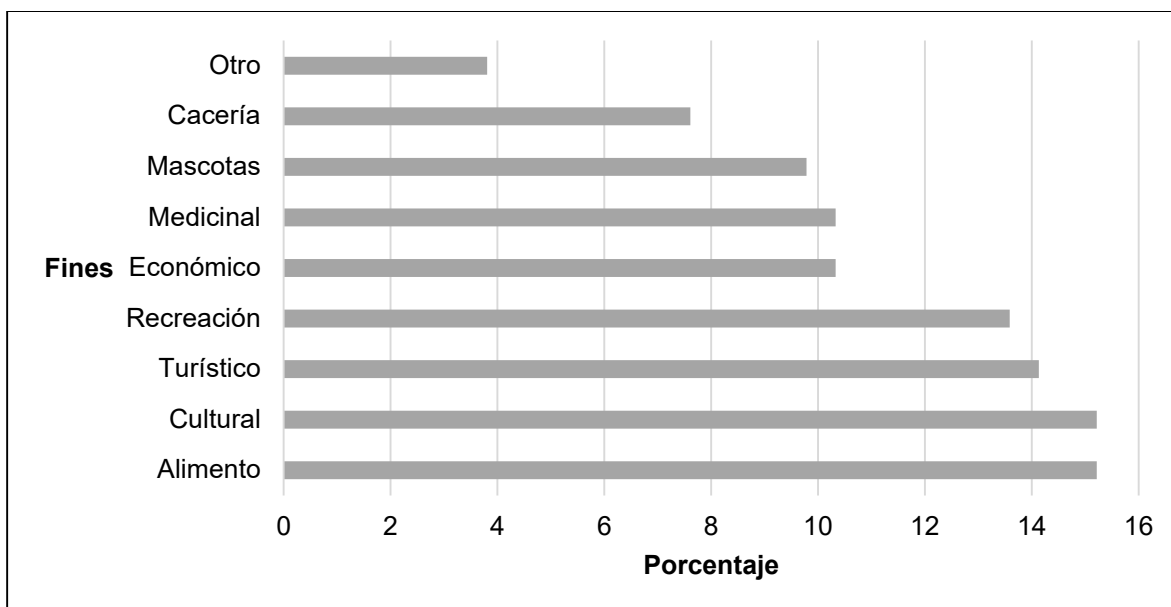
1. *Función ecológica* (47.78%): Se destacaron aspectos como la provisión de hábitats para organismos, la contribución de los árboles a la producción de oxígeno y la generación de materias primas como madera y alimentos.

2. *Conocimiento y conciencia* (15.56%): Algunos estudiantes enfatizaron la necesidad de aprender y comprender mejor el entorno natural como una razón clave para valorar la biodiversidad.

3. *Cuidado y gestión de recursos* (12.22%): Otros mencionaron la importancia de cuidar la biodiversidad desde la infancia hasta la edad adulta.

4. *Mejora de la calidad de vida* (5.56%): Algunos estudiantes resaltaron cómo la biodiversidad está relacionada con una mejor calidad de vida al proporcionar los recursos necesarios para el bienestar humano. El 18.89% restante optó por no responder a la pregunta.

La biodiversidad es valorada principalmente por su importancia en alimentos y aspectos culturales, seguidos por su contribución al turismo y la recreación. Los aspectos económicos y medicinales también son relevantes, mientras que la cacería y otras razones tienen una valoración menor desde el punto de vista de los estudiantes (Fig. 5).



**Figura 5.** Usos de la biodiversidad.

En lo que respecta a la biodiversidad local, en el cuadro 3 se observa los resultados obtenidos para las diferentes preguntas. En este contexto, emplearemos los



términos "correcto" e "incorrecto" para describir si los estudiantes respondieron de manera precisa o, por el contrario, no abordaron adecuadamente lo solicitado.

**Cuadro 3.** Poscodificación de respuestas sobre la biodiversidad local.

	No. total de respuestas	Grupos formados	% Correctas	% Incorrectas	% Silvestres	% Domésticas
<b>2.5 Plantas</b>	497	82	100	0	31	69
<b>2.6 Mamíferos</b>	578	77	78.5	21.5	63.5	15
<b>2.7 Aves</b>	418	54	87.1	12.9	56.2	30.8
<b>2.8 Reptiles</b>	250	37	69.5	30.5	69.5	0
<b>2.9 Árboles maderables</b>	164	14	100	0	100	0

A partir de los resultados registrados, se determinó lo siguiente:

Los estudiantes demostraron una destacada habilidad de reconocimiento en lo que respecta al grupo de plantas, ya que todas sus respuestas fueron precisas, es decir, cada respuesta proporcionada por los estudiantes consistió en nombres comunes de plantas. Sin embargo, es importante destacar que solo aproximadamente un tercio de estas respuestas correspondieron a plantas del bosque. Entre las respuestas correctas más comunes dentro de este grupo se mencionaron: *pino*, *encino*, *piñón*, *nopales* y *maguey* (Fig. 6a), por otra parte, las plantas domesticas mencionadas con mayor frecuencia fueron *manzano*, *hierba anís*, *laurel* y *durazno*. Asimismo, se observa un discernimiento sólido para identificar árboles maderables (Fig. 6e).

Por otro lado, tanto en el grupo de mamíferos como en el de reptiles, se observaron porcentajes similares de respuestas correctas, con un destacado número de respuestas relacionadas con animales silvestres. En el caso de los mamíferos del bosque, las respuestas más comunes fueron: *oso*, *venado*, *coyote*, *jabalí* y *gato montés*, mientras que los domésticos fueron *vaca*, *caballo*, *perro* y *gato* (Fig. 6b). En cuanto al grupo de las aves, se registró un alto número de respuestas correctas, siendo este el segundo grupo con mayor acierto. Más de la mitad de estas respuestas se relacionaron con aves silvestres, y las respuestas correctas más frecuentes incluyeron: *águila*, *gorrión*, *carpintero* y *cuervo*, mientras que las aves domésticas más mencionadas fueron *palomas*, *urracas* y *canario* (Fig. 6c).

En el grupo de reptiles, las respuestas predominantes incluyeron: *lagartija*, *víbora*, *camaleón* y *serpiente*, mientras que, las respuestas desacertadas las más comunes fueron *escorpión* y *araña* (Fig. 6d).



Figura 6. Gráfico de frecuencias de las respuestas de biodiversidad local.

En otro contexto, la perspectiva de los estudiantes sobre los recursos que se pueden obtener de los pinos se ordenó de la siguiente manera: la *madera* registró el porcentaje más alto con 27.8%, seguido por *leña* (21.5%), *semillas o piñones* (20.8%) con porcentajes similares. En porcentajes menores se agruparon *conos* (13.7%), *resina* (8.9%), *carbón* (5.5%) y otros (1.8), de este último, los estudiantes no mencionaron los recursos que consideraban.

Al hablar de animales depredadores, se obtuvieron 491 respuestas de las cuales solo el 8% fueron incorrectas, es decir, los estudiantes seleccionaron especies de animales que no desempeñan este rol, el resto de las respuestas se dividió entre las respuestas correctas con porcentajes similares (cuadro 4). Esto sugiere que los estudiantes tienen una buena habilidad en la identificación de los animales depredadores, con excepción del *águila*, que obtuvo un porcentaje menor. En porcentajes menores los estudiantes seleccionaron al *venado* (2.2%), *carpintero*, *liebre*, *rata de campo* con 1.42% cada uno respectivamente, *colibríes* (1.2%) y *codorniz* (0.5%).

**Cuadro 4.** Respuestas correctas y sus respectivos porcentajes.

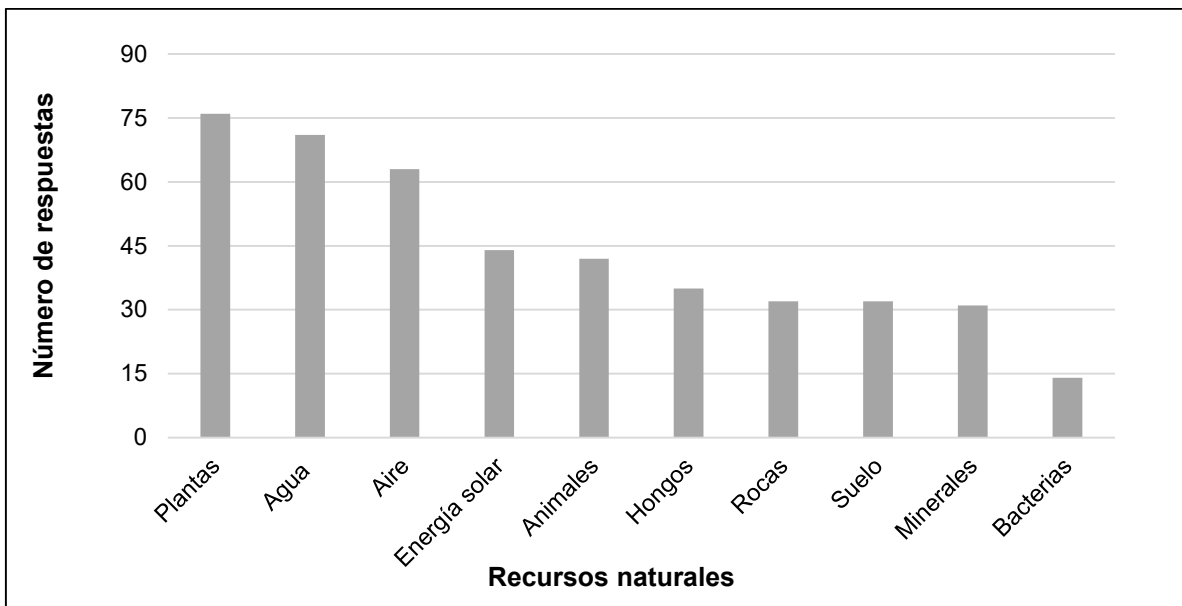
Respuestas correctas	Coyote	Oso	Lobo	Puma	Gato montés	Víbora	Águila
Porcentaje	14.26	14.26	14.05	14.05	13.03	13.03	9.16

En relación con los reinos de los seres vivos se recibieron 188 respuestas que se clasificaron en 47 grupos de las cuales solo cuatro resultaron ser correctas. Las respuestas correctas se distribuyeron de la siguiente forma: *reino vegetal* (25%), *reino animal* (24.4%), *reino fungi* (13.8%), *reino bacteria* (3.1%), el porcentaje restante (casi el 34%) fueron respuestas incorrectas. Con los datos recopilados se puede percibir que los estudiantes identifican a los reinos vegetal y animal mejor que a los demás y que en su mayoría desconocen la existencia del reino protista (Fig. 7).



**Figura 7.** Gráfico de frecuencias de los reinos de los seres vivos.

Acerca de los recursos naturales, los estudiantes consideran a unos mejor que otros; se observa que los recursos *plantas*, *agua* y *aire* son las respuestas más señaladas, arriba del 50%, mientras que la menos frecuente fue *bacterias* (Fig. 8).

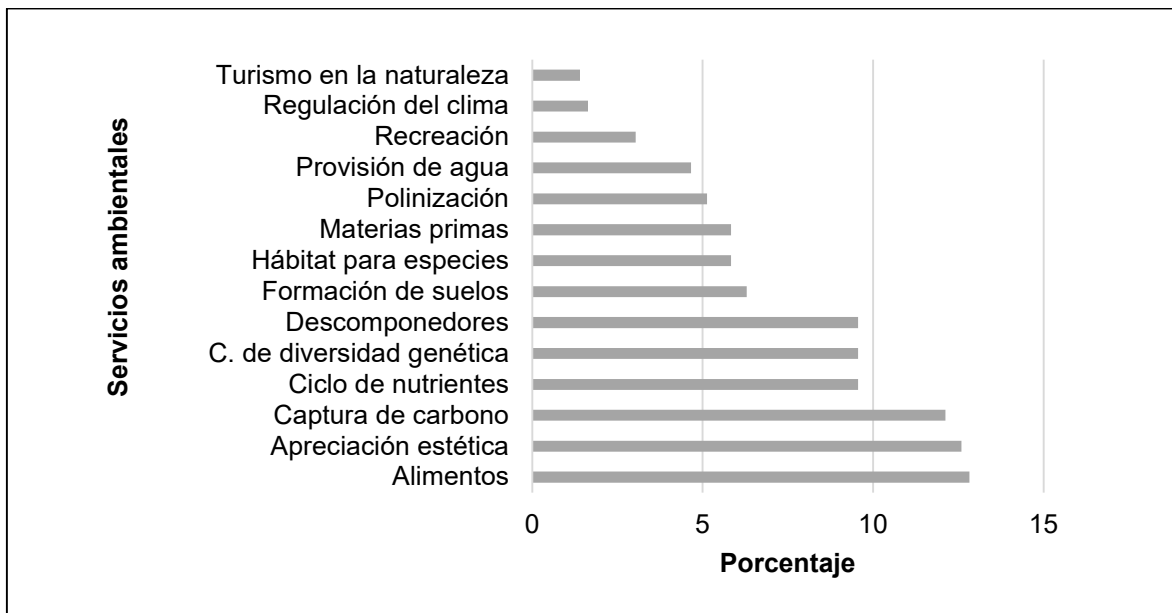


**Figura 8.** Distribución de las respuestas sobre los recursos naturales.

### Servicios ambientales

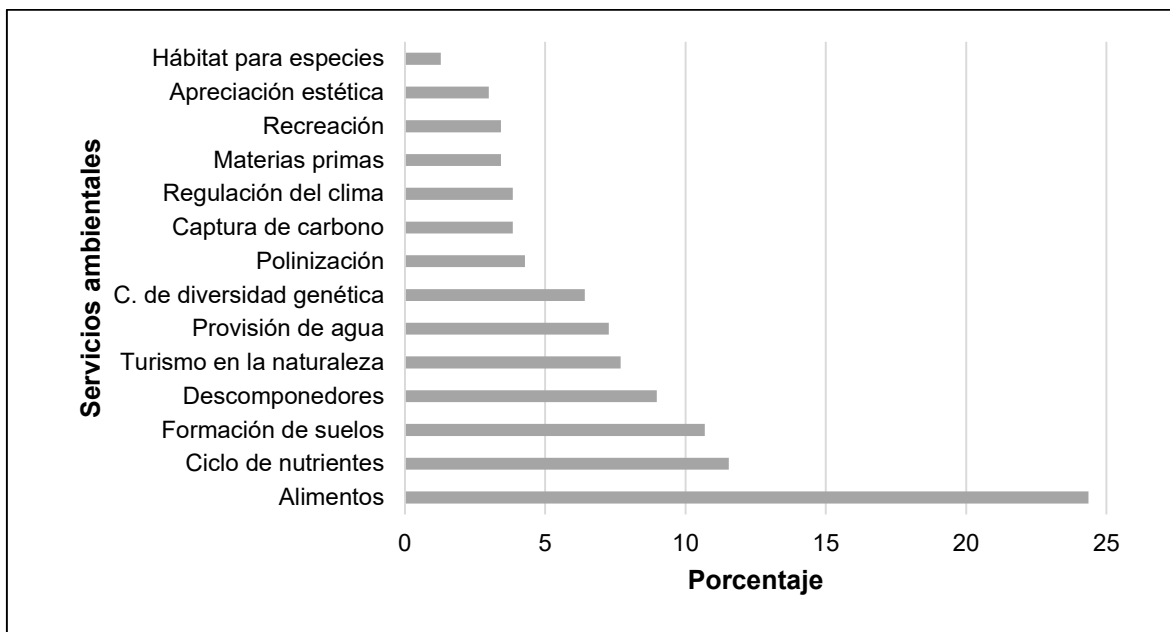
La definición de los servicios ambientales es un tema que la mayoría de los estudiantes desconocen, solo el 12% del total de las respuestas fueron acertadas, el 88% restante ofrecieron en respuestas equivocadas clasificadas en las siguientes

categorías: *cuidar el bosque*, *recursos que brinda el bosque*, *protector del bosque*, y *respuestas de indecisión*. Sin embargo, el 95% de los estudiantes reconocen que los servicios ambientales ofrecen beneficios tales como la madera, el agua, los alimentos, el oxígeno producido por los árboles y la obtención de medicinas. Es evidente que las categorías de *alimentos*, *apreciación estética* y *captura de carbono* muestran los porcentajes más altos, mientras que *regulación del clima* y *turismo en la naturaleza* muestran los más bajos (Fig. 9).



**Figura 9.** Distribución de respuestas sobre las categorías de servicios ambientales.

La percepción de los estudiantes sobre los servicios ambientales proporcionados por los hongos destaca que la categoría *alimentos* lidera con un notable 24.36%, indicando que los estudiantes reconocen la importancia de los hongos como fuente de alimento. Además, las categorías *ciclo de nutrientes* (11.54%), *formación de suelos* (10.68%) y *descomponedores* (8.97%) sugieren una comprensión del papel de los hongos como elementos clave en la fertilización y la salud del suelo (Fig.10).



**Figura 10.** Distribución de las respuestas sobre las categorías de usos de los hongos.

En cuanto a los animales polinizadores, alrededor de 83% de las respuestas obtenidas fueron precisas, sin embargo, existen diferencias significativas entre ellas, el grupo que tuvo mayor representación fue las *abejas* (31.6%), seguido por *mariposas* (23.8%) y *colibríes* (21.2%), y en menor proporción el grupo de los *murciélagos* (6%). Es interesante que una pequeña parte (17%) de la población estudiantil considera como polinizadores a *jabalíes*, *venados*, *serpientes* y *coyotes*.

Para concluir la sección sobre conocimiento, es relevante resaltar que el 90% de los estudiantes comparte la opinión de que es posible obtener beneficios económicos a través de los servicios ambientales. Al indagar sobre las razones detrás de esta perspectiva, se observa que solo el 70% de los estudiantes respondió a la pregunta. Dentro de estas respuestas, el 32% hizo alusión al aprovechamiento forestal, otro 32% mencionó la diversidad de bienes que se pueden comercializar, tales como leña, alimentos, plantas herbáceas, frutos y semillas. Un 7% destacó el turismo como una fuente de ingresos, otro 7% ofreció respuestas divergentes a la pregunta inicial, y el 22% optó por la respuesta "no sé".

## ACTITUDES Y PERCEPCIONES

Los resultados obtenidos de la encuesta de actitudes y percepciones ambientales mostraron que la mayoría de las preguntas tienen diferencias estadísticas significativas exceptuando los ítems 4.2, 4.3, 4.10 y 4.13. (Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Síntesis estadística de los ítems de la encuesta de actitudes.

Pregunta	Media ( $\bar{X}$ )	Chi <sup>2</sup> ( $p$ )
4.1 ¿Todos los organismos vivos tienen un papel importante en los ecosistemas?	3.89	7.55E-06
4.2 Los humanos tienen el derecho de cambiar su medio ambiente para satisfacer sus necesidades.	2.97	6.64E-02
4.3 Considero que los insectos son una plaga para el bosque.	2.56	1.88E-01
4.4 Considero que los recursos naturales aportan beneficios económicos a mi comunidad.	3.86	3.48E-08
4.5 Considero que los recursos naturales aportan beneficios ecológicos a mi comunidad.	3.87	1.73E-11
4.6 Me siento feliz cuando paseo en el bosque.	4.31	9.42E-10
4.7 Me gusta salir al bosque para observar plantas y animales.	4.16	5.31E-08
4.8 Me siento triste cuando cortan los árboles y plantas del bosque.	3.62	4.33E-03
4.9 Me siento triste cuando capturan animales del bosque.	3.66	4.74E-03
4.10 Los recursos del bosque deben ser usados para obtener el máximo ingreso económico.	2.69	1.86E-01
4.11 En casa se habla de los servicios ambientales.	3.51	1.37E-02
4.12 Los servicios ambientales del bosque son importantes para la comunidad.	4.13	1.90E-08
4.13 El turismo causa efectos negativos en la naturaleza.	3.11	1.33E-01
4.14 La extinción de especies es un problema que deba preocuparme.	3.81	4.81E-06
4.15 El uso de los recursos naturales genera la pérdida de biodiversidad y servicios ambientales.	3.52	9.54E-04
4.16 Los incendios forestales benefician al bosque.	1.72	2.37E-08
* $p < 0.05$		

Los estudiantes coincidieron que los organismos vivos poseen un papel fundamental en los ecosistemas, aproximadamente el 80% de la población encuestada seleccionó las categorías *de acuerdo* y *totalmente de acuerdo* con 39% cada una respectivamente (Fig. 11a).

Por otro lado, no se observaron diferencias estadísticamente significativas al preguntar a los estudiantes si los humanos tienen el derecho de modificar el medio ambiente para satisfacer sus necesidades, lo que sugiere que los estudiantes no mostraron preferencia por ninguna de las opciones de respuesta (Fig. 11b).

En cuanto a la percepción de los insectos como una plaga para el bosque no se presentaron diferencias estadísticas, lo que indica que existió un número similar de respuestas para cada una de las opciones de la escala, sin embargo, alrededor del 51% del total de los estudiantes mostró estar *totalmente en desacuerdo* y *en desacuerdo* con la afirmación (Fig. 11c).

En relación con los beneficios de los recursos naturales para su comunidad, el 82% de los estudiantes se expresó estar de acuerdo sobre su utilidad o impacto económico (Fig. 11d). De la misma manera, la mayoría de los estudiantes (88%) coinciden que los recursos naturales aportan beneficios ecológicos a su comunidad (Fig. 11e).

Por otro lado, los estudiantes tienden a valorar positivamente los aspectos relacionados con la conexión emocional con la naturaleza. Con porcentajes similares, alrededor del 85% de los estudiantes estuvieron de acuerdo en ambos ítems mencionando que se sienten felices cuando salen a pasear al bosque (Fig. 11f) y les gusta observar la flora y fauna del bosque (Fig. 11g). No obstante, también manifiestan sentimientos de tristeza ante la tala de árboles y plantas (Fig. 11h), así como la captura de animales del bosque (Fig. 11i), siendo un 68% de la población el que concuerda con cada una de estas afirmaciones.

La opinión sobre el uso de recursos naturales con fines de obtener el máximo beneficio económico generó diversas respuestas entre los estudiantes. Los datos estadísticos no revelaron diferencias significativas, indicando una falta de preferencia clara por alguna opción. Sin embargo, alrededor del 45% se mostraron en desacuerdo, 25% indiferente y solo un 30% estuvieron de acuerdo con la afirmación (Fig. 11j).



Sobre los servicios ambientales, los estudiantes sugieren estar de acuerdo (61%) en que en su hogar se habla de ellos (Fig. 11k); además el 85% del alumnado estuvo de acuerdo que los servicios ambientales que brinda el bosque son relevantes para la comunidad (Fig. 11l). Sin embargo, al hablar del turismo y sus repercusiones negativas en el ambiente no se revelaron diferencias en sus respuestas, a pesar de esto, alrededor de la mitad de los estudiantes estuvieron de acuerdo con la afirmación (Fig. 11m).

La preocupación por la conservación de la biodiversidad se reflejó en la afirmación *la extinción de especies es un problema que deba preocuparme* donde el 76% de los alumnos coincidieron al estar de acuerdo (Fig. 11n), esto indica una conciencia considerable sobre la importancia de su protección. Asimismo, 65% de los estudiantes se mostraron de acuerdo con que el uso de recursos genera pérdida de biodiversidad y servicios ambientales (Fig. 11o) y finalmente, los estudiantes estuvieron en desacuerdo (67%) en que los incendios forestales beneficiaban al bosque (Fig. 11p).

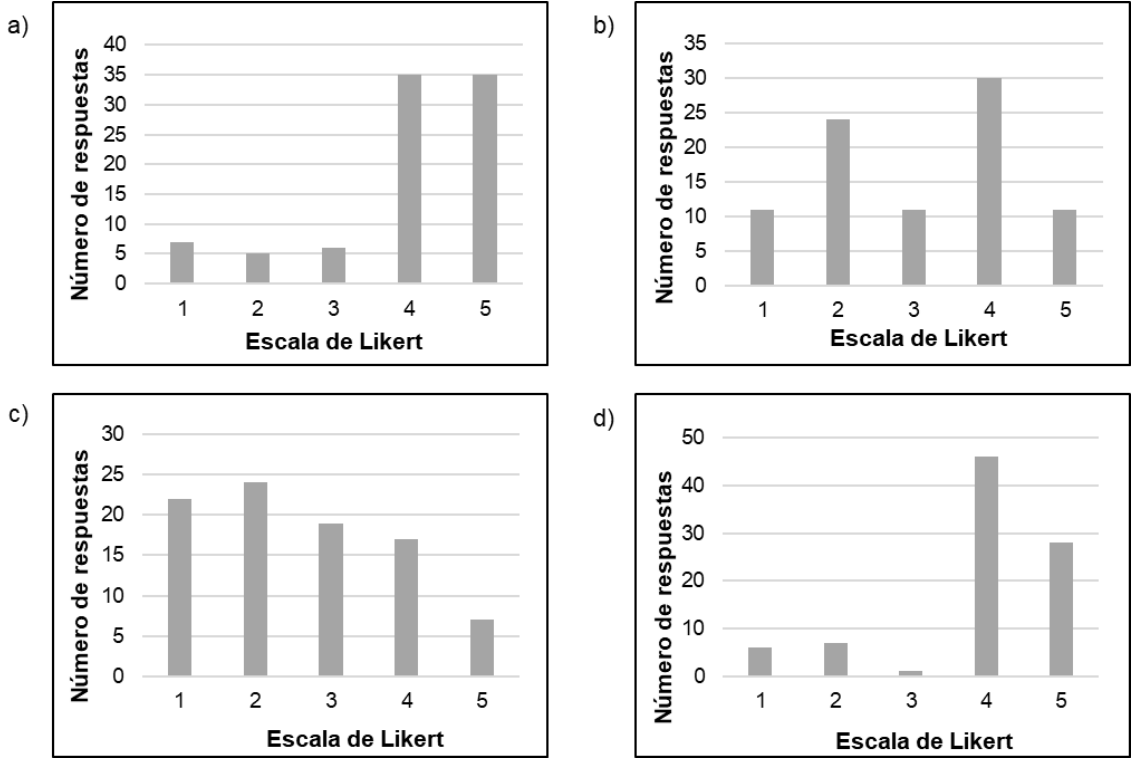


Figura 11. Gráficos de distribución de respuestas de la sección de actitudes.

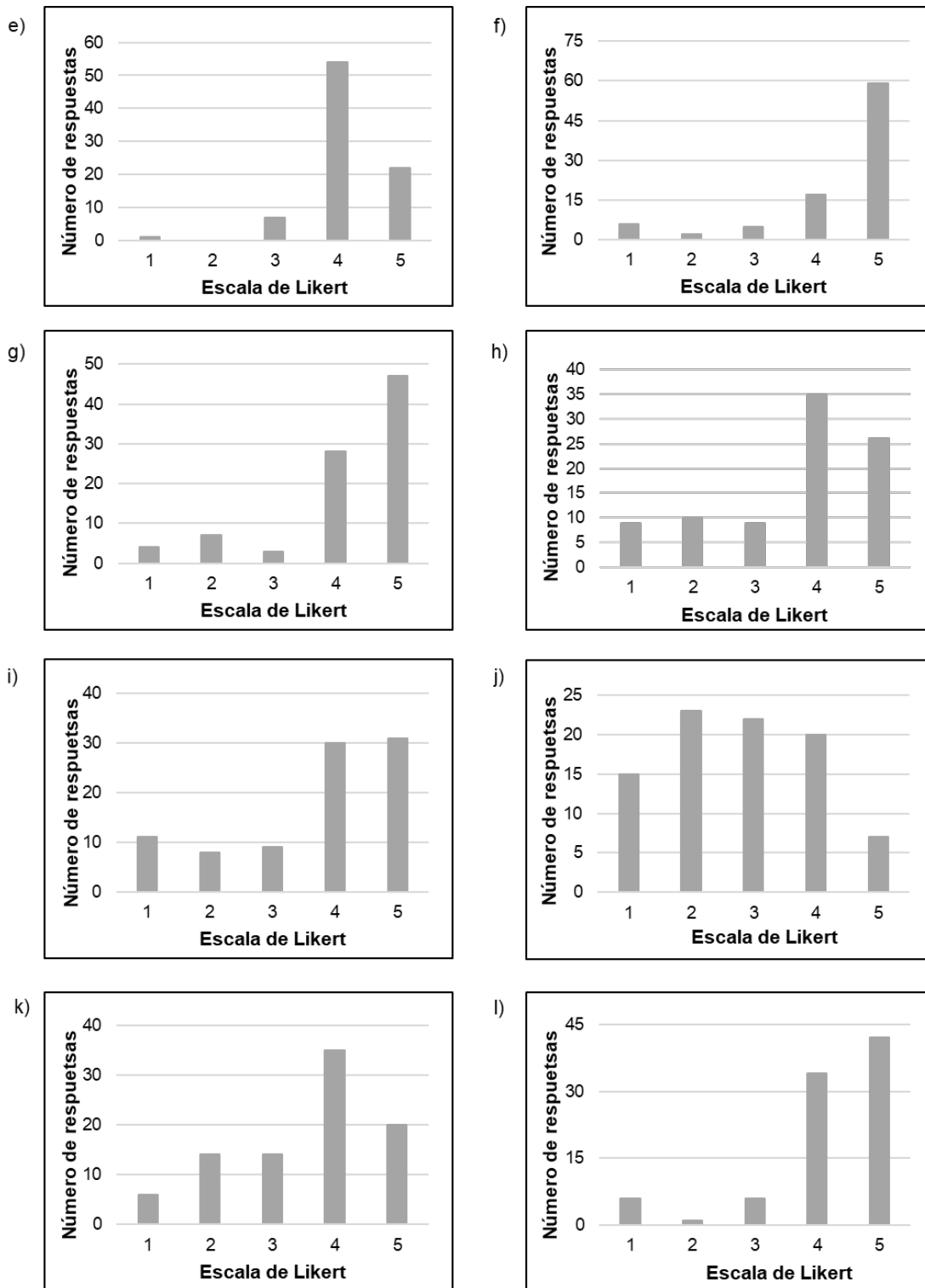


Figura 11. Gráficos de distribución de respuestas de la sección de actitudes (Continuación).

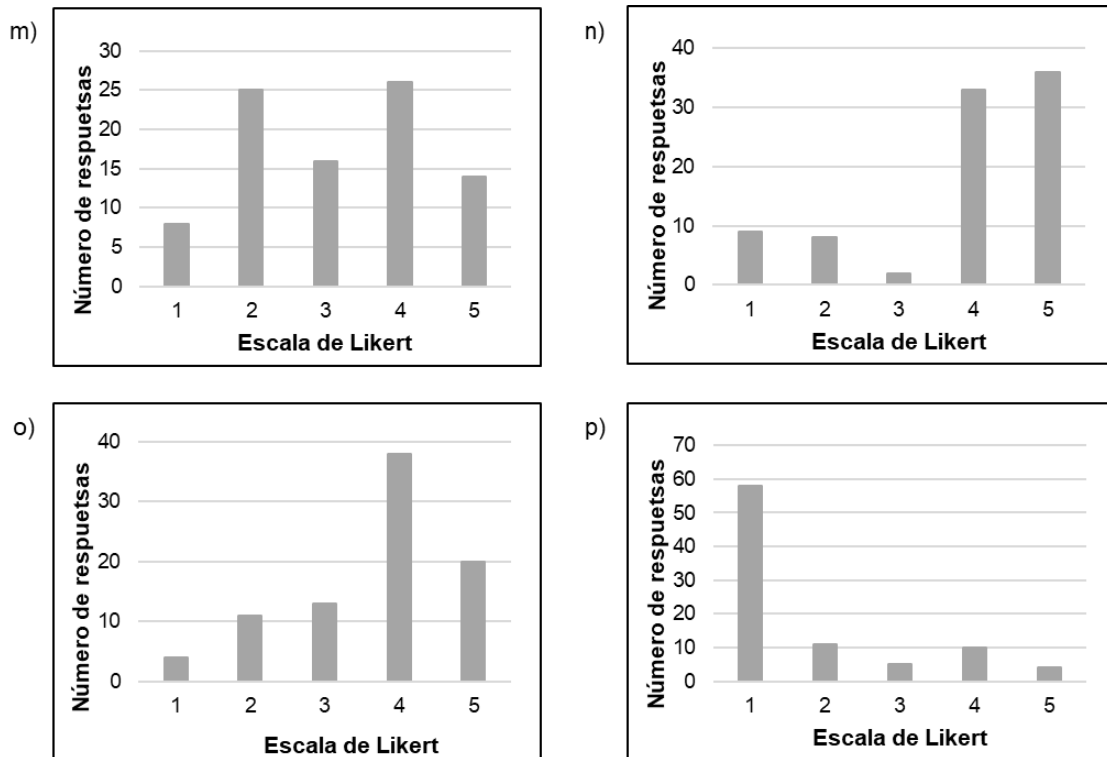


Figura 11. Gráficos de distribución de respuestas de la sección de actitudes (Continuación).

## COMPARACIONES

### Conocimiento

El estudio reveló un hallazgo interesante, únicamente los factores del grado y el nivel escolar mostraron influencia en el conocimiento de los estudiantes, el sexo de los encuestados no evidenció diferencias en ninguna de las preguntas planteadas (Cuadro 6).

Entre los niveles escolares, es decir, primaria y secundaria se identificaron diferencias significativas en solo tres preguntas, siendo estas la 2.1, 2.4 y 2.12. Sobre el concepto de biodiversidad (2.1) se destacó un mayor entendimiento por parte de los estudiantes de nivel escolar secundaria. De manera similar, en cuanto a los fines que se le brinda a la biodiversidad (2.4) nuevamente se encontró que los estudiantes de secundaria poseían un conocimiento más sólido sobre el tema; finalmente, con los reinos de los seres vivos (3.5) en esta pregunta el nivel escolar de primaria demostró mayor nivel de sapiencia en comparación con los estudiantes de secundaria.

En relación con los grados, las preguntas en las que se evidenciaron diferencias significativas fueron las siguientes: 2.4, 2.5, 2.7, 2.12 y 3.5. Sobre los fines de la biodiversidad (2.4) se observó que los grados de primero, segundo y tercer grado de nivel secundaria podían identificar mejor cada uno de ellos. Sobre la biodiversidad local, se identificaron diferencias en plantas (2.5) y aves (2.7) en ambas preguntas los grados con mejor rendimiento fueron los grados de quinto de primaria y primero de secundaria. El grupo de sexto grado fue quien mayor destacó en conocimiento sobre los reinos de los seres vivos (2.12) y para concluir, se encontraron diferencias significativas en lo que concierne a los organismos polinizadores (3.5), los escolares de quinto grado de primaria, primero y segundo de secundaria se destacaron en términos de la elección sobre estos seres.

**Cuadro 6.** Comparación del conocimiento entre grados, sexo y nivel escolar.

Pregunta	Grados		Sexo		Nivel escolar	
	Prueba	p	Prueba	p	Prueba	p
2.1 ¿Qué es la biodiversidad?	<i>Chi</i> <sup>2</sup>	0.2210	<i>Chi</i> <sup>2</sup>	0.5153	<i>Chi</i> <sup>2</sup>	*0.0430
2.2 ¿Por qué medio o en dónde escuchó hablar sobre biodiversidad?	<i>Anova</i>	1.000	<i>T de student</i>	0.5440	<i>T de student</i>	0.1120
2.3 ¿Cree usted que es importante la biodiversidad?	<i>Chi</i> <sup>2</sup>	0.4745	<i>Chi</i> <sup>2</sup>	0.4553	<i>Chi</i> <sup>2</sup>	1.0000
2.4 De los siguientes temas, ¿para qué fines se puede usar la biodiversidad?	<i>Anova</i>	*0.0180	<i>T de student</i>	0.8990	<i>T de student</i>	*0.0020
2.5 Mencione el nombre de plantas del bosque que crecen en el ejido Pablillo.	<i>Anova</i>	*0.0030	<i>T de student</i>	0.6390	<i>T de student</i>	0.8530
2.6 Mencione el nombre de mamíferos del bosque que viven en el ejido Pablillo.	<i>Anova</i>	0.0540	<i>T de student</i>	0.1070	<i>T de student</i>	0.9100
2.7 Mencione el nombre de aves del bosque que viven en el ejido Pablillo.	<i>Anova</i>	*0.0140	<i>T de student</i>	0.1820	<i>T de student</i>	0.1570
2.8 Mencione el nombre de reptiles del bosque que viven en el ejido Pablillo.	<i>Anova</i>	0.1550	<i>T de student</i>	0.0590	<i>T de student</i>	0.0810
2.9 Menciona que tipo de árboles que se aprovechan en su comunidad para madera.	<i>Anova</i>	0.4530	<i>T de student</i>	0.4000	<i>T de student</i>	0.3970
2.10 Del siguiente listado, selecciona con una X que se obtiene de los pinos.	<i>Anova</i>	0.9460	<i>T de student</i>	0.7650	<i>T de student</i>	0.5960

2.11 Del siguiente listado, seleccione con una X que animales considere depredadores.	Anova	0.6550	T de student	0.7900	T de student	0.1620
2.12 Menciona los reinos que divide a los seres vivos.	Anova	*3.54E-09	T de student	0.4520	T de student	*7.16E-08
2.13 Del siguiente listado, selecciona los recursos naturales.	Anova	0.2540	T de student	0.1110	T de student	0.4530
3.1 ¿Qué entiende por servicios ambientales?	Chi <sup>2</sup>	0.1870	Chi <sup>2</sup>	0.1031	Chi <sup>2</sup>	0.3929
3.2 ¿Considera usted que se obtienen beneficios de los servicios ambientales?	Chi <sup>2</sup>	0.4745	Chi <sup>2</sup>	0.9162	Chi <sup>2</sup>	1.0000
3.3 Del siguiente listado, marque con una X los servicios ambientales que ofrece el bosque.	Anova	0.3370	T de student	0.4550	T de student	0.7580
3.4 Del siguiente listado, marque con una X que uso / utilidad tienen los hongos.	Anova	0.2770	T de student	0.4850	T de student	0.8250
3.5 Del siguiente listado, marque con una X los animales polinizadores.	Anova	*3.00E-06	T de student	0.0750	T de student	0.1950
3.6 ¿Considera usted que a través de los servicios ambientales podemos obtener un beneficio económico?	Chi <sup>2</sup>	0.3605	Chi <sup>2</sup>	0.6252	Chi <sup>2</sup>	1.0000

\*: Existen diferencias estadísticas significativas.

## Actitudes

En la sección de actitudes, solo los ítems 4.11 y 4.15 mostraron diferencias significativas al comparar los grados y solo uno al comparar los niveles escolares (4.15, Cuadro 7). Sexto grado de primaria, primero y segundo grado de secundaria coincidieron en que en sus hogares se habla sobre los servicios ambientales, mientras que los de quinto de primaria y tercero de secundaria mantuvieron una actitud indiferente. Con respecto a la afirmación “*el uso de los recursos naturales genera pérdida de biodiversidad y servicios ambientales*” el sexto grado fue la única excepción expresando desacuerdo, a diferencia de los demás grados que sus opiniones estuvieron de acuerdo con la afirmación.

**Cuadro 7.** Comparación de actitudes entre grados, sexo y nivel escolar.

Pregunta	Grados	Sexo	Nivel escolar
	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
4.1 ¿Todos los organismos vivos tienen un papel importante en los ecosistemas?	0.5919	0.3843	0.2838
4.2 Los humanos tienen el derecho de cambiar su medio ambiente para satisfacer sus necesidades.	0.5799	0.4753	0.9821
4.3 Considero que los insectos son una plaga para el bosque.	0.8400	0.6505	0.7810
4.4 Considero que los recursos naturales aportan beneficios económicos a mi comunidad.	0.9335	0.2971	0.5520
4.5 Considero que los recursos naturales aportan beneficios ecológicos a mi comunidad.	0.1078	0.6872	0.2024
4.6 Me siento feliz cuando paseo en el bosque.	0.4340	0.4441	0.4402
4.7 Me gusta salir al bosque para observar plantas y animales.	0.5250	0.4579	0.6939
4.8 Me siento triste cuando cortan los árboles y plantas del bosque.	0.8159	0.2616	0.3139
4.9 Me siento triste cuando capturan animales del bosque.	0.8737	0.5720	0.8641
4.10 Los recursos del bosque deben ser usados para obtener el máximo ingreso económico.	0.8490	0.4994	0.6234
4.11 En casa se habla de los servicios ambientales.	*0.0170	0.5610	0.8116
4.12 Los servicios ambientales del bosque son importantes para la comunidad.	0.1646	0.0887	0.0579
4.13 El turismo causa efectos negativos a la naturaleza.	0.2606	0.8130	0.0732
4.14 La extinción de especies es un problema que deba preocuparme.	0.4098	0.3389	0.1872
4.15 El uso de los recursos naturales genera la pérdida de biodiversidad y servicios ambientales.	*0.0055	0.6213	*0.0031
4.16 Los incendios forestales benefician al bosque.	0.8795	0.8815	0.7904

\*: Existen diferencias estadísticas significativas.

## PROFESORES ENCUESTADOS

Se encuestaron cuatro profesores, tres mujeres y un hombre, cuyas edades varían entre los 20 y 50 años todos habitantes de Galeana, Nuevo León.

Tres de los profesores identificaron correctamente el concepto de biodiversidad y reconocían el valor por los bienes que provee, así mismo reconocían los fines de la biodiversidad mencionando *ingreso económico, alimentos, el turismo, recreación, uso medicinal, cultural y mascotas*.

Hablando acerca de la biodiversidad local, en la sección de plantas mencionaron alrededor de 14 nombres comunes, de los cuales solo tres respuestas no pertenecían a especies de plantas del bosque; entre las especies mencionadas se encuentran *el pino, el oyamel, el encino, el cedro, el madroño, el tejocote y el piñón* (Fig. 12a). En lo que respecta a los mamíferos, se obtuvieron 15 respuestas que fueron correctamente clasificadas en nueve grupos, las especies más mencionadas incluyeron *el oso, el coyote, el jabalí, el venado y el lobo* (Fig. 12b).

En cuanto a las aves del bosque, se registraron 14 nombres comunes en un total de 19 respuestas, las especies más mencionadas fueron *el gorrión, la codorniz, el gavián y el aura* y (Fig. 12c). En el grupo de los reptiles, solamente se mencionaron 4 nombres comunes, que incluyeron *víboras, lagartijas, alicantes y camaleones* (Fig. 12d).



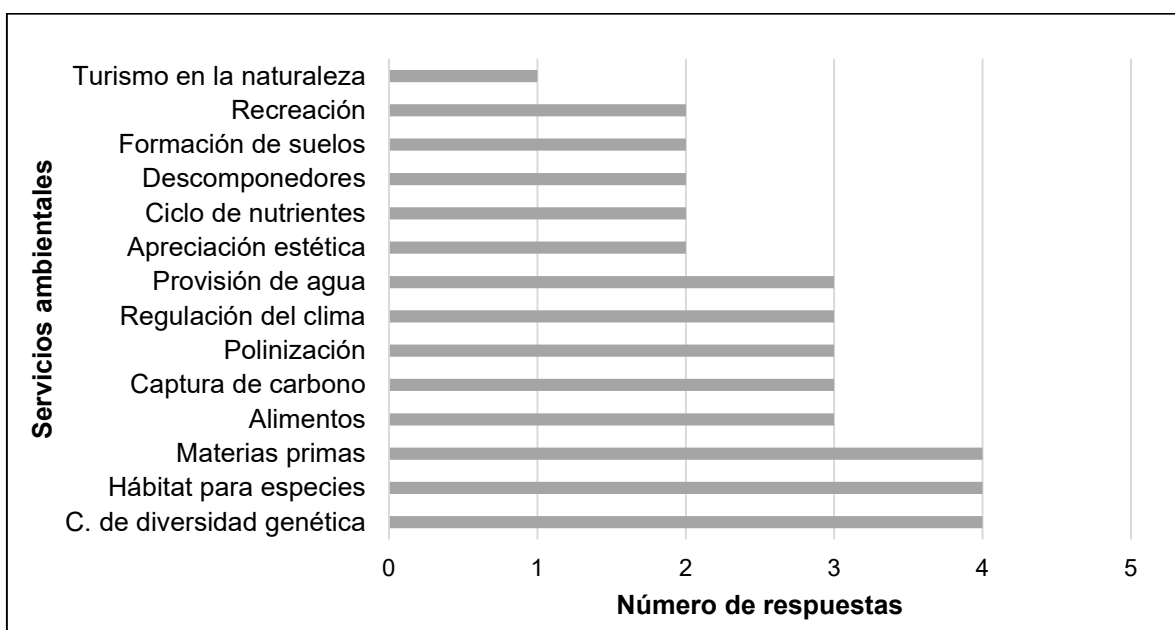
**Figura 12.** Gráfico de frecuencias de las respuestas de los profesores sobre la biodiversidad local.

Para concluir la sección sobre la diversidad local, se destacó el conocimiento acerca de los árboles utilizados para la extracción de madera, entre los cuales se mencionaron *los pinos, encinos y cedros*.

Por otra parte, dos de los maestros identifican muy bien los recursos que se pueden obtener de los pinos, seleccionado todas las opciones brindadas (6), el resto solo

reconoció la mitad, siendo estos los más comunes como la *madera, leña y piñones*. El tema de los depredadores y recursos naturales lo aplicaban excelentemente; sin embargo, se notó una deficiencia en cuanto a los reinos de los seres vivos donde todos los profesores solo señalaron los reinos *animal y vegetal*.

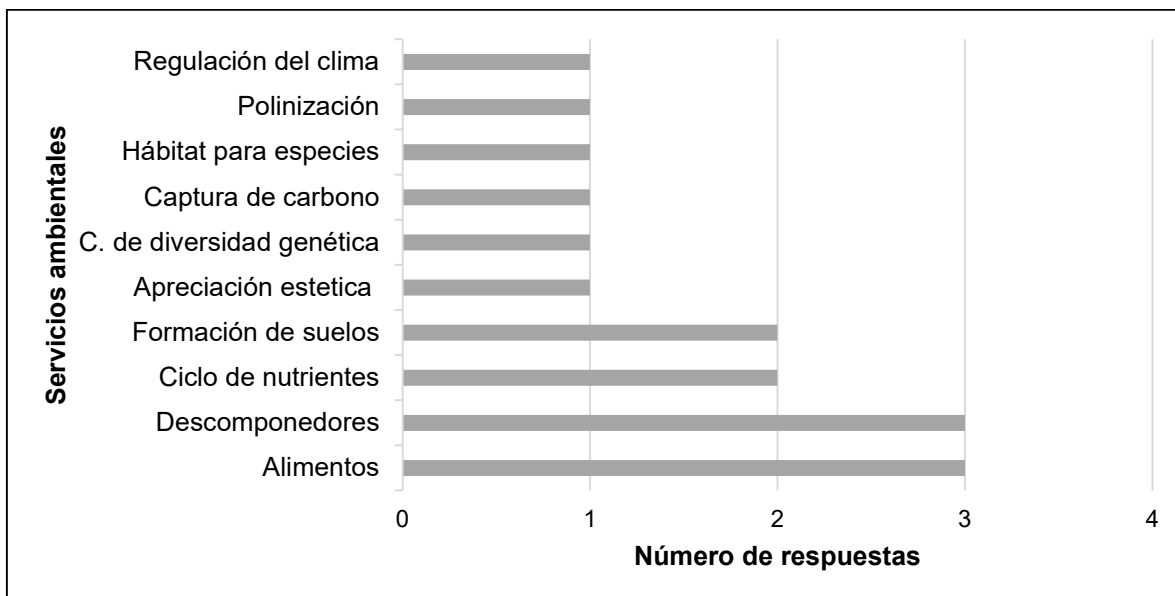
Acerca de los servicios ambientales, solo uno de los cuatro profesores pudo responder correctamente la definición del concepto, sin embargo, al igual que los estudiantes reconocen muy bien los servicios ambientales, aunque con ciertas diferencias con ellos (Fig. 13), por ejemplo, los profesores reconocen mayormente los servicios de regulación (34.2%), seguido por los de aprovisionamiento y apoyo ambos con 26.3% respectivamente, y, por último, los servicios culturales (13.2%).



**Figura 13.** Distribución de las respuestas de los profesores sobre los servicios ambientales.

Sobre las funciones de los seres vivos, los profesores los identifican muy bien; se encontró que todos los profesores reconocieron al 100% de los depredadores. En cuanto a la función y uso de los hongos sus respuestas se distribuyeron en las siguientes categorías de los servicios ambientales: *alimento, descomponedores, ciclo de nutrientes y formación de suelos* (Fig. 14).





**Figura 14.** Respuestas de los profesores sobre la función y uso de los hongos.

Los cuatro profesores reconocen a las abejas como polinizadoras; tres de ellos identifican a los colibríes, mientras que solo dos reconocen a las mariposas en este papel. Sin embargo, cabe señalar que el conocimiento sobre los murciélagos como polinizadores fue nulo.

En relación con las actitudes, un profesor optó por no responder a la sección, por lo que solo disponemos de las actitudes y percepciones de tres docentes. Como principal ítem, todos los profesores están totalmente de acuerdo en que todos los seres vivos tienen un papel importante dentro del ecosistema. Por otra parte, también están de acuerdo en que los humanos tenemos derecho a cambiar el medio ambiente para satisfacer necesidades.

En la afirmación sobre el papel de los insectos en el bosque, dos profesores no proporcionaron respuesta. Entre aquellos que respondieron, uno expresó acuerdo, mientras que otro manifestó desacuerdo con la idea de que los insectos sean una plaga para el bosque. Por otro lado, al cuestionar su percepción sobre los incendios forestales el 100% estuvo totalmente en desacuerdo en son benéficos para el bosque.

En lo que respecta a los sentimientos experimentados al convivir con la naturaleza, los profesores coincidieron plenamente al estar totalmente de acuerdo en que les gusta pasear y observar la flora y fauna del bosque, además, comparten sentimientos de tristeza al presenciar la tala de árboles y la captura de fauna silvestre.

La afirmación “*los recursos del bosque deben ser usados para obtener el máximo ingreso económico*” generó dos respuestas que mostraban acuerdo y una indiferencia. Sobre la cuestión de los servicios ambientales los profesores estuvieron totalmente de acuerdo en que (1) los recursos naturales aportan beneficios tanto económicos como ecológicos, (2) que en sus casas se habla de los servicios ambientales y, por otra parte, (3) que estos mismos son importantes para la comunidad.

Finalmente, en la sección sobre problemáticas ambientales, se comparte la creencia de que el turismo tiene consecuencias negativas en la naturaleza. Además, todos los profesores están plenamente de acuerdo en que la extinción de especies es un motivo de preocupación, y respecto a la afirmación “*el uso de los recursos naturales genera la pérdida de biodiversidad y servicios ambientales*”, dos profesores estuvieron de acuerdo, mientras que el restante expresó un completo desacuerdo.

## **9. DISCUSIÓN**

El estudio reveló deficiencias en el desarrollo e identificación de conceptos por parte de los estudiantes, para el concepto de biodiversidad solo el 30% del total de encuestados pudo reconocer la definición. Estudios en Colombia y Argentina llegan a la misma conclusión, el conocimiento de la comunidad estudiantil es básico e incluso ambiguo (De la Cruz y Pérez, 2020; Vilches *et al.*, 2018), sin embargo, estudiantes eslovenos también presentaban un vacío de conocimiento sobre el concepto biodiversidad (Coracero *et al.*, 2021).

No obstante que la definición del concepto de servicios ambientales no se aborda como tal dentro del plan de estudios escolar mexicano a este nivel de enseñanza,

se decidió incluir esta pregunta con la finalidad de explorar que tanto conocían sobre este tema, ya que en la comunidad existen convenios o contratos por el pago por servicios ambientales por la Comisión Nacional Forestal, lo cual pudiera ser una fuente de conocimiento para los estudiantes, sin embargo, sólo el 12% respondió acertadamente la pregunta. Taylor y Bennett (2016) encontraron que muchos de los estudiantes nunca habían pensado en la variedad de bienes y servicios ambientales que provee la biodiversidad, además, los estudiantes mencionaron que no conocían que el conjunto de servicios ambientales poseía un nombre específico. Por otra parte, en una región de Argentina el 44% de los alumnos eran conscientes de la importancia de los bosques debido a la multiplicidad de beneficios que otorgan (Schaaf *et.al.*, 2018).

Otros conceptos que los estudiantes no dominaban bien fueron los reinos de los seres vivos y los recursos naturales. El déficit de conocimiento en los conceptos puede ser efecto de los enfoques tradicionales de enseñanza que priorizan la acumulación de conocimiento en lugar de fomentar la comprensión y desarrollo de competencias y habilidades.

Por otra parte, el 100% de los alumnos está de acuerdo en que la biodiversidad es importante. La mayoría afirma que lo es por los diversos recursos que brinda, como el oxígeno, el hábitat para especies y por la conservación de los recursos, tal como lo comprobó Castro-Cuéllar (2009) en la comunidad estudiantil maya de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo.

Con respecto al conocimiento de la biodiversidad local, para el grupo de plantas se encontró que alrededor del 38% de las plantas mencionadas pertenecían al bosque, el resto fueron plantas domésticas. Sin embargo, las especies mencionadas con más frecuencia eran plantas pertenecientes al bosque. Vilches *et al.* (2018), Rodríguez (2015) y Campos *et al.* (2013) obtuvieron resultados similares donde los estudiantes poseían mayor aprecio y conocimiento por las plantas exóticas en comparación de las nativas. En el ejido Pablillo por ser estudiantes de una comunidad rural, se esperaba encontrar mayor conocimiento de las especies nativas, sin embargo, no fue así. El conocimiento de los niños, niñas y jóvenes sobre

las especies domésticas y exóticas pudo ser obtenido por libros, televisión, mediante conversaciones con familiares y convivencia dentro de patios caseros, jardines o plazas, donde generalmente la mayoría de las especies vegetales son exóticas.

El número de respuestas fue mayor tanto para los mamíferos como para las aves. Las especies silvestres representaron el 60% de las respuestas en el caso de los mamíferos y el 58% en el de las aves. En cuanto a los reptiles, el 70% de respuestas fueron especies silvestres, sin embargo, este porcentaje se agrupaba solo en tres categorías: lagartijas, serpientes y camaleones. Esto sugiere que los estudiantes reconocen muy bien el grupo, pero tienen poco conocimiento sobre la diversidad de reptiles presente en su área. En la comunidad rural y urbana de Boyacá y Santander, Colombia (Torres-Merchan *et al.*, 2018), la región rural de la reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo (Castro-Cuéllar, 2009) y en los estados de Sonora, Michoacán y Chiapas (Ahumada (2004), encontraron resultados similares respecto al conocimiento de los grupos por parte de estudiantes encuestados. El conocimiento sobre los mamíferos concuerda con los estudios de Campos (2012) quién describe que las preferencias ante este grupo son debido a su gran tamaño y por ser carismáticos. Aunque, Kellert (1993) da una explicación a un vínculo evolutivo desde tiempos ancestrales, ya sea por ser nuestras presas o en su defecto, nuestros depredadores. El conocimiento sobre las aves puede ser obtenido directamente en la naturaleza o los alrededores por ser el grupo más fácil de observar, mientras que el poco conocimiento sobre la diversidad del grupo de reptiles pudiera deberse a que los alumnos los consideran desagradables o peligrosos (Torres-Merchan *et al.*, 2018).

Los estudiantes tuvieron muy buena capacidad de respuesta en cuanto a los árboles maderables, los recursos que se obtienen de ellos y los fines de la biodiversidad. Esto coincide con lo encontrado por Torres y Ramos (2022) quienes señalan la estrecha relación entre las especies vegetales de su entorno, pero con una visión utilitaria y centrada a los bienes y servicios que proveen. Por otra parte, Campos *et al.* (2013) mencionan que los estudiantes de comunidades rurales áridas del centro-

oeste de Argentina poseen mayor conocimiento de la biodiversidad local por el vínculo de dependencia que existe hacia los recursos naturales. En relación con los servicios ambientales, el estudio demostró que los estudiantes tienen una mejor comprensión de algunos servicios en comparación con otros. Según las respuestas de los estudiantes, ellos reconocen estos servicios en el siguiente orden de prioridad: servicios de apoyo, seguidos por los servicios de aprovisionamiento, los de regulación y finalmente, por los culturales. Este orden de preferencia es consistente con las conclusiones de investigaciones previas de Torkar y Krasovec (2019) en Eslovenia y Tesfai *et al.* (2016) en la Republica Checa. Este aprecio hacia los servicios de apoyo puede deberse a su vinculación con la conservación de la biodiversidad y los hábitats de especies, así como a su contribución fundamental a la producción de alimentos.

En la mayoría de los diversos ítems los estudiantes mostraron actitudes y percepciones positivas ante la variedad de temas expuestos. En primera instancia, consideran que todos los seres vivos poseen una función importante dentro del ecosistema, así como también perciben que se obtienen tanto beneficios económicos como ecológicos de los recursos naturales.

La mayoría de los estudiantes se sienten felices o experimentan satisfacción al salir a pasear por el bosque y observar la flora y fauna silvestre. Por el contrario, experimentan sentimientos negativos o de tristeza cuando la fauna es capturada y los árboles talados. Castro-Cuellar (2009) menciona de manera similar que el alumnado prefiere ver a la fauna en libertad. Por otra parte, Jaén y Barbudo (2010) señalan que los estudiantes también sienten ese rechazo a la tala de árboles. Estos resultados además de permitirnos explorar las actitudes también ofrecen información adicional sobre el conocimiento de los estudiantes. Se observa que no reconocen explícitamente los servicios de recreación proporcionados por los ecosistemas, aunque pueden disfrutar de estos servicios, no son plenamente conscientes de su valor intrínseco. Además, experimentan sentimientos de rechazo o tristeza ante la tala de árboles, a pesar de que el aprovechamiento forestal constituye una de las principales actividades económicas en el ejido. Esto

demuestra un desconocimiento del papel fundamental que desempeñan la silvicultura y el manejo forestal. Otro aspecto importante es el conocimiento de los alumnos sobre cuestiones medioambientales como la extinción de especies, la explotación de los recursos naturales y los efectos de los incendios forestales. Sin embargo, existieron afirmaciones que polarizaron las actitudes de los estudiantes, tales como “los seres humanos tienen el derecho de cambiar el medio ambiente para satisfacer sus necesidades”, “considero que los insectos son una plaga para el bosque”, “los recursos del bosque deben ser usados para obtener el máximo ingreso económico” y “el turismo causa efectos negativos a la naturaleza”. Esta indecisión por parte del grupo puede estar relacionada al desconocimiento del tema, ya que al no tener información suficiente sobre estos asuntos les es difícil formar una opinión o actitud. Tesfai *et al.* (2016) menciona que las actitudes positivas tienen una relación directa con el conocimiento ecológico en la conciencia ambiental de los individuos.

Al comparar los conocimientos y las actitudes, sólo se encontraron diferencias entre los grados y el nivel escolar, lo que significa que el sexo no influye en el grado de conocimientos y actitudes. Erwinsyah (2022) sostiene que el nivel educativo no garantiza siempre una mayor comprensión y experiencia del entorno. Sin embargo, en un estudio similar, Trance (2019) encontró diferencias en conocimiento y actitudes según el nivel educativo. Evidentemente, se esperaba encontrar en el estudio el vínculo de mayor nivel educativo mayor cantidad de conocimiento y una actitud positiva ante la biodiversidad y servicios ambientales. No obstante, un factor que pudo haber influido en este resultado fue la contingencia por COVID-19 que afectó a los estudiantes en la transición de la enseñanza presencial a la enseñanza en línea. Hay que reconocer que no todos los alumnos tuvieron las mismas oportunidades en cuanto a los medios de comunicación y la tecnología necesaria para su correcto desempeño y aprendizaje.

La relación entre el sexo de los estudiantes y su comprensión de las actitudes ha sido ampliamente explorada. Estudios como los de Choe *et al.* (2020), Campos *et al.* (2013) y Cartró-Sabaté (2011) revelan que, en general, los estudiantes varones

tienden a mostrar mayores conocimientos y actitudes positivas debido a diversas actividades o roles en la comunidad, como la participación en trabajos agrícolas, mientras que las mujeres jóvenes asumen responsabilidades diferentes en el hogar, como el cuidado de hermanos y tareas domésticas. No obstante, los resultados de nuestro estudio en el ejido Pablillo indican que la asignación de actividades fuera del ámbito escolar no impide que los estudiantes alcancen niveles similares de conocimientos y actitudes.

Las encuestas realizadas a los docentes revelaron su comprensión acerca de la biodiversidad local y los servicios ambientales. No obstante, se observó que la edad del profesor influyó en su nivel de entendimiento y conocimiento, evidenciándose un mayor grado de comprensión en aquellos de mayor edad. Es importante señalar que existen otros factores que también podrían incidir en el conocimiento, como la formación del docente, su lugar de nacimiento y residencia, así como su experiencia y disposición personal.

Independientemente a eso, se reconoce el papel fundamental que desempeñan en la formación de los estudiantes y el conocimiento limitado pudiera afectar la enseñanza y transferencia de conocimientos. Según Cartró-Sabaté (2011), los docentes reconocen la necesidad de recibir apoyo y formación en el ámbito de la educación ambiental. Es fundamental que las prácticas pedagógicas fomenten actividades al aire libre que permitan a los estudiantes aprender de manera empírica, crítica y analítica, estimulando al mismo tiempo la curiosidad y la motivación para abordar o comprometerse con las cuestiones medio ambientales. En este contexto, el acceso a nuevos recursos, prácticas, talleres y la colaboración con la comunidad local pueden desempeñar un papel esencial para enriquecer el proceso educativo. La interacción directa con el entorno natural y la participación en proyectos ambientales prácticos pueden ampliar la comprensión de los estudiantes sobre la biodiversidad y los servicios ambientales, fortaleciendo así su conocimiento y su conciencia ambiental.

## **10. CONCLUSIONES**

Con base en los resultados obtenidos de esta investigación se pueden extraer diversas conclusiones:

La investigación reveló algunas carencias en la identificación y el desarrollo de conceptos como biodiversidad y servicios ambientales, así como en conocimiento general de los recursos naturales y los reinos de los seres vivos.

Del mismo modo, los estudiantes poseen un nivel de conocimiento básico sobre la biodiversidad local del ejido, abarcando los grupos de plantas, mamíferos, aves, reptiles y árboles maderables. Aunque, los reptiles fueron englobados en tan solo tres grupos. Es importante destacar que no distinguen entre especies nativas y exóticas y que la mayoría de las especies mencionadas por los estudiantes se valoran principalmente por su utilidad en términos de recursos que se pueden obtener de ellas.

Asimismo, los estudiantes demostraron una comprensión sólida de los servicios ambientales proporcionados por el bosque. No obstante, conocen y valoran algunos mejor que otros. También es notable que los estudiantes reconocen las especies y las funciones que desempeñan los seres vivos dentro del ecosistema, como lo son los hongos, los polinizadores y los depredadores. Esta información nos sugiere que existe una apreciación por parte de los estudiantes de la interconexión de los elementos del ecosistema y su influencia en la calidad de vida humana. Y en lo que respecta a las actitudes y percepciones, la comunidad estudiantil presenta una postura positiva ya que valoran la biodiversidad y servicios ambientales que provee, reconocen y respetan a los seres vivos y sus funciones ecológicas dentro del ecosistema y son conscientes de las problemáticas ambientales.

El análisis de los datos por grado, nivel escolar y sexo no reveló diferencias significativas en los resultados. Esto indica que el conocimiento sobre la biodiversidad y los servicios ambientales es similar entre los estudiantes de todos los grados dentro del ejido Pablillo. Este fenómeno podría atribuirse a diversos factores, incluyendo los planes de estudio, la calidad de enseñanza impartida, la



capacidad de los estudiantes para aprender y el conocimiento empírico. Sin embargo, esta homogeneidad puede ser un factor favorable para el desarrollo de estrategias educativas inclusivas, ya que permitiría abordar las necesidades de todos los estudiantes de forma equitativa.

A pesar del buen entendimiento y actitudes favorables que los estudiantes demostraron hacia la biodiversidad local y los servicios ambientales, resulta imprescindible incorporar actividades pedagógicas que les permitan aprender observando, estableciendo conexiones entre los conceptos adquiridos para lograr un desarrollo y comprensión más profunda. La educación ambiental se convierte en un elemento clave y estratégico para alcanzar transformaciones a largo plazo en la comprensión, actitudes, percepciones y apreciación de la biodiversidad. Para lograr este objetivo, se sugiere un incremento en la colaboración con instituciones educativas, familias y organizaciones no gubernamentales. Se vuelve fundamental la implementación de intervenciones educativas que ofrezcan mensajes sencillos y comprensibles, así como actividades sostenibles en el tiempo que permitan la interacción directa con la naturaleza.

A continuación, se presentan recomendaciones fundamentadas en los resultados de la investigación:

- Involucrar a los profesores y la comunidad local en el desarrollo y ejecución del programa de educación ambiental, reconociendo la importancia de la participación comunitaria en la construcción de conocimientos y actitudes.
- Implementar un programa formal de educación ambiental que aborde temas clave como biodiversidad, servicios ambientales, especies nativas y exóticas, recursos naturales y reinos de los seres vivos.
- Desarrollar actividades escolares como salidas a campo o excursiones, foros e intercambios con estudiantes de otras escuelas, realizar actividades de reforestación y juegos didácticos para estimular la participación y reflexión, fortaleciendo la conexión entre el conocimiento teórico y experiencia práctica. Estas acciones no solo contribuirían a mejorar el conocimiento y las actitudes de los

estudiantes sobre la biodiversidad local, sino que también podrían conducir a un mayor compromiso con su conservación a través de la comprensión activa y la apreciación de los servicios ecosistémicos.

## 11. LITERATURA CITADA

- Ahumada, H. (2004). Conocimientos, percepciones y actitudes sobre la diversidad biológica de niños de nivel primaria en el sur, centro y norte de México (Doctoral dissertation, Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México).
- Álvarez-Vaz, Ramón & Rodríguez, Silvina & Alessandrini, Daniel. (2018). Aplicación de técnicas de análisis estadístico de textos a una encuesta con preguntas abiertas: comparación de los resultados obtenidos con post-codificación.
- Caduto, M. (1992). Guía para la enseñanza de valores ambientales. Programa Internacional de Educación Ambiental. Madrid, España: UNESCO-PNUMA.
- Calixto, R. (2012). Investigación en educación ambiental. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(55), 1019-1033.
- Campos, C. (2012). Los niños y la biodiversidad. ¿Qué especies conocen y cuáles son las fuentes de conocimiento sobre la biodiversidad que utilizan los estudiantes? Un aporte para definir estrategias educativas. *Boletín Biológica*, 24(6), 4-9
- Campos, C., Nates, J., y Lindemann-Matthies, P. (2013). Percepción y conocimiento de la biodiversidad por estudiantes urbanos y rurales de las tierras áridas del centro-oeste de Argentina. *Ecología austral*, 23(3), 174-183.
- Cardinal, D., Duffy, J., Gonzalez, A., Hooper, D., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G., Tilman, D., Wardle, D., Kin.P., Daily, G., Loreau, M. & Grace, J. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*. 486 (7401), pp. 0–9.
- Cartró-Sabaté, M. (2011). Estudio comparativo de conocimientos y percepciones ambientales sobre la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an entre estudiantes de primaria de comunidades maya, México.

- Castanedo, C. (1995). Escala para la evaluación de las actitudes pro-ambientales (EAPA) de alumnos universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 1995. 6.
- Castillo Roque, L. (2023). Desarrollo de una herramienta de monitoreo comunitario para las ranas amenazadas, *Telmatobius macrostomus* (Peters, 1873) y *T. brachydactylus* (Peters, 1873) en la Reserva Nacional de Junín. Tesis de Maestría. Universidad de Perú.
- Castro-Cuéllar, A., Cruz, J., y Ruiz-Montoya, L. (2009). Educar con ética y valores ambientales para conservar la naturaleza. *Convergencia*, 16(50), 353-382.
- Censo de Población y Vivienda (2020). Censo de Población y Vivienda 2020: marco conceptual / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2021.
- Choe, J., Kim, C., & Ri, G. (2020). An investigation on the environmental knowledge and attitudes of senior middle school students in the Democratic People's Republic of Korea. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 29(2), 146-162.
- Colton, T. & P. Alpert. (1998). Lack of public awareness of biological invasions by plants. *Nat. Area J.*, 18:262-266.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2011). Programa Estratégico Forestal para México 2025.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2016). Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016 – 2030.
- Contreras, M. (2020). Conocimientos y actitudes ambientales de alumnos en zonas periurbanas y urbanas en el municipio de Zinacantepec, estado de México. (Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Estado de México).
- Coracero, E., Facun, M., Lingon, M., Lolong, K., Lugayan, M., Montesines, K., Sangalang, L., & Suniega, M. J. (2021). College Students' Knowledge and Perspective Towards Biodiversity and its Conservation and Protection. *Asian Journal of University Education*. 18(118).

- Cortina, J. (1993). What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *J Appl Psychol.* 78:98-104.
- Crutzen, P., y Stoermer, E. F. (2000). The 'Anthropocene.' *Global Change Newsletter*, 41, 17-18.
- De Lucia Castillo, F., y Saibel Santos, C. (2016). Nubes de palabras animadas para la visualización de información textual de Publicaciones Académicas. *Repositorio UIGV*, 77-84.
- De la Cruz, L., y Pérez, N. (2020). El saber escolar en biodiversidad en clave para resignificar su enseñanza. *Praxis & Saber*, 11(27).
- Díaz, S., Fargione, J., Chapin, F.S. & Tilman, D. (2006) Biodiversity loss threatens human well-being. *PLoS Biology.* 4 (8), pp. 1300–1305.
- Dirzo, R., Young, H., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N. & B. Collen. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *Science (New York)*. 345. 401-6.
- Erwinsyah, E. (2022). Environmental knowledge, attitudes, and practices for behavior change of university students: the case of Indonesia. *Journal of Steam Education*, 5(2), 181-192.
- FAO. (2022). Servicios ecosistémicos y biodiversidad. México. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Obtenido de: <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>
- Gadicke, J., Ibarra, P., y Osses, S. (2017). Evaluación de las percepciones medioambientales en estudiantes de enseñanza media de la ciudad de Temuco, Región de La Araucanía. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43(1), 107-121.
- Gobierno de México. (2021). Convenio de colaboración SEMARNAT-SEP. Disponible en: <https://www.seducoahuila.gob.mx/innovacion/assets/educacion-ambiental-convenio-de-colaboracion-semarnat---sep.pdf>
- Hooper, D., Adair, E., Cardinale, B., Byrnes, J., Hungate, B., Matulich, K., Gonzalez, A., Duffy, J., Gamfeldt, L. & O'Connor, M. (2012). A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change. *Nature.* 486 (7401), pp. 105–108.

- Jaén, M., y Barbudo, P. (2010). Evolución de las percepciones medioambientales de los alumnos de educación secundaria en un curso académico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7, 247-259.
- Kellert, S.R. (1993). The biological base for human values of nature. Pp. 43-69 en: Kellert, SR & EO Wilson (eds.). *The Biophilia hypothesis*. Island Press. Washington. USA.
- Luna, R., Castañón, A., y Raz Guzmán, A. (2011). La biodiversidad en México: su conservación y las colecciones biológicas. *Ciencias* 101, enero-marzo, 36-43.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005). *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington, D.C: Island Press.
- Mosqueda, A., Mendoza, S., Jofré, V. y Barriga, O. (2015). Validez y confiabilidad de una escala de apoyo social percibido en población adolescente. *Enfermería Global*. 14, 3 (jul. 2015), 125–136.
- Muñoz, S., Gutierrez, S., Manchay, R., Chávez, S., Huaman, J., & Ramírez, A. (2023). Estilos de vida y actitud ambiental durante la covid-19 en estudiantes universitarios peruanos. *Medicina naturista*, 17(1), 48-55.
- Nadelson, L. & R. Jordan (2012). Student Attitudes Toward and Recall of Outside Day: An Environmental Science Field Trip, *The Journal of Educational Research*, 105:3, 220-231.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco] (2014). Declaratoria de Aichi-Nagoya sobre la educación para el desarrollo sostenible. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). Recuperado de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231074\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231074_spa)
- Pérez Morales, J. (2014). Índice de degradación de la vegetación sometida a manejo forestal en el sur de Nuevo León, México. (Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León).

- Pimbert, M. & Pretty, J. (1995). Parks, people and professionals putting participation into protected area management. UNRISD Discussion Paper 57. UNRISD-IIED-WWF. Ginebra, Suiza.
- Primack, R. B. (2010). *Essentials of Conservation Biology*. 5 ed., USA: Sinauer Associates, Inc., 601 pp.
- Rodríguez, A. (2015). Análisis del conocimiento de biodiversidad en estudiantes de primaria y secundaria en doce comunidades rurales de Costa Rica. *Biocenosis*, 29(1-2).
- Ruiz López, J., y Suárez Román, R. (2018). Valoración de la biodiversidad por las comunidades locales aledañas a fragmentos boscosos de la ciudad de Armenia. *Revista De la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*, 1(30), 90–99.
- Schaaf, A., Alcalde, S., Rivera, L., y Politi, N. (2018). Conocimiento de estudiantes primarios sobre el bosque y la biodiversidad de las Yungas Australes en la ciudad de San Salvador de Jujuy, Argentina. *Ecología austral*, 28(3), 565-571.
- Sousa, E., Quintino, V., Palhas, J., Rodriguez, A., & Teixeira J. (2016). Can Environmental Education Actions Change Public Attitudes? An Example Using the Pond Habitat and Associated Biodiversity. *PLoS ONE* 11(5).
- SRA (Secretaria de la Reforma Agraria, 2011). Cuaderno de Alternativas de Desarrollo y Retos del Núcleo Agrario “ejido Pablillo” Mpio. De Galeana Nuevo León México. Pp. 1-35.
- Taylor, Z., & Bennett, D. (2016). Ecosystem services valuation as an opportunity for inquiry learning. *Journal of Geoscience Education*, 64(3), 175-182.
- Tesfai, M., Nagothu, U., Šimek, J., & Fucík, P. (2016). Perceptions of Secondary School Students towards Environmental Services: A Case Study from Czechia. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(12), 5533-5553.
- Torkar, G., & Krašovec, U. (2019). Students' attitudes toward forest ecosystem services, knowledge about ecology, and direct experience with forests. *Ecosystem services*, 37, 100916.

- Torres, Y., y Ramos, M. (2022). ¿Qué conocen los estudiantes de su entorno natural? Aproximaciones a concepciones sobre la biodiversidad vegetal en un contexto rural. *Bio-grafía*.
- Torres-Merchan, N., Salcedo-Plazas, L., Becerra-Niño, A., y Valderrama, W. (2018). Fuentes de conocimiento en la identificación y preferencias de fauna en niñez de contextos rurales y urbanos. *Revista Electrónica Educare*, 22(3), 68-84.
- Trance, L., & Trance, N. (2019). Characterizing the environmental knowledge and attitude of 8th grade students. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1254, No. 1, p. 012029). IOP Publishing.
- Trombulak, S., Omland, K., Robinson, A., Lusk, J., Fleischner, T., Brown, G., & Domroese, M. (2004). Principles of Conservation Biology: Recommended Guidelines for Conservation Literacy from the Education Committee of the Society for Conservation Biology. *Conservation Biology*, 18(5), 1180–1190.
- Tuapanta Dacto, J., Duque Vaca, M., & Mena Reinoso, A. (2017). Alfa de Cronbach para validar un cuestionario de uso de TIC en Docentes Universitarios.
- Valera, F. y Silva, E. (2012). Guía de capacitación en educación ambiental y cambio climático. USAID, CDCT y The Nature Conservancy: Santo Domingo.
- Vilches, A., Acosta, R., Barra, R., y Fernández, J. (2018). Evaluación del conocimiento sobre biodiversidad, especies exóticas y nativas en estudiantes de escuelas secundarias de la provincia de Buenos Aires. *Revista de Educación en Biología 1* (N° Extraordinario), 362-367.
- Wilson, E. O. (1999). *The Diversity of Life*. 2 ed., USA: N. W. Norton and Company, 422 pp.
- Zamorano, B., Cárdenas, P., Sierra, V., Martínez, J., & Muraira, Y. (2012). Conocimiento, percepción y actitud ambiental en estudiantes de secundaria. *Revista de didáctica ambiental*, (11), 28-35.

## **12. ANEXOS**

### **Anexo 1.** Formato de encuesta.

## ENCUESTA

### PROYECTO CONOCIMIENTO Y ACTITUDES SOBRE LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LA COMUNIDAD ESTUDIANTIL DEL EJIDO PABLILLO

Esta entrevista se elabora con el propósito de conocer las actitudes y percepciones de los estudiantes de secundaria del Ejido Pabillo, la cual es parte de la tesis de Maestría en Ciencias Forestales, en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Te agradezco tu participación, la cual es de gran importancia. Marque de acuerdo con las instrucciones del encuestador las respuestas que usted considere adecuada.

1. ASPECTO SOCIOECONÓMICO			
<b>1.1 Año escolar:</b>		<b>1.2 Edad:</b>	

<b>1.3 Sexo:</b>	M		F		<b>1.4 Localidad donde vives</b>	
------------------	---	--	---	--	----------------------------------	--

<b>1.5 Además de usted, ¿cuántas personas habitan en su casa?</b>	
---	--

<b>1.6 ¿A qué se dedican sus padres?</b>					
<b>Agricultura</b>		<b>Ganadería</b>		<b>Profesionistas</b>	
<b>Aprovechamiento del bosque</b>		<b>Ama de casa</b>		<b>Otro:</b>	

2. CONOCIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD
-------------------------------------

**2.1 ¿Qué es biodiversidad?**

- a) Es el número de individuos de los animales y plantas que hay en un sitio determinado.
- b) La variedad de seres vivos que se encuentra en la Tierra.
- c) Son los animales y plantas del planeta.
- d) No sé.

**2.2 ¿Por qué medio o en dónde escuchó hablar sobre biodiversidad? Respuesta múltiple marque con una X.**

1. Programas / documentales de televisión		6. Amigos	
2. Radio		7. Familia	
3. Internet		8. Eventos / exposiciones en mi comunidad	
4. Libros, periódico, revistas		9. Otros:	
5. Escuela			

**2.3 ¿Cree usted que es importante la biodiversidad?**

Sí		No	
----	--	----	--



¿Porqué?

--

**2.4 De los siguientes temas, ¿para qué fines se puede usar la biodiversidad? Respuesta múltiple marque con una X.**

1. Recreación	<input type="checkbox"/>	6. Medicinal	<input type="checkbox"/>
2. Turístico	<input type="checkbox"/>	7. Cultural	<input type="checkbox"/>
3. Ingreso económico	<input type="checkbox"/>	8. Cacería	<input type="checkbox"/>
4. Alimento	<input type="checkbox"/>	9. Otros:	<input type="checkbox"/>
5. Mascotas	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

**2.5 Mencione el nombre de plantas del bosque que crecen en el ejido Pablillo.**


**2.6 Mencione el nombre de mamíferos del bosque que viven en el ejido Pablillo.**


**2.7 Mencione el nombre de aves del bosque que viven en el ejido Pablillo.**


**2.8 Mencione el nombre de reptiles del bosque que viven en el ejido Pablillo.**


**2.9 Mencione que tipo de árboles que se aprovechan en su comunidad para madera.**


**2.10 Del siguiente listado, seleccione con una X que se obtiene de los pinos.**

1) Madera		5) Semillas o piñones	
2) Resina		6) Conos (piñas)	
3) Leña		7) Otro:	
4) Carbón			

**2.11 Del siguiente listado, seleccione con una X que animales considere depredadores.**

1) Liebre		8) Lobo	
2) Puma		9) Rata de campo	
3) Pájaro carpintero		10) Gato montés	

4) Coyote		11) Venado	
5) Colibríes		12) Oso	
6) Víbora		13) Codorniz	
7) Ardillas		14) Águila	

**2.12 Mencione los reinos que divides a los seres vivos.**


**2.13 Del siguiente listado, seleccione con una X los recursos naturales.**

1) Plantas		8) Energía solar	
2) Animales		9) Rocas	
3) Suelo		10) Minerales	
4) Aire		6) Hongos	
5) Agua		7) Bacterias	

### 3. CONOCIMIENTO SOBRE LOS SERVICIOS AMBIENTALES

**3.1 ¿Qué entiende por servicios ambientales?**

--

**3.2 ¿Considera usted que se obtienen beneficios de los servicios ambientales?**

Sí		No	
----	--	----	--

**¿Porqué?**

--

**3.3 Del siguiente listado, marque con una X los servicios ambientales que ofrece el bosque.**

1) Provisión de agua		8) Conservación de diversidad genética	
2) Alimentos		9) Ciclo de nutrientes	
3) Materias primas		10) Descomponedores	
4) Regulación del clima		11) Formación de suelos	
5) Polinización		12) Apreciación estética	
6) Captura de carbono		13) Recreación	
7) Hábitat para especies		14) Turismo en la naturaleza	

**3.4 Del siguiente listado, marque con una X que uso / utilidad tienen los hongos.**

1) Provisión de agua		8) Conservación de diversidad genética	
2) Alimentos		9) Ciclo de nutrientes	
3) Materias primas		10) Descomponedores	
4) Regulación del clima		11) Formación de suelos	
5) Polinización		12) Apreciación estética	
6) Captura de carbono		13) Recreación	
7) Hábitat para especies		14) Turismo en la naturaleza	

**3.5 Del siguiente listado, marque con una X los animales polinizadores.**

1) Venados		5) Mariposas	
2) Murciélagos		6) Serpientes	
3) Jabalíes		7) Abejas	
4) Colibríes		8) Coyotes	

**3.6 ¿Considera usted que a través de los servicios ambientales podemos obtener un beneficio económico?**

Sí		No	
----	--	----	--

**¿Porqué?**

#### 4. ACTITUDES SOBRE LA BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS AMBIENTALES

Seleccione con una X la respuesta que considere correcta.

4.1 ¿Todos los organismos vivos tienen un papel importante en los ecosistemas?

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--

4.2 Los humanos tienen el derecho de cambiar su medio ambiente para satisfacer sus necesidades.

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--

4.3 Considero que los insectos son una plaga para el bosque.

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--

4.4 Considero que los recursos naturales aportan beneficios económicos a mi comunidad.

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--

4.5 Considero que los recursos naturales aportan beneficios ecológicos a mi comunidad.

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--

4.6 Me siento feliz cuando paseo en el bosque.

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--

4.7 Me gusta salir al bosque para observar plantas y animales.

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--

4.8 Me siento triste cuando cortan los árboles y plantas del bosque.

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--

4.9 Me siento triste cuando capturan animales del bosque.

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--

4.10 Los recursos del bosque deben ser usados para obtener el máximo ingreso económico.

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--

4.11 En casa se habla de los servicios ambientales.

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--

4.12 Los servicios ambientales del bosque son importantes para la comunidad.

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--

4.13 El turismo causa efectos negativos a la naturaleza.

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--

4.14 La extinción de especies es un problema que deba preocuparme.

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--

4.15 El uso de los recursos naturales genera la pérdida de biodiversidad y servicios ambientales.

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--

4.16 Los incendios forestales benefician al bosque.

Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo		Indiferente		De acuerdo		Totalmente de acuerdo	
--------------------------	--	---------------	--	-------------	--	------------	--	-----------------------	--