UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES, FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

LA APLICACIÓN EDUCATIVA PLANTNET EN LA COMPRENSIÓN DE CONCEPTOS SOBRE PLANTAS SIN SEMILLAS (CRIPTÓGAMAS) EN LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "VICENTE ROCAFUERTE" DEL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR EN EL AÑO LECTIVO 2025-2026.

AUTORAS:

AIME POAQUIZA JOHANA KATERINE

BAYAS GUAQUIPANA SANDRA INES

TUTOR:

Lic. MARCO JACINTO PAREDES VALLEJOS PhD

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR - PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO A OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA

2026

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES, FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

LA APLICACIÓN EDUCATIVA PLANTNET EN LA COMPRENSIÓN DE CONCEPTOS SOBRE PLANTAS SIN SEMILLAS (CRIPTÓGAMAS) EN LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "VICENTE ROCAFUERTE" DEL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR EN EL AÑO LECTIVO 2025-2026.

AUTORAS:

AIME POAQUIZA JOHANA KATERINE

BAYAS GUAQUIPANA SANDRA INES

TUTOR:

Lic. MARCO JACINTO PAREDES VALLEJOS PhD

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR - PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO A OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA

2026

I. DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación dedico a Dios y a mi padre Wilson Aime que desde el cielo me acompaña, me cuida y me ha dado la fortaleza necesaria para no rendirme durante mi proceso académico. A mi madre María Poaquiza que a pesar de la muerte de mi padre lucho por mi para que yo continue con mis estudios, gracias mamá eres una parte fundamental en mi vida, por su ejemplo de lucha diaria y sacrificio. A mis hermanos Mary Aime y Jhonny Aime por motivarme a cumplir mis sueños, a mi cuñado Fabricio y mi cuñada Alexandra que de una u otra manera siempre estaban ahí para mí, gracias familia por a ver confiado en mí y por su apoyo incondicional. Finalmente, agradezco a mi novio Mauricio por a verme acompañado durante esta etapa importante en vida, por ser esa persona que siempre estuvo en mis momentos difíciles y felices. Papi espero que desde el cielo estes orgulloso de mí, te amo eternamente.

Johana katerine Aime Poaquiza.

Este trabajo en primer lugar se lo dedico a Dios, por ser mi guía constante por regalarme sabiduría, fortaleza y perseverancia en los momentos difíciles. También con profundo amor a mi abuelita María Jaya y a mi hermana Ana Bayas, quienes hoy descansan en el cielo, pero cuyo recuerdo viven en mi corazón inspirándome a seguir adelante. A mis queridos padres Aurelio Bayas y María Guaquipana les expreso mi más sincero agradecimiento por ser el pilar fundamental de mi vida, por su amor incondicional, sus sacrificios día tras día, sus consejos y su confianza depositada en mi desde el inicio de mi formación académica. Gracias por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo. Finalmente, a mis hermanos/as, quienes de una u otra manera estuvieron presentes brindándome palabras de aliento para poder continuar. A todos ustedes, este logro también les pertenece.

Sandra Ines Bayas Guaquipana.

I. AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Estatal de Bolívar por la formación académica brindada a lo largo de nuestros procesos de aprendizaje y a ver vivido los mejores momentos con nuestros docentes que fueron nuestra guía y apoyo durante nuestro trayecto, quienes nos brindaron sus conocimientos y consejos. En especial, a nuestro tutor del proyecto de investigación, Lic. Marco Paredes por su valioso acompañamiento y asesoría constante durante el desarrollo de este trabajo de investigación.

Asimismo, agradezco a la Unidad Educativa "Vicente Rocafuerte" y la Mgs. Jessenia Gavilanes por la acogida brindada, la apertura de la institución y la disposición para facilitar la ejecución del presente estudio. Finalmente, agradecemos a todas las personas que nos ayudaron, nos motivaron durante nuestra formación académica y por culminar de manera éxito el proyecto de investigación.

II. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

LIC. MARCO JACINTO PAREDES VALLEJOS PHD. DOCENTE TUTOR DE TRABAJO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICA:

Que, el informe final del Trabajo de Investigación titulado: **"LA APLICACIÓN EDUCATIVA PLANTNET EN LA COMPRENSIÓN DE CONCEPTOS SOBRE PLANTAS SIN SEMILLAS (CRIPTÓGAMAS) EN LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "VICENTE ROCAFUERTE" DEL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR EN EL AÑO LECTIVO 2025-2026"**, elaborado por las autoras JOHANA KATERINE AIME POAQUIZA con C.I 0504608241 y SANDRA INES BAYAS GUAQUIPANA con C.I. 0250295623 de la Carrera de Educación Básica, de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar, ha sido revisado de manera exhaustiva, incorporando las observaciones y recomendaciones emitidas durante las asesorías académicas. En virtud, autorizo su presentación para el respectivo proceso de aprobación.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a las interesadas dar al presente documento el uso legal que estimen conveniente.

Guaranda, 18 de junio de 2026

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
MARCO JACINTO PAREDES VALLEJOS

Lic. Marco Jacinto Paredes Vallejos PhD

Firma tutor

DERECHOS DE AUTOR

Yo, Aime Poaquiza Johana Katerine portadora de la Cédula de Identidad No 0504608241 y Bayas Guaquipana Sandra Ines portadora de la Cédula de Identidad No 0250295623, en calidad de autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: La aplicación educativa Plantnet en la comprensión de conceptos sobre plantas sin semillas (criptógamas) en los estudiantes del sexto grado de Educación Básica de la Unidad Educativa "Vicente Rocafuerte" del cantón Guaranda, provincia Bolivar en el año lectivo 2025-2026., modalidad Proyecto de Investigación de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Los autores declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Johana Aime

Aime Poaquiza Johana Katerine
FIRMA

Bayas Guaquipana Sandra Ines
FIRMA

III. ÍNDICE

I. DEDICATORIA 4
I. AGRADECIMIENTO 5
II. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR 6
III. ÍNDICE 7
IV. RESUMEN EJECUTIVO EN ESPAÑOL 10
V. ABSTRACT 11
VI. INTRODUCCIÓN 12
1. TEMA 13
2. ANTECEDENTES 14
3. PROBLEMA 16
3.1. Descripción del problema 16
3.2. Formulación del problema 18
4. JUSTIFICACIÓN 19
5. OBJETIVOS 21
5.1. Objetivo general 21
5.2. Objetivos específicos 21
6. MARCO TEÓRICO 22
6.1. Teoría científica 22
6.1.1. Comprensión de conceptos científicos. 22
6.1.1.1. Naturaleza de los conceptos científicos. 23
6.1.1.2. El reconocimiento de conceptos básicos 24
6.1.1.3. Principios de conceptos científicos. 25
6.1.1.4. El proceso para la comprensión de un concepto científico 26
6.1.2. Aplicaciones educativas en la enseñanza 29
6.1.2.1. Características 30
6.1.2.2. *Tipos de aplicaciones educativas* 30
6.1.2.2.1. Naturalist. 30
6.1.2.2.2. Flora Incógnita. 30
6.1.2.2.3. LeafSnap. 31
6.1.2.3. *La aplicación educativa PlantNet* 31
6.1.2.4. Reconocimiento automático de plantas a partir de fotografías tomadas desde dispositivos móviles. 33

6.1.2.5. La enseñanza de conceptos científicos. 34
6.1.2.6. El proceso de enseñanza a través del PlantNet. 35
6.2. Teoría Legal 37
6.3. Teoría Referencial 39
7. MARCO METODOLÓGICO 43
7.1. Enfoque de la investigación 43
7.2. Diseño o tipo de estudio 43
7.2.1. Descriptivo 43
7.3. Métodos 43
7.3.1. Método analítico-sintético 43
7.3.2. Método inductivo-deductivo 44
7.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 44
7.4.1. Encuesta 44
7.4.1.1. Test. 44
7.4.2. Entrevista 45
7.4.2.1. Guía de entrevista estructurada. 45
7.5. Muestra. 45
7.6. Procesamiento de información 46
8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 47
8.1. Resultados del test de opción múltiple a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte" 47
8.2. Resultados de la entrevista aplicada a la docente 63
9. CONCLUSIONES 67
10. PROPUESTA 68
10.1. Título 68
10.2. Introducción 68
10.3. Objetivos 69
10.4. Desarrollo. 69
10.4.1. Fases del PlantNet 69
10.4.1.1. Fase 1: Observación directa del entorno natural 69
10.4.1.1.1. Actividad 1. Exploradores de plantas sin semillas (criptógamas) en el entorno. 69
10.4.1.2. Fase 2: Reconocimiento automático 69
10.4.1.2.1. Actividad 2. Identificación digital de especies. 69

10.4.1.3. Fase 3: Selección y análisis de información. 70
10.4.1.3.1. Actividad 3. Realizar un cuadro comparativo de especies. 71
10.4.1.4. Fase 4: Interpretación y socialización del conocimiento 71
10.4.1.4.1. Actividad 4. Exposición de resultados 71
10.4.1.5. Fase 5: Aplicación práctica. 72
10.4.1.5.1. Actividad 5. Juego de clasificación vegetal. 72
10.4.2. Socialización de la guía didáctica. 73
11. BIBLIOGRAFÍA 74
12. ANEXOS 80

IV. RESUMEN EJECUTIVO EN ESPAÑOL

La enseñanza de las Ciencias Naturales enfrenta desafíos relacionados con la comprensión de conceptos científicos, especialmente en contenidos vinculados con la clasificación y reconocimiento de especies vegetales. En este contexto, el uso de herramientas tecnológicas constituye una alternativa para fortalecer el aprendizaje significativo y promover una mayor participación estudiantil en el proceso educativo. El objetivo general de la investigación fue fortalecer la comprensión de conceptos sobre plantas sin semillas (criptógamas) mediante la aplicación educativa PlantNet en los estudiantes del sexto grado de Educación Básica de la Unidad Educativa "Vicente Rocafuerte" del cantón Guaranda, durante el año lectivo 2025-2026. La metodología se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño descriptivo de campo. Se emplearon los métodos analítico-sintético e inductivo-deductivo; además, se utilizaron la encuesta y la entrevista como técnicas de recolección de información, aplicadas a estudiantes y docente del área de Ciencias Naturales. Los resultados evidenciaron limitaciones en la comprensión conceptual de las criptógamas, principalmente en aspectos relacionados con su identificación, características y formas de reproducción. Asimismo, se determinó que la aplicación PlantNet constituye un recurso didáctico innovador que favorece la observación, clasificación y reconocimiento de especies vegetales. Se concluye que la integración de la aplicación PlantNet fortalece la comprensión conceptual de las plantas sin semillas, promueve el aprendizaje activo y contribuye al desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de Educación General Básica.

Palabras clave: PlantNet, criptógamas, comprensión conceptual, Ciencias Naturales, tecnología educativa.

V. ABSTRACT

The teaching of natural sciences faces challenges related to the understanding of scientific concepts, particularly in content related to the classification and identification of plant species. In this context, the use of technological tools offers an alternative for enhancing meaningful learning and promoting greater student engagement in the educational process. The overall objective of the research was to strengthen the understanding of concepts regarding seedless plants (cryptogams) through the educational application PlantNet among sixth-grade students at the "Vicente Rocafuerte" Educational Unit in the canton of Guaranda during the 2025-2026 school year. The methodology was developed using a quantitative approach with a descriptive field design. Analytical-synthetic and inductive-deductive methods were employed; furthermore, surveys and interviews were used as data collection techniques, applied to students and teachers in the Natural Sciences department. The results revealed limitations in the conceptual understanding of cryptogams, primarily in aspects related to their identification, characteristics and modes of reproduction. Furthermore, it was determined that the PlantNet application constitutes an innovative teaching resource the facilitates the observation, classification and recognition of plant species. It is concluded that the integration of the PlantNet application strengthens conceptual understanding of seedless plants, promotes active learning and contributes to the development of scientific skills among students in Basic General Education.

Keywords: PlantNet, cryptogams, conceptual understanding, natural sciences, educational technology.

VI. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación General Básica representa un recurso básico para la potenciación del pensamiento científico, el conocimiento del medio y la generación de aprendizajes que permitan la interpretación crítica y reflexiva de los fenómenos naturales. Sin embargo, diferentes investigaciones nacionales e internacionales han puesto de manifiesto las dificultades del alumnado a la hora de comprender conceptos científicos, sobre todo si los contenidos se abordan mediante metodologías tradicionales centradas en la memorización y en la transmisión de información, lo que conlleva una dificultad en el alumnado para relacionar los saberes con experiencias propias y aplicar lo aprendido a otros contextos de su vida diaria. En esta línea, la inclusión de recursos tecnológicos y de aplicaciones de aprendizaje se establece como una alternativa moderna para potenciar los aprendizajes. Las herramientas digitales permiten la interacción, la exploración y la participación activa de los estudiantes, ofreciendo experiencias de aprendizaje más dinámicas y significativas. Entre esas herramientas se encuentra la aplicación PlantNet, una aplicación para la identificación de especies vegetales a partir de imágenes que también permite potenciar procesos de observación, clasificación y análisis de las características botánicas en entornos de aprendizaje reales.

La presente investigación se presenta por la Unidad Educativa "Vicente Rocafuerte" del cantón Guaranda, donde se han evidenciado las dificultades relacionadas con el entendimiento de los conceptos relacionados con las plantas sin semillas o criptógamas, concretamente en lo que respecta a su identificación, clasificación o diferenciación. Ante dicha problemática, se evidencia la necesidad de estudiar el potencial que revela la aplicación PlantNet como recurso pedagógico para el desarrollo de los conceptos de los contenidos en el área de Ciencias Naturales.

1. TEMA

LA APLICACIÓN EDUCATIVA PLANTNET EN LA COMPRENSIÓN DE CONCEPTOS SOBRE PLANTAS SIN SEMILLAS (CRIPTÓGAMAS) EN LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “VICENTE ROCAFUERTE” DEL CANTÒN GUARANDA, PROVINCIA BOLIVAR EN EL AÑO LECTIVO 2025-2026

2. ANTECEDENTES

Según la investigación Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) arrojó dificultades en la comprensión en el área de Ciencias Naturales, los resultados indicaron que existen limitaciones que afectan la lógica con la que entienden los conceptos, aunque sean contenidos de una magnitud pequeña con relación a; biología, clasificación de seres vivos y procesos naturales (Mullis et al., 2020).

En ese orden de ideas, el estudio de Coşkunserçe (2024), evaluaron el uso de la aplicación PlantNet para mejorar el conocimiento de estudiantes de Quinto Grado en el área de Ciencias Naturales. Como resultado determinaron que los estudiantes que participaron en las actividades mostraron más comportamientos relacionados con la biodiversidad que antes de participar, y que al finalizar las actividades lograron anotar más especies vegetales.

Un estudio de interés fue realizado por Bernal et al., (2024), donde se evaluó como los recursos digitales inciden en la comprensión conceptual, motivación y participación en el campo de las Ciencias Naturales en la Educación General Básica. Se evaluaron dos grupos uno experimental y uno control, antes y después de la intervención. Los resultados del estudio indicaron que el grupo experimental presento mejoras significativas en la comprensión de conceptos, concluyendo que las herramientas digitales son de gran valor para el proceso de enseñanza en las Ciencias Naturales.

Por otro lado, en el estudio de Santana et al., (2024) donde se abordó el uso de tecnologías digitales en la asignatura de Ciencias Naturales en educación básica, se identificó que la puntuación promedio de un grupo experimental en la comprensión conceptual de temas relacionados, incrementó de un 65% a un 85% tras el uso de tecnologías digitales, mientras que en el grupo control no se identificó una mejora significativa. Por ende, al incorporar herramientas no solo contribuye a la comprensión de conceptos, sino que también aumenta la motivación y participación de los estudiantes.

En ese contexto, Chimbo y Ortiz (2022) en el cantón Guaranda estudiaron como mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales en estudiantes de cuarto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves". Utilizó la metodología mixta para determinar el conocimiento sobre herramientas digitales y su aplicación en las ciencias naturales, así como la consideración de estas por la docente. Como propuesta se planteó el uso de herramientas digitales como recurso interactivo, determinando su alta aceptación por parte de los estudiantes por medio de un postest.

Tras una revisión en diferentes bases de datos como Google académico, Redalyc, scopus, entre otras sobre la aplicación educativa PlantNet en la comprensión de conceptos de las plantas sin semillas, no se identificó ningún estudio para ser considerado en la investigación. Lo cual se puede evidenciar un vacío dentro de lo académico, lo que resalta la necesidad de desarrollar investigaciones que evalué el uso de esta aplicación educativa en el proceso de aprendizaje.

3. PROBLEMA

3.1. Descripción del problema

A nivel internacional, los resultados de evaluaciones educativas como PISA evidencian que la enseñanza de las Ciencias Naturales presenta dificultades significativas en la comprensión de contenidos científicos; en la evaluación PISA 2022, cerca del 24 % de los estudiantes no alcanza las competencias científicas básicas, mientras que solo un reducido porcentaje logra niveles avanzados de pensamiento científico, lo que refleja limitaciones en la comprensión y aplicación del conocimiento en contextos reales.

En el contexto nacional ecuatoriano, los resultados de la evaluación “Ser Estudiante” evidencian limitaciones en el rendimiento académico del subnivel Medio de Educación General Básica; para el año lectivo 2024-2025, el promedio nacional alcanzó 680 puntos sobre 1000, ubicándose en un nivel medio y por debajo del mínimo de competencia establecido en 700 puntos. Igualmente, se observa que el 59.3 % del estudiantado no logra alcanzar los niveles mínimos de logro, que evidencian las dificultades para comprender contenidos de ciencias, así como el desarrollo de habilidades de pensamiento en dicho ámbito. Esto pone de manifiesto la necesidad de implementar estrategias didácticas innovadoras (INEVAL, 2026).

Además, los reportes sugieren la existencia de brechas según el tipo de institución, donde las y los estudiantes de instituciones fiscales registran promedios más bajos (667 puntos) que aquellos de instituciones particulares (694 puntos), lo que representa desigualdades en el acceso a recursos didácticos y tecnológicos. Además, esta característica de las brechas se encuentra asociada a la implementación de metodologías tradicionales, a la escasa integración de las tecnologías educativas y a la escasa interactividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje (INEVAL, 2026).

En el ámbito local, en la educación del cantón Guaranda, hay diferentes estudios que verifican los bajos niveles de comprensión de los contenidos de Ciencias Naturales si se aplica

una metodología tradicional, lo que ha limitado el desarrollo del pensamiento científico por parte de los educandos (Chimbo y Ortiz, 2022).

Por este motivo se asegura que los educandos tienen dificultades para interpretar los contenidos científicos, principalmente en los contenidos relacionados con los seres vivos, y que esto se relaciona con prácticas pedagógicas basadas en la memorización y en el escaso uso de materiales didácticos de manera innovadora (Vinueza y Joyasaca, 2023).

A su vez los últimos estudios coinciden en enunciar que los recursos digitales aumentan la comprensión de los contenidos científicos, siempre que sean usados en torno a un enfoque pedagógico que propicie la interacción y la participación activa de los alumnos y alumnas (Bernal et al., 2024).

Finalmente, queda evidenciado que la utilización de herramientas informáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje se traduce en mejoras en la comprensión de conceptos en Ciencias Naturales, primero por las posibilidades de visualización y de entendimiento que permiten para conceptos complejos de entender (Meza et al., 2023).

En la actualidad, la Unidad educativa Vicente Rocafuerte trabaja en conjunto con la plataforma colmena la misma que contiene datos de la PEI, el código de convivencia que se reforma cada cuatro años y el plan de riesgos que se reforma cada 1 año. Además, mediante la prueba diagnóstica realizada durante el periodo académico 2025-2026 presenta un nivel bajo de comprensión conceptual en el área de Ciencias Naturales, notándose problemas en la clasificación, identificación y diferenciación respecto a las plantas, teniendo en cuenta que la problemática se encuentra vinculada con el uso predominante de las metodologías tradicionales, es decir, que no se realiza una adecuada incorporación de aplicaciones educativas interactivas.

3.2. Formulación del problema

¿Cuál es el nivel de comprensión de conceptos sobre plantas sin semillas (criptógamas) en función de la aplicación educativa PlantNet en la en los estudiantes del sexto grado de Educación Básica de la Unidad Educativa “Vicente Rocafuerte” del cantón Guaranda, provincia Bolívar, durante el año lectivo 2025–2026?

4. JUSTIFICACIÓN

La comprensión de los contenidos conceptuales de Ciencias Naturales es una competencia que se considera esencial en la educación básica, y que posibilita el desarrollo del pensamiento científico, la interpretación de los fenómenos naturales y la construcción de un conocimiento significativo. En la Unidad Educativa "Vicente Rocafuerte", se ha logrado constatar que los estudiantes tienen determinadas dificultades para la comprensión de las criptógamas, puesto que, a pesar de la calidad del proceso educativo, se debe establecer la aplicación de estrategias didácticas significativas e innovadoras que ayuden a potenciar el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

La importancia de esta investigación reside en la introducción de herramientas tecnológicas como es la aplicación educativa PlantNet, la cual permite darle una visión alternativa sobre cómo mejorar la comprensión de los conceptos científicos a través de una metodología didáctica interactiva, visual y participativa. Por lo que, la propuesta permite superar los límites de las metodologías tradicionales de intervención didáctica en el aula, en la que lo más importante es hacer que memorizar e integrar los conocimientos, promover un aprendizaje significativo y activo en el alumnado.

La investigación provoca un impacto importante, en el sentido de que permitirá generar datos empíricos que permitan visibilizar el nivel de comprensión de los estudiantes respecto de las criptógamas, evidenciando las dificultades existentes y los conocimientos alcanzados tras la intervención didáctica, también se da la propuesta de diseñar una guía didáctica, basada en el uso de la aplicación PlantNet, que servirá a los docentes como un medio innovador para mejorar los procesos de enseñanza de conceptos de las Ciencias Naturales, específicamente en las plantas criptógamas.

La relevancia de la investigación se ha expuesto ya, desde una perspectiva social e institucional, en cuanto a su posible aportación para mejorar la calidad educativa y cumplir con

los objetivos de la educación ecuatoriana, la cual busca formar habilidades científicas y de pensamiento crítico en sus aprendices.

La viabilidad de la investigación está dada por la disposición del profesorado, la disponibilidad de recursos tecnológicos básicos y el compromiso institucional con el impulso de mejorar los procesos educativos. La aplicación PlantNet presenta características accesibles y adaptables al contexto escolar, lo que permite su implementación sin requerir infraestructura tecnológica compleja.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Fortalecer la comprensión de conceptos sobre plantas sin semillas (criptógamas) mediante la aplicación educativa PlantNet en los estudiantes del sexto grado de Educación Básica de la Unidad Educativa "Vicente Rocafuerte" del cantón Guaranda, durante el año lectivo 2025–2026.

5.2. Objetivos específicos

5.2.1. *Establecer el nivel de comprensión conceptual en los estudiantes sobre las plantas sin semilla o criptógamas.*

5.2.2. *Analizar el uso de la aplicación educativa PlantNet en la asignatura de ciencias naturales.*

5.2.3. *Diseñar una guía didáctica de la aplicación educativa PlantNet para la comprensión conceptual de las plantas sin semilla en los estudiantes del sexto año de Educación General Básica.*

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Teoría científica

6.1.1. Comprensión de conceptos científicos.

La comprensión de los conceptos científicos constituye una de las capacidades claves para el aprendizaje de las Ciencias Naturales; proporcionando las condiciones para que el estudiante explique fenómenos, establezca relaciones causa-efecto y produzca explicaciones basadas en evidencia. Este proceso se aleja de la simple memorización del significado de las definiciones que son enseñadas, ya que implica la apropiación significativa del conocimiento, así como su aplicación en diversos escenarios tanto escolares como fuera de la escuela (Wong et al., 2021).

En el contexto de la educación básica, para comprender los conceptos científicos nos exige organizar la información de forma coherente, establecer relaciones entre una idea que ya existe y los conceptos nuevos, reconoce las posibles formas en las que el conocimiento puede emplearse para solucionar problemas. Los procesos de asimilación de los conceptos refuerzan el pensamiento científico, además de favorecer el crecimiento de las habilidades cognitivas superiores, como el análisis, la interpretación y el razonamiento (Faustino et al., 2025).

Wong et al. (2021) detallan que los conceptos científicos tienen que tener precisión, homogeneidad y claridad en su definición, pues cuando el alumnado puede reconocer las características elementales, puede evitar los errores conceptuales y puede construir aprendizajes más sólidos. Esta comprensión se afina cuando el profesorado dirige el análisis conceptual desde los elementos de naturaleza, causa, efecto y condiciones de aplicación del conocimiento científico.

Los distintos estudios muestran que una buena parte del alumnado presenta dificultades a la hora de alcanzar comprensión conceptual profunda en ciencias; son frecuentes las respuestas según repetición mecánica y la persistencia de concepciones erróneas. Esta situación

limita la transferencia del conocimiento hacia nuevos escenarios de aprendizaje y reduce la capacidad de razonamiento científico del estudiante (Faustino et al., 2025).

La enseñanza de la comprensión conceptual requiere la utilización de estrategias activas, recursos visuales y experiencias didácticas contextualizadas que posibiliten la observación, la comparación y la explicación de los fenómenos naturales. Cuando el aprendizaje se va construyendo desde la interacción y la participación, el estudiante tiene la posibilidad de desarrollar mayor autonomía intelectual y establece conexiones significativas entre teoría y realidad (Abaniel, 2021).

6.1.1.1. Naturaleza de los conceptos científicos.

La naturaleza de los conceptos científicos se basa en la fundamentación sistemática del conocimiento que permite explicar los fenómenos a partir de los principios que deben ser verificables y comprobados; un concepto científico es una idea sistemática que concentra observaciones, relaciones causales y evidencias obtenidas en los distintos tipos de disciplina que la ciencia lleva implícita. De tal forma, el valor científico del concepto radica en ofrecer el tipo de explicaciones que orientan la interpretación del mundo y proyectan el pensamiento analítico del estudiante (Ayala, García, 2022).

Por su parte, los conceptos científicos tienen en sí mismos características de precisión en la terminología, delimitación de la consideración sobre el concepto y coherencia lógica; dichas propiedades permiten dar cuenta de estas diferencias entre el conocimiento científico y el saber cotidiano o saber intuitivo. Para el ámbito escolar todo esto resulta necesario, siguiendo que muchos estudiantes utilizan experiencias adquiridas e interpretan fenómenos naturales de acuerdo a bases que no siempre coinciden con la explicación formal científica (Raviolo, et al., 2010).

La ciencia forma una construcción conceptual jerarquizada; los conceptos básicos ponen en funcionamiento los contenidos más complejos y específicos. Esta construcción

beneficia la secuenciación pedagógica en Ciencias Naturales, ya que el aprendizaje significativo supone previamente el compromiso de elementos mínimos para pasar a una lógica más abstracta de razonamiento (Lino et al., 2023).

Otra característica que resulta relevante hace referencia a la condición dinámica de los conceptos científicos. Es decir, de que el conocimiento va evolucionando en el mismo momento que van surgiendo nuevas investigaciones y evidencias que permiten redefinir teorías o extender las interpretaciones primigenias. Esta condición ayuda al estudiante a entender que la ciencia no es un sistema cerrado, sino que es una construcción que revisa y perfecciona en cada instante (Flores et al, 2020). Comprender la naturaleza de los conceptos científicos crea vínculos con la argumentación, la solventación de problemas, las aplicaciones del conocimiento en contexto cotidiano y la interpretación de los vínculos que hay entre la teoría y la práctica en el aprendizaje escolar. La enseñanza tiene que considerar cómo nacen los conceptos y su uso para la comprensión de los fenómenos cotidianos (Díaz y Ramírez., 2024).

6.1.1.2. El reconocimiento de conceptos básicos

El reconocimiento de conceptos básicos se sitúa en la fase inicial del aprendizaje, que tiene lugar cuando el estudiante es capaz de reconocer, analizar y comprender las nociones finales sobre un contenido académico; esta primera fase permite el almacenamiento de la información mentalmente y da la antelación para un aprendizaje futuro que tiene un contenido más complejo. Reconocer un concepto en el contexto escolar implica entender sus rasgos significativos, su sentido y su vínculo con otros saberes previos (Taber, 2022).

Este proceso tiene lugar cuando los aprendices establecen asociación entre la nueva información, sus experiencias y estructuras cognitivas anteriores; el aprendizaje significativo no se produce por el mero hecho de memorizar, sino por la capacidad para relacionar la información que se tiene con la información nueva. Esta relación fortalece la comprensión y favorece una apropiación más estable del conocimiento (Pozo, 1998).

Ausubel (1983) plantea que el aprendizaje significativo inicia cuando el estudiante identifica elementos esenciales dentro de un nuevo contenido y los vincula con conocimientos previamente adquiridos; el reconocimiento conceptual permite que la información tenga sentido y no se limite a una repetición mecánica. Por esta razón, los conceptos básicos funcionan como puntos de partida dentro de todo proceso formativo.

El reconocimiento de conceptos básicos también ayuda a aquellas habilidades de observación, clasificación y comparación; es decir, si el estudiante logra identificar un concepto correctamente, es capaz de diferenciar semejanzas, diferencias y relaciones funcionales entre distintos elementos del aprendizaje. Esta habilidad mejora el aprendizaje progresivo y consolida el razonamiento en cualquier tipo de materia escolar (Díaz Salcedo y Ramírez Lavao, 2024).

El proceso de reconocimiento conceptual, como proceso de aprendizaje, implica construir un sustrato adecuado para la adquisición de habilidades vinculadas principalmente al pensamiento crítico y a las aptitudes para la resolución de problemas; esto es significativo porque, para poder dar cuenta de cómo se produce este tipo de aprendizaje profundo, hay que mirar a cómo las ideas y los conceptos que lo explican son entendidos, es decir, el aprendizaje significativo y duradero. Por esto, la enseñanza debe ir dirigida para afianzar esta etapa (Lino et al., 2023).

6.1.1.3. Principios de conceptos científicos.

La enseñanza de los conceptos referidos a la ciencia está subordinada a principios didácticos que intentan garantizar que se pueda ir construyendo un aprendizaje significativo y duradero en el alumno haciéndole comprender la ciencia como un modo de analizar, interpretar y dar aplicación a los conocimientos que sean inherentes y asociativos a su realidad cotidiana. La formación científica de los escolares tiene que ir más allá de la repetición de los contenidos

hasta plantear una gestión de una comprensión rica acerca de los fenómenos naturales y sus conexiones (Rodríguez, 2025).

Uno de los principios didácticos más importantes es la contextualización en el aprendizaje, de manera que los conceptos adquieren más sentido y significación cuando se relacionan en situaciones que van en paralelo con la experiencia del estudiante (el ambiente, la salud, la biodiversidad, los cambios del entorno), lo que favorece la relación entre motivación

6.1.1.4. El proceso para la comprensión de un concepto científico

La comprensión de un concepto científico constituye un proceso gradual mediante el cual el estudiante logra interpretar, analizar y dar significado a un contenido dentro del aprendizaje escolar; este proceso supera la memorización de definiciones, porque exige reconocer propiedades esenciales, relaciones funcionales y aplicaciones dentro de contextos reales. Comprender un concepto implica construir conocimiento con sentido y utilidad para explicar fenómenos de la realidad (Ayala y García, 2022).

El primer proceso es la identificación de las propiedades definitorias del concepto científico; en esta etapa el alumno logra identificar las propiedades básicas que permiten definir un fenómeno y diferenciarlo de otros conceptos distintos. La observación, la descripción y la comparación hacen posible la identificación de propiedades definitorias y permite que el alumno construya una representación clara y ordenada del contenido científico. Este reconocimiento da fortaleza a la capacidad de clasificar y evita una errónea interpretación dentro del aprendizaje de las Ciencias Naturales (Raviolo et al., 2010).

En la práctica del aprendizaje de la ciencia, el conocimiento de la propiedad esencial permite con el conocimiento de otros elementos como estructura, función, composición y características distintivas de los objetos o fenómenos que se estudian; lo mismo ocurre en el caso de las plantas sin flores, donde el estudiante reconoce aspectos como: carencia de flores, reproducción por esporas y presencia en ambientes húmedos. Esta comprensión inicial

constituye la base para desarrollar aprendizajes posteriores más complejos y favorece la organización lógica del conocimiento científico (Flores et al., 2020).

El segundo proceso corresponde al establecimiento de relaciones funcionales entre los elementos del concepto científico; después de identificar las características principales, el estudiante analiza cómo interactúan los componentes de un fenómeno y cuál es la función que cumplen dentro de un sistema determinado. Este proceso fortalece la comprensión causal y permite interpretar fenómenos desde una perspectiva más integral y organizada (Díaz y Ramírez, 2024).

Las conexiones funcionales permiten que el aprendiz entienda conexiones de tipo causa-efecto, dependencia, transformación y utilidad que se dan en relación con los fenómenos naturales; en Ciencias Naturales, este mismo análisis permite ver cómo ciertos organismos en particular se relacionan con su medio y cómo lo hacen en torno a los ecosistemas (Jaramillo, 2019). Analizando las criptógamas, por ejemplo, el aprendiz se da cuenta de que entre la relación humedad, reproducción y supervivencia puede entender enlaces de tipo biológico con respecto a las condiciones del medio.

El tercer proceso corresponde a la aplicación del concepto científico dentro de contextos reales; en esta etapa el estudiante utiliza el conocimiento adquirido para explicar situaciones cotidianas, resolver problemas y relacionar la teoría con experiencias del entorno. El empleo de la aplicación permite comprobar el aprendizaje realizado, esto, permite que el estudiante pueda transferir el aprendizaje a nuevos escenarios (Lino et al., 2023).

La aplicación contextualizada facilita el pensamiento científico porque permite interpretar los fenómenos observables a partir de fundamentos conceptuales; promueve la argumentación, la toma de decisiones y el análisis reflexivo en situaciones vinculadas con la realidad natural y social. Cuando el estudiante relaciona el aprendizaje científico con

experiencias más cercanas, favorece su interés, la comprensión y la utilización funcional del mismo en su formación académica (Abaniel, 2021).

La asunción de la coherencia del concepto científico se produce cuando el estudiante logra conjugar las propiedades fundamentales, las relaciones funcionales y las aplicaciones prácticas en una estructura coherente de conocimientos; es un proceso que permite realizar aprendizajes duraderos, desarrollar razonamiento científico y mejorar la capacidad de interpretar fenómenos naturales desde una mirada crítica, informada. La enseñanza de las Ciencias Naturales debería orientarse a experiencias activas y significativas que hagan posible esa construcción progresiva del conocimiento (Faustino et al. 2025).

El primer momento se establece en la observación y exploración inicial; el estudiante entra en contacto con el fenómeno, percibe las características que tiene y hace las primeras aproximaciones e interpretaciones desde lo que ya conoce. Esta fase hace posible poner de manifiesto las experiencias previas que trae el estudiante y establecer una base cognitiva desde donde se genera la nueva concepción conceptual (Raviolo et al., 2010).

A continuación, la segunda fase pertenece al análisis y relación conceptual; en este momento el estudiante compara información, clasifica elementos y establece semejanzas o diferencias entre conceptos relacionados. Esta interacción favorece la reorganización mental del conocimiento y permite que el nuevo aprendizaje se incorpore dentro de una estructura lógica y coherente (Flores et al., 2020).

Por último, la etapa de la explicación y concreción del concepto; cuando el estudiante es capaz de expresar claramente lo que ha aprendido, formular ejemplos y justificar relaciones conceptuales, indica que ha logrado una comprensión más significativa. La argumentación y el diálogo con el otro intervienen precisamente en este momento porque permiten comprobar si efectivamente hay una apropiación del conocimiento científico (Díaz y Ramírez, 2024).

La comprensión se produce cuando el estudiante es capaz de usar el concepto en nuevas situaciones de aprendizaje; resolver problemas, interpretar fenómenos naturales y dar explicaciones de hechos observables permiten corroborar que el conocimiento, efectivamente, ha sido significativo. En Ciencias Naturales, esta aplicación resulta esencial porque el valor del concepto científico se evidencia cuando puede utilizarse para comprender el entorno y actuar sobre él de forma reflexiva (Choez et al., 2023).

6.1.2. Aplicaciones educativas en la enseñanza

Las aplicaciones digitales en la educación son instrumentos tecnológicos que van a favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de entornos interactivos con contenidos, actividades y recursos; la incorporación de estas aplicaciones nos va a permitir dar paso a modelos tradicionales hacia experiencias mucho más dinámicas, participativas y centradas en el alumno (Briones y Suasti, 2024).

De esta forma, el desarrollo de aplicaciones educativas obedece a la necesidad de adaptar la educación a contextos digitales, facilitando la personalización del aprendizaje y el acceso a contenidos en diferentes formatos; su implementación ha evidenciado mejoras en el grado de comprensión de los contenidos y en el nivel de participación del alumnado dentro del aula (López et al., 2025).

Las aplicaciones digitales educativas son aquellas herramientas, programas o aplicaciones tecnológicas de carácter didáctico que plantean la creación de contenidos, actividades y evaluaciones en entornos digitales proponiendo así el aprendizaje de contenidos, contribuyendo a la adquisición de conocimientos y promoviendo un aprendizaje de los contenidos mediante un aprendizaje interactivo; son aplicaciones que contienen elementos multimedia, dinamismo y adaptabilidad que permiten el aprendizaje significativo del alumno (Sánchez et al, 2024); desde la visión pedagógica, son aplicaciones digitales que no sólo son

aplicaciones tecnológicas, sino que también son mediadores del aprendizaje; permiten al alumno relacionarse con el contenido, ayudar a resolver problemas y construir conocimiento, mediante un aprendizaje autónomo, son por tanto una ayuda a la adquisición de competencias digitales o cognitivas en el entorno educativo que actualmente vivimos (Briones y Suasti, 2024).

6.1.2.1. Características

Las aplicaciones educativas interactivas tienen la característica que integra elementos multimedia como vídeos, animaciones, juegos, simulaciones que facilitaban la comprensión de contenidos y que favorecen la participación activa del estudiante/a; permiten la retroalimentación inmediata y el aprendizaje de la experiencia (Sánchez y Morales, 2024).

También cuentan con características como la accesibilidad, la usabilidad, la adaptabilidad y la personalización del contenido que permiten ajustar el aprendizaje a las necesidades del estudiante/a; además incorporan elementos lúdicos y entornos visuales atractivos que incrementan la motivación y el compromiso ante el proceso de enseñanza-aprendizaje (López et al., 2025).

6.1.2.2. *Tipos de aplicaciones educativas*

6.1.2.2.1. Naturalist.

iNaturalist constituye una aplicación basada en inteligencia artificial y ciencia ciudadana que permite identificar plantas, animales y hongos mediante fotografías digitales; su uso educativo favorece la observación científica, la clasificación biológica y el aprendizaje contextualizado de la biodiversidad (Coşkunserçe, 2024).

6.1.2.2.2. Flora Incógnita.

Flora Incógnita corresponde a una aplicación móvil orientada a la identificación automática de especies vegetales mediante reconocimiento visual y aprendizaje automático;

esta herramienta proporciona información botánica detallada y fortalece actividades relacionadas con taxonomía y biodiversidad vegetal (Coşkunserçe, 2024).

6.1.2.2.3. LeafSnap.

LeafSnap es una aplicación de reconocimiento vegetal que utiliza visión computacional para identificar plantas a partir de fotografías de hojas, flores y frutos; su implementación educativa facilita procesos de observación científica y aprendizaje interactivo sobre diversidad vegetal (Coşkunserçe, 2024).

6.1.2.3. *La aplicación educativa PlantNet*

PlantNet constituye una aplicación educativa y científica orientada al reconocimiento e identificación de especies vegetales mediante inteligencia artificial y análisis visual de imágenes; su funcionamiento permite que los estudiantes observen plantas reales, capturen fotografías y obtengan información relacionada con características botánicas, clasificación taxonómica y entorno natural. Esta herramienta favorece el aprendizaje de las Ciencias Naturales desde una experiencia práctica, interactiva y contextualizada, fortaleciendo la comprensión conceptual sobre la diversidad vegetal (PlantNet, s.f..).

Una de las características más importantes de PlantNet es el reconocimiento automático de plantas a partir de fotografías tomadas con dispositivos móviles, a partir de las cuales el estudiante establece la identificación de hojas, flores, frutos, tallos y demás partes vegetales, a través del análisis digital de imágenes, lo que contribuye al proceso de observación científica o de clasificación biológica. Esta relación establece el vínculo entre el contenido teórico y los elementos extraídos del entorno natural y favorece la asimilación de contenidos relacionados con la botánica de la clase (PlantNet, s.f.). PlantNet se basa en gran medida en tecnologías asociadas con la inteligencia artificial, el aprendizaje profundo y la visión computacional; recurre a modelos de deep learning que son capaces de reconocer patrones visuales a partir de millones de imágenes vegetales que han sido recolectadas por los usuarios de la aplicación y

los botánicos expertos. El sistema hace uso de redes neuronales avanzadas y modelos tipo Vision Transformer (ViT), tecnologías derivadas de DINOv2 que mejoran el reconocimiento de especies vegetales complejas o poco documentadas (PlantNet, s.f.).

Esta app también permite el aprendizaje por medio de la exploración y la indagación científica: el estudiante tiene un papel protagónico en la identificación de especies vegetales e irá construyendo la adquisición de habilidades relacionadas con la observación, la clasificación, el análisis y la comparación de las características botánicas.

Este tipo de experiencia fortalece la construcción del conocimiento científico porque permite aprender desde el contacto directo con la naturaleza y no únicamente desde contenidos memorísticos o descriptivos (Argote, 2024).

Otro aspecto clave de PlantNet corresponde a la opción de tener acceso a la información científica sistemática acerca de una gran variedad de especies vegetales; la aplicación puede dar información acerca de su nombre científico, su clasificación, su morfología y su hábitat natural, favoreciendo así el desarrollo de conceptos normalmente relacionados con la biodiversidad, la capacidad de adaptación y las relaciones medioambientales, además de contribuir a la contextualización de la enseñanza de Ciencias Naturales (Educación 3.0, 2024).

Así mismo, la aplicación PlantNet persigue también el objetivo de poner en contacto tecnología y educación mediante una experiencia digital de gran accesibilidad e intuitiva, promoviendo una interfaz que permite al alumnado y al profesorado realizar en el aula actividades pedagógicas para observar las especies vegetales y establecer una clasificación vegetal y una investigación del medioambiente natural. La utilización de recursos tecnológicos interactivos incrementa la motivación, la participación activa y el interés por el aprendizaje científico dentro del contexto escolar (Morbidoni et al., 2022).

La aplicación educativa PlantNet se encuentra en el grupo de herramientas didácticas innovadoras en la enseñanza de las Ciencias Naturales porque promueve aspectos como la

observación científica, el aprendizaje activo y la comprensión significativa de conceptos botánicos; también refuerza el desarrollo del pensamiento científico a través del trabajo de campo relacionado con la identificación de plantas reales y la interpretación de fenómenos naturales que los alumnos pueden observar en su vida cotidiana (PlantNet, s.f.).

6.1.2.4. Reconocimiento automático de plantas a partir de fotografías tomadas desde dispositivos móviles.

El reconocimiento automático de plantas mediante fotografías tomadas desde dispositivos móviles constituye una aplicación tecnológica basada en inteligencia artificial y visión computacional; este sistema permite identificar especies vegetales mediante el análisis digital de imágenes relacionadas con hojas, flores, frutos y tallos. Su utilización favorece procesos de observación científica, clasificación botánica y comprensión contextualizada de contenidos dentro de las Ciencias Naturales (Joly et al., 2024).

El funcionamiento de estas aplicaciones está sustentado en modelos de aprendizaje profundo que son capaces de poner en relación los patrones visuales que aparecen en las fotografías con grandes bases de datos botánicas; los algoritmos analizan las formas, los colores, las texturas y las estructuras de las plantas para encontrar taxonómicamente coincidencias en las especies que contienen. Este reconocimiento automatizado aumenta la certeza en el reconocimiento de las plantas y aporta a la comprensión de los conceptos científicos relacionados con biodiversidad y taxonomía vegetal (Picek et al., 2022).

La aplicación PlantNet es de los sistemas más destacados de identificación de plantas en los dispositivos móviles, permite a los y las alumnas capturar imágenes de plantas reales y acceder a información científica referida a su taxonomía, características botánicas o hábitat. Esta interacción favorece el aprendizaje activo al relacionar contenidos teóricos de clase con la experiencia inmediata de exploración y observación de las características del medio (PlantNet, s.f.). La inclusión del reconocimiento automático de plantas en la enseñanza se

entiende como una oportunidad de favorecer metodologías activas, participativas y exploratorias; tiende a hacer que los y las alumnas desarrollen habilidades referidas a la observación, el análisis o la clasificación científica a partir de recursos digitales accesibles y dinámicos. La inclusión de estas herramientas permite incrementar la motivación, el pensamiento científico y la comprensión significativa de los contenidos vinculados con el área de las Ciencias Naturales en la Educación General Básica (Joly et al., 2024).

6.1.2.5. La enseñanza de conceptos científicos.

La enseñanza de conceptos científicos constituye un proceso pedagógico orientado a que el estudiante comprenda, interprete y aplique conocimientos relacionados con los fenómenos naturales; su finalidad supera la transmisión de definiciones, porque busca desarrollar una comprensión significativa que permita relacionar la teoría con la realidad observable. Este proceso fortalece el pensamiento analítico y favorece la construcción progresiva del conocimiento escolar (Niño y Fernández, 2022).

La comprensión significativa representa un proceso mediante el cual el estudiante va uniendo conocimientos nuevos con experiencias y saberes particulares, lo cual permite que el estudiante pueda interpretar los fenómenos observables, poder ir construyendo explicaciones que estén bien fundamentadas y, además, aplicar los conceptos científicos a diversos aspectos de la realidad y que sean cotidianos; la forma de comprensión significativa permite el aprendizaje a largo plazo y favorece aquellos aprendizajes de pensamiento crítico pero también aquellas formas de transferir aprendizajes hacia diversas situaciones que hacen parte del entorno escolar y social (Reyes y Reyes, 2021).

La manera de enseñar conceptos básicos de Ciencias Naturales implica que el profesor ayude a los estudiantes a reconocer las propiedades, funciones y relaciones existentes entre los elementos del entorno. Conceptos en Ciencias Naturales como célula, ecosistema, reproducción, clasificación o similares que requieran una mediación del docente para hacer el

recorrido desde la percepción hasta una explicación que esté fundamentada en la ciencia; la mediación docente mejora la comprensión conceptual y disminuye erróneas explicaciones que han perdurado en los estudiantes (Maturano et al., 2016).

La manera de enseñar conceptos básicos de Ciencias Naturales tiene que partir de los saberes previos del estudiante porque serán estas ideas las que van a influir en la forma en la que se aborda e interpretan las nuevas informaciones; el docente en el momento de identificar esas concepciones y saberes previos es capaz de conducir mejor el proceso de aprendizaje e ir construyendo aprendizajes más consolidados y estables. La intervención pedagógica adecuada ayuda a corregir las conceptualizaciones erróneas, así marca las bases para que el estudiante pueda pasar a contenidos futuros (Flores et al., 2020).

También se hace necesario utilizar estrategias didácticas activas que favorezcan la observación, participación y argumentación; recursos como los esquemas, los experimentos, los modelos visuales, las aplicaciones educativas son recursos que favorecen la representación de conceptos abstractos y el propio conocimiento pasa a tener un espacio en el conocimiento científico. Estas herramientas son clave para favorecer la interacción entre la teoría y la práctica del aula escolar (Díaz y Lavao, 2024).

La enseñanza de conceptos científicos alcanza mayor valor cuando el estudiante aplica lo aprendido en situaciones reales; explicar fenómenos naturales, resolver problemas y comprender procesos del entorno permite verificar si el aprendizaje fue significativo. En este sentido, enseñar ciencias representa formar estudiantes capaces de interpretar su realidad y actuar sobre ella con pensamiento crítico y responsabilidad académica (Lino Choez et al., 2023).

6.1.2.6. El proceso de enseñanza a través del PlantNet.

El proceso de enseñanza mediante la aplicación PlantNet inicia con la observación directa del entorno natural; el docente orienta actividades donde los estudiantes identifican

plantas presentes en espacios cercanos como jardines, áreas verdes o ecosistemas locales. Esta etapa favorece la exploración científica, activa conocimientos previos y fortalece el interés por el aprendizaje de contenidos botánicos relacionados con las plantas sin semillas o criptógamas (PlantNet,s.f.).

La observación de las plantas criptógamas es una técnica que se puede emplear para ver ciertos valores que se deben tener en cuenta a la hora de diferenciar a las plantas criptógamas de otras especies vegetales, así como su importancia en el funcionamiento de los ecosistemas. Esta práctica resulta interesante para promover el aprendizaje porque no hay nada como la naturaleza para promover el aprendizaje de conceptos relacionados con las criptógamas.

Posteriormente, el segundo proceso se realiza mediante el reconocimiento automático; utilizando dispositivos móviles para sacar fotos de hojas, tallos, flores o bien estructuras vegetales; la aplicación trata dichas imágenes a partir de inteligencia artificial y visión computacional con el cometido de detectar las especies vegetales observadas. De esta manera sería posible asociar la teoría con elementos reales del entorno, además de ayudar a consolidar la comprensión conceptual a partir de actividades experienciales interactivas (Joly et al., 2024).

Después, el estudiante selecciona y analiza la información; sobre la clasificación de la planta, características botánicas, hábitat y funciones ecológicas de las especies identificadas; esta información permite desarrollar procesos de análisis, comparación y diferenciación entre distintos grupos vegetales. La interacción con contenidos visuales y descriptivos fortalece la comprensión significativa y Orienta la comparación entre el contenido visual y el conocimiento elaborado dentro de las Ciencias Naturales (Picek et al., 2022).

El proceso continúa con actividades de interpretación y socialización del conocimiento; Orienta la puesta en común de los resultados obtenidos, los estudiantes explican las características observadas, establecen relaciones funcionales y presentan ejemplos de las plantas sin semilla halladas. Esta fase fortalece habilidades de comunicación científica,

pensamiento crítico y aprendizaje colaborativo mediante experiencias centradas en la participación activa y la observación contextualizada del entorno natural (Bilyk, 2025).

Finalmente, el docente orienta su aplicación práctica; donde los estudiantes utilizan los conocimientos adquiridos para resolver actividades relacionadas con clasificación, identificación y comprensión conceptual de las plantas; esta etapa consolida el aprendizaje significativo porque permite transferir los conceptos científicos hacia situaciones reales y observables dentro del contexto educativo y ambiental. El uso de PlantNet fortalece metodologías activas y favorece la enseñanza innovadora de las Ciencias Naturales en Educación General Básica (PlantNet, s.f.).

6.2. Teoría Legal

"La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo" (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Art.26).

La Constitución de la República de Ecuador (2008), determina que: la educación debe promover la participación activa de estudiantes, familias y sociedad dentro del proceso formativo, aspecto que respalda la incorporación de recursos tecnológicos innovadores orientados al fortalecimiento de la comprensión conceptual en Ciencias Naturales (Art.26).

"La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de

competencias y capacidades para crear y trabajar" (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Art.27).

Este principio guarda relación directa con la presente investigación, debido a que la utilización de aplicaciones educativas interactivas favorece la observación, interpretación y comprensión de conceptos científicos relacionados con las criptógamas. De igual manera, el estudio promueve recursos digitales contextualizados que responden a las necesidades cognitivas y tecnológicas de los estudiantes del sexto grado de Educación General Básica.

"Será responsabilidad del Estado: Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales" (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Art. 347, num.8)

Este principio respalda la implementación de recursos digitales interactivos orientados a fortalecer la comprensión de conceptos científicos mediante experiencias visuales y dinámicas que faciliten la identificación y diferenciación de las plantas sin semillas dentro del entorno escolar.

La ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2011) menciona sobre la flexibilidad: La educación tendrá una flexibilidad que le permita adecuarse a las diversidades y realidades locales y globales, preservando la identidad nacional y la diversidad cultural, para asumirlas e integrarlas en el concierto educativo nacional, tanto en sus conceptos como en sus contenidos, base científica - tecnológica y modelos de gestión (Art.2.3, lit. f).

Este fundamento resulta pertinente para la investigación, debido a que la aplicación educativa PlantNet incorpora herramientas digitales y recursos interactivos que fortalecen la comprensión conceptual de contenidos relacionados con las criptógamas dentro del área de Ciencias Naturales.

La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2011) menciona sobre los principios de la gestión educativa, interaprendizaje y multiaprendizaje: Se considera al

interaprendizaje y multiaprendizaje como instrumentos para potenciar las capacidades humanas por medio del arte, la cultura, el deporte, la sostenibilidad ambiental, el acceso a la información y sus tecnologías, la comunicación y el conocimiento, para alcanzar niveles de desarrollo personal y colectivo; (Art.2.4, lit. d).

Este principio, por tanto, avala la importancia, en el seno del modelo de pedagogía crítica, de incorporar aplicaciones educativas innovadoras para contribuir a fortalecer la comprensión de los conceptos de ciencias experimentales en Ciencias de la Naturaleza. En esta línea de investigación, se promueve el papel del docente como orientador y considerado mediador en el uso de los recursos digitales interactivos que favorecen la identificación, observación y comprensión de los conceptos que se establecen en la unión conceptual de las plantas sin semillas o criptógamas.

6.3. Teoría Referencial

La Unidad Educativa Vicente Rocafuerte se encuentra ubicada en la parroquia Guanujo, cantón Guaranda, provincia Bolívar; constituye una institución educativa fiscal perteneciente al Distrito 02D01 y Circuito 04, que brinda atención en los subniveles de preparatoria, básica elemental, básica media y básica superior. La institución funciona en modalidad presencial y atiende aproximadamente a 635 estudiantes, distribuidos en diferentes niveles educativos, con el apoyo de 33 docentes, personal administrativo y auxiliares de servicio. El desarrollo de la organización de la práctica académica se desarrolla a través de dos bloques institucionales dirigidos a abordar el fortalecimiento de competencias cognitivas, científicas y tecnológicas en la interacción de los/las estudiantes.

La identidad institucional se articula desde principios pedagógicos como el que va incluido, la interculturalidad, la calidad de la educación, la formación integral, etc.; además de fortalecer un modelo pedagógico constructivista y humanista dirigido a tomar acciones educativas para el fortalecimiento del pensamiento crítico, la creatividad, la autonomía y la

participación activa del estudiante. La misión institucional se garantiza el fortalecimiento de capacidades científicas, tecnológicas y éticas que desarrollen una relación de los/as estudiantes respecto a interpretar su realidad y actuar con la responsabilidad educativa ante las demandas del entorno local y nacional.

En el aspecto histórico, la institución posee una tradición educativa con más de un siglo ligada al contexto educativo de la parroquia Guanujo, de la provincia de Bolívar, enlazado al desarrollo de procesos educativos incentivados desde la época republicana, consolidándose posteriormente como el referente académico de los más representativos del cantón Guaranda. A través del tiempo, la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte fue parte de la formación integral de generaciones de estudiantes, asegurando un compromiso permanente en el fortalecimiento cultural y científico de quien sería la comunidad guarandeña.

En el marco sociocultural, se desarrolla en el contexto de una comunidad con tradiciones culturales, fiestas populares y manifestaciones interculturales propias de la provincia Bolívar y en la comunidad educativa existen valores vinculados a la convivencia, el respeto o la identidad cultural. La lengua utilizada es el español, aunque estaban vigentes expresiones vinculadas al Kichwa, parte de la herencia de la región.

En el ámbito pedagógico, la institución promueve procesos de innovación educativa y uso progresivo de recursos tecnológicos, aunque sobre todo persisten dificultades en la comprensión de conceptos como los de Ciencias Naturales, principalmente en contenidos vinculados con botánica. A través de pruebas diagnósticas aplicadas durante el periodo académico 2025–2026, se evidenció que los estudiantes del sexto grado presentan limitaciones para identificar, clasificar y diferenciar conceptos relacionados con las plantas sin semillas o criptógamas, situación asociada principalmente al predominio de metodologías tradicionales y a la limitada incorporación de aplicaciones educativas interactivas dentro del aula.

Además, aunque la institución trabaja conjuntamente con herramientas tecnológicas institucionales como la plataforma Colmena, orientada al manejo administrativo y académico, todavía resulta reducida la utilización sistemática de aplicaciones digitales orientadas al fortalecimiento de la comprensión conceptual en Ciencias Naturales. Esta situación limita las posibilidades de interacción visual, exploración científica y representación tridimensional de contenidos complejos relacionados con las criptógamas y otros temas botánicos.

Rubiales et al. (2023), en España, desarrollaron el estudio titulado "Aprendizaje botánico mediante el mapeo e identificación de observaciones de plantas con iNaturalist, una plataforma en línea de ciencia ciudadana". El objetivo fue evaluar la incorporación de una herramienta digital basada en inteligencia artificial para fortalecer el aprendizaje de la Botánica en estudiantes universitarios. Un conjunto de actividades prácticas con alumnado mediante la observación e identificación de las especies de flora mediante las apps para dispositivos móviles y el trabajo en el campo en un arboreto universitario es lo que constituyó la metodología. La actividad estuvo valorada positivamente por el alumnado, y se evidenció el interés creciente por la identificación de las plantas y la capacitación que proporciona el aprendizaje autónomo y colaborativo. Los autores concluyeron que la utilización de aplicaciones de identificadores de flora favorece el aprendizaje en contextos reales y resulta un recurso transferible a otros contextos de aprendizaje.

Coşkunserçe (2024), en Turquía, realizó la investigación titulada "El uso de una aplicación móvil de identificación de plantas y el método de aprendizaje fuera del aula en la educación sobre biodiversidad". La finalidad fue la de analizar el efecto de la aplicación móvil PlantNet y del aprendizaje fuera del aula en la clasificación de especies vegetales y en las conductas asociadas con la biodiversidad en un grupo de alumnos de quinto curso. El estudio adoptó un diseño cuantitativo de tipo pretest-postest en el que participaron 44 estudiantes con actividades en los que se observaban, identificaban y registraban plantas mediante PlantNet.

Las evidencias mostraron un incremento significativamente en el número de especies identificadas por los estudiantes y una mejora en las actitudes relacionadas con la conservación de la biodiversidad. El autor del artículo concluye que la utilización de PlantNet fortalece el aprendizaje de las especies vegetales presentes en el medio y promueve mayor conciencia ambiental.

7. MARCO METODOLÓGICO

7.1. Enfoque de la investigación

El presente estudio siguió un enfoque mixto porque integra procedimientos cuantitativos y cualitativos para comprender de manera más amplia la problemática relacionada con la comprensión de conceptos sobre plantas sin semillas (criptógamas) en los estudiantes del sexto grado de Educación Básica. Desde el enfoque cuantitativo se obtuvo datos numéricos que permitan medir el nivel de comprensión conceptual. Por otra parte, el enfoque cualitativo se justifica en los datos procesados (percepciones, experiencias y criterios pedagógicos) relacionados con el uso de la aplicación educativa PlantNet dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en Ciencias Naturales.

7.2. Diseño o tipo de estudio

7.2.1. Descriptivo

La investigación fue de tipo descriptiva porque permitió caracterizar el nivel de comprensión de conceptos sobre plantas sin semillas (criptógamas) y el uso de la aplicación PlantNet en los estudiantes del sexto grado de Educación Básica. Este tipo de estudio se centró en describir las características del fenómeno estudiado dentro de su contexto educativo, proporcionando información sobre los conocimientos y experiencias de los participantes.

7.3. Métodos

7.3.1. Método analítico-sintético

El método analítico-sintético se aplicó en la investigación porque permitió examinar la información relacionada con la comprensión de conceptos sobre plantas sin semillas (criptógamas) y el uso de la aplicación educativa PlantNet. A través del análisis se identificaron aspectos como el reconocimiento conceptual, las dificultades de aprendizaje y las experiencias de los estudiantes frente al recurso digital.

Posteriormente, la síntesis permitió integrar los resultados obtenidos para comprender de manera global el fenómeno estudiado y establecer conclusiones relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.

7.3.2. Método inductivo-deductivo

El método inductivo-deductivo se aplicó en la presente investigación porque permitió comprender el fenómeno de estudio a partir de información obtenida en el contexto educativo. Mediante el proceso inductivo se analizaron los resultados del cuestionario aplicado a los estudiantes y de la entrevista realizada a la docente, identificando características y dificultades relacionadas con la comprensión de conceptos sobre plantas sin semillas.

Posteriormente, el proceso deductivo permitió la interpretación de los hallazgos a través de los fundamentos teóricos de la comprensión conceptual y del uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, convirtiéndose ese procedimiento en una ayuda para llegar a las conclusiones adecuadas y a los objetivos del estudio formulado.

7.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

7.4.1. Encuesta

La encuesta constituyó como técnica principal para la recolección de datos cuantitativos; permitió obtener información relacionada con el nivel de comprensión conceptual sobre las plantas criptógamas en los estudiantes del sexto grado de Educación Básica de la Unidad Educativa “Vicente Rocafuerte”. Esta técnica facilitó la recopilación sistemática de respuestas respecto al reconocimiento de características, funciones, reproducción y relación ecológica de las plantas sin semillas, permitiendo identificar las principales dificultades conceptuales presentes en el proceso de aprendizaje de Ciencias Naturales.

7.4.1.1.Test.

El test aplicado a los estudiantes; estuvo conformado por diez preguntas de opción múltiple relacionadas con las plantas criptógamas, sus características, funciones, reproducción y contexto ecológico. El instrumento permitió evaluar el reconocimiento de propiedades esenciales, las relaciones funcionales y la aplicación de conceptos científicos en situaciones contextualizadas; además, facilitó la organización y cuantificación de los resultados obtenidos para su respectivo análisis estadístico.

7.4.2. Entrevista

La entrevista se aplicó como técnica complementaria de recolección de información; permitió obtener criterios y apreciaciones del docente respecto al proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales y al uso de herramientas tecnológicas dentro del aula. Esta técnica favoreció la obtención de información descriptiva relacionada con las metodologías utilizadas, las dificultades observadas en los estudiantes y la importancia de incorporar aplicaciones educativas como PlantNet para fortalecer la comprensión conceptual.

7.4.2.1.Guía de entrevista estructurada.

La guía de entrevista que se utilizó como responsable de concebir la entrevista estuvo dirigida al profesor del área de Ciencias Naturales; la misma que estuvo constituida por preguntas abiertas de tal manera que fuese capaz de identificar percepciones, experiencias y criterios pedagógicos en relación con la enseñanza de los contenidos científicos y del uso de las aplicaciones en el aula, logrando determinar de esta forma la profundidad en aspectos metodológicos y didácticos ligados con la comprensión conceptual del alumnado y en la inclusión de recursos tecnológicos en el proceso educativo.

7.5. Muestra.

La muestra de estudio estuvo conformada por 25 estudiantes del sexto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Vicente Rocafuerte” del cantón Guaranda, provincia Bolívar, durante el año lectivo 2025–2026. Se trabajó con una muestra intencional

integrada por la totalidad de estudiantes del curso, debido a que este grupo presentó dificultades relacionadas con la comprensión de conceptos sobre plantas criptógamas y cumplió con las características requeridas para el desarrollo de la investigación.

7.6. Procesamiento de información

Para el procesamiento de la información, las respuestas obtenidas fueron organizadas y tabuladas en una base de datos elaborada en Microsoft Excel. A partir de esta información se calcularon frecuencias y porcentajes correspondientes a cada una de las preguntas del instrumento; además, mediante el uso de Excel se representó a través de barras que permitieron visualizar e interpretar los resultados obtenidos sobre la comprensión conceptual de las plantas criptógamas en los estudiantes participantes.

En relación con la entrevista aplicada a la docente, la información fue procesada mediante un análisis descriptivo de contenido. Inicialmente, las respuestas fueron transcritas de forma textual a partir de la grabación realizada; posteriormente, se organizaron en una matriz compuesta por pregunta, respuesta y análisis e interpretación.

8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

8.1. Resultados del test de opción múltiple a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Tabla 1

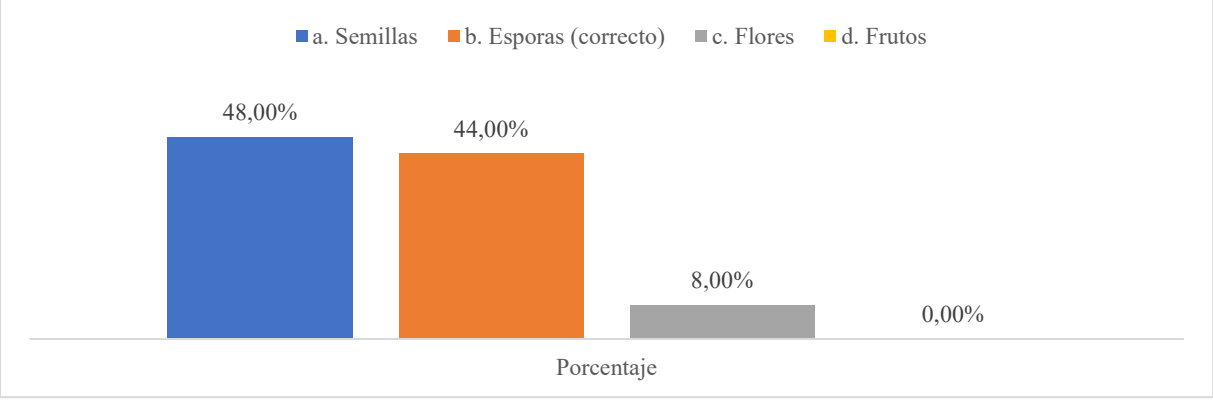
Identificación de la forma de reproducción de las plantas criptógamas

1. Las plantas criptógamas se reproducen mediante:	Frecuencia	Porcentaje
a. Semillas	12	48,0%
b. Esporas (correcto)	11	44,0%
c. Flores	2	8,0%
d. Frutos	0	0,0%
Total	25	100,0%

Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Gráfico 1

Identificación de la forma de reproducción de las plantas criptógamas



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Análisis e interpretación

Los resultados obtenidos evidencian únicamente que el 44,0 % reconoció correctamente a las esporas como estructura reproductiva de este grupo vegetal; mientras que el 48,0 % de los estudiantes identificó incorrectamente a las semillas como mecanismo de reproducción de las plantas criptógamas; sin embargo, el 8,0 % seleccionó las flores, lo que demuestra la persistencia de confusiones conceptuales relacionadas con las características biológicas de las criptógamas. Estos hallazgos reflejan limitaciones en el reconocimiento de propiedades esenciales de las plantas sin semillas; además, permiten inferir que existe una comprensión parcial de los contenidos científicos vinculados con la clasificación y reproducción vegetal dentro del área de Ciencias Naturales.

Tabla 2

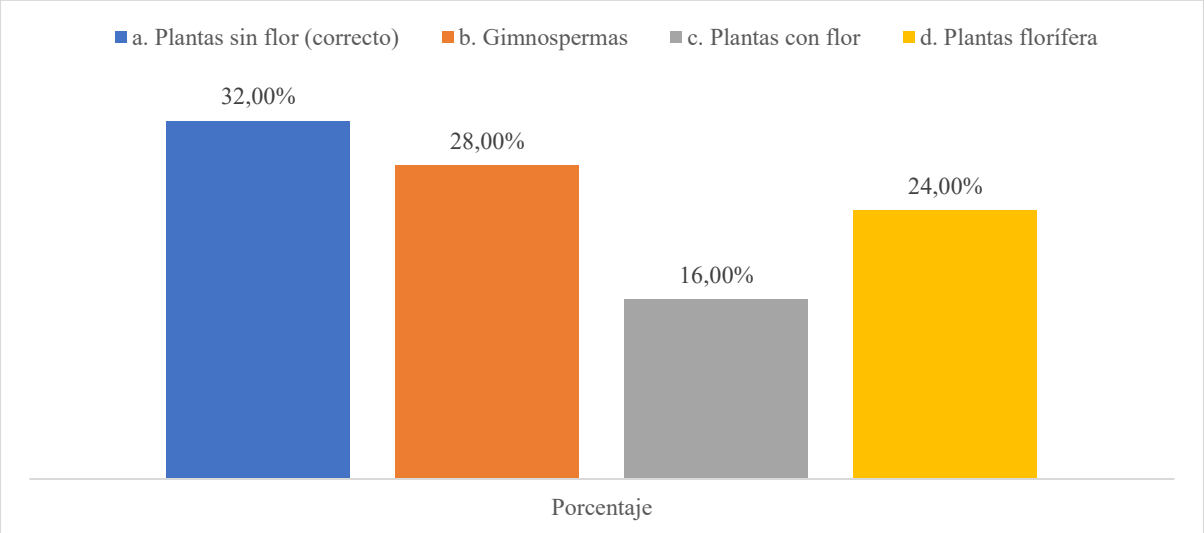
Identificación de conocimiento del otro nombre con el que se conocen a las plantas criptógamas

2. Las plantas criptógamas se conocen también como:	Frecuencia	Porcentaje
a. Plantas sin flor (correcto)	8	32,0%
b. Gimnospermas	7	28,0%
c. Plantas con flor	4	16,0%
d. Plantas florífera	6	24,0%
Total	25	100,0%

Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Gráfico 2

Identificación de conocimiento del otro nombre con él se conocen a las plantas criptógamas



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Análisis e interpretación

Únicamente el 32,0 % de los estudiantes identificó correctamente que las plantas criptógamas se conocen como plantas sin flor; mientras que el 28,0 % seleccionó gimnospermas, el 16,0 % plantas con flor y 24,0 % plantas floríferas, lo que demuestra dificultades en la diferenciación taxonómica y conceptual de este grupo vegetal. La predominancia de respuestas erróneas refleja limitaciones en el reconocimiento de características esenciales relacionadas con la clasificación botánica; además, permite inferir que los estudiantes presentan confusión entre las plantas criptógamas y fanerógamas, situación que afecta la comprensión científica de los contenidos abordados en Ciencias Naturales.

Tabla 3

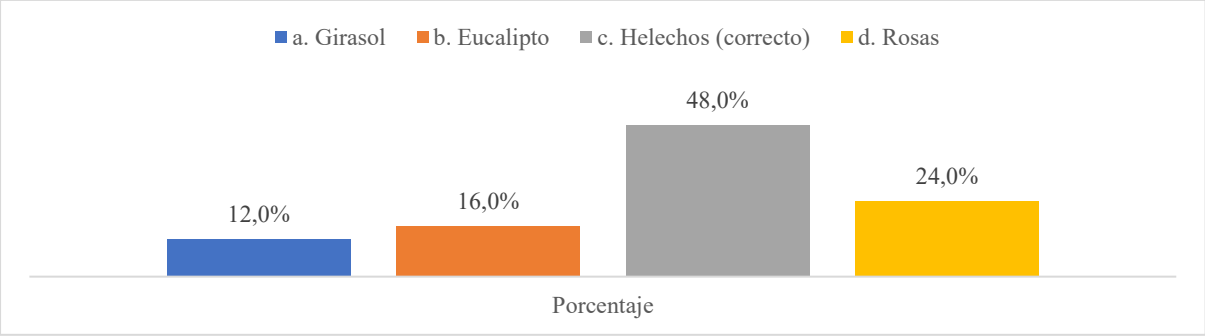
Identificación de las plantas que son criptógamas

3. ¿Cuál de las siguientes plantas pertenecen a las criptógamas?	**Frecuencia**	**Porcentaje**
a. Girasol	3	12,0%
b. Eucalipto	4	16,0%
c. Helechos (correcto)	12	48,0%
d. Rosas	6	24,0%
Total	25	100,0%

Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Gráfico 3

Identificación de las plantas que son criptógama



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Análisis e interpretación

El 48,0 % de los estudiantes identificó correctamente a los helechos como plantas criptógamas; mientras que el 12,0 % seleccionó girasol, el 16,0 % eucalipto y el 24,0 % rosas, mostrando respuestas incorrectas, lo que evidencia dificultades en la clasificación de especies

vegetales según sus características reproductivas y morfológicas. La distribución de respuestas permite determinar que existe una comprensión parcial respecto al reconocimiento de ejemplos concretos de plantas sin semillas; además, refleja limitaciones en la diferenciación entre criptógamas y plantas fanerógamas dentro del aprendizaje de Ciencias Naturales.

Tabla 4

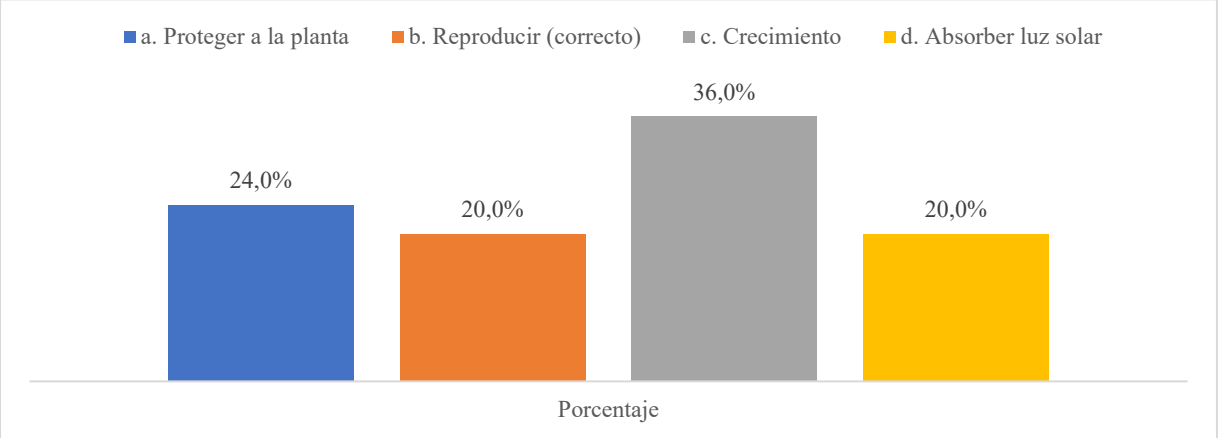
Reconocimiento de las esporas que producen los helechos

4. Las esporas que producen los helechos sirven para:	Frecuencia	Porcentaje
a. Proteger a la planta	6	24,0%
b. Reproducir (correcto)	5	20,0%
c. Crecimiento	9	36,0%
d. Absorber luz solar	5	20,0%
Total	25	100,0%

Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. “Vicente Rocafuerte”

Gráfico 4

Reconocimiento de las esporas que producen los helechos



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Análisis e interpretación

Los resultados evidencian que únicamente el 20,0 % de los estudiantes reconoció correctamente que las esporas producidas por los helechos cumplen una función reproductiva; mientras que el 36,0 % seleccionó alternativa relacionadas con crecimiento, el 24,0 % optó por protección de la planta y el 20,0 % por absorción de luz solar, lo que demuestra limitaciones significativas en la comprensión de los procesos biológicos de reproducción vegetal.

Tabla 5

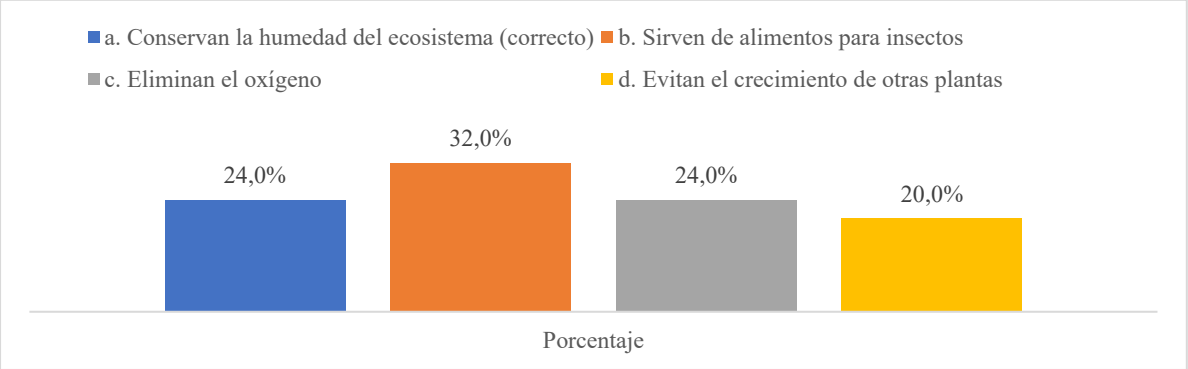
Función del musgo en el ambiente

5. Los musgos ayudan al ambiente porque:	Frecuencia	Porcentaje
a. Conservan la humedad del ecosistema (correcto)	6	24,0%
b. Sirven de alimentos para insectos	8	32,0%
c. Eliminan el oxígeno	6	24,0%
d. Evitan el crecimiento de otras plantas	5	20,0%
Total	25	100,0%

Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Gráfico 5

Función del musgo en el ambiente



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Análisis e interpretación

El 24,0 % de los estudiantes identificó correctamente que los musgos contribuyen al ambiente mediante la conservación de la humedad del ecosistema; mientras que el 32,0 % seleccionó respuestas incorrectas relacionadas con alimentación de insectos, el 24,0 % prefirió la eliminación del oxígeno y el 20,0 % eligió control del crecimiento vegetal, lo que evidencia dificultades en la comprensión de la función ecológica de las plantas criptógamas.

Tabla 6

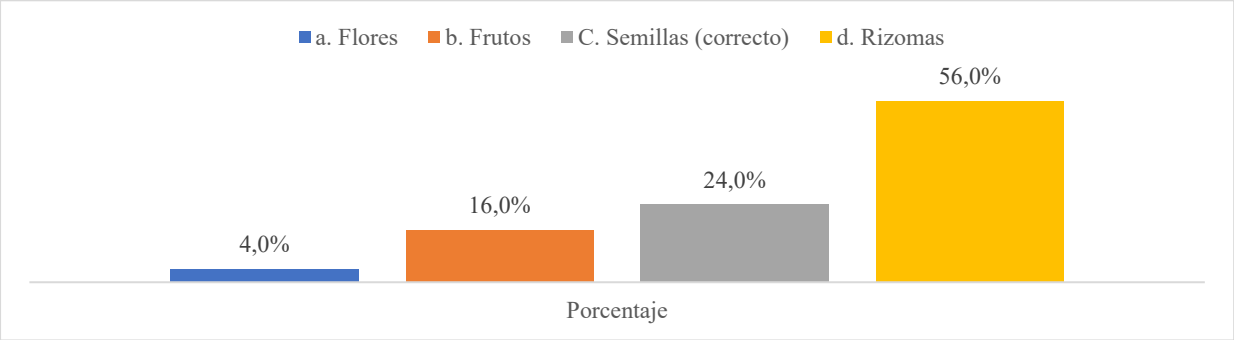
Reconocimiento de la función de las esporas similar a las flores

6. Las esporas cumplen una función similar a las:	Frecuencia	Porcentaje
a. Flores	1	4,0%
b. Frutos	4	16,0%
c. Semillas (correcto)	6	24,0%
d. Rizomas	14	56,0%
Total	25	100,0%

Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Gráfico 6

Reconocimiento de la función de las esporas similar a las flores



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Análisis e interpretación

El 24,0 % de los estudiantes reconoció correctamente que las esporas cumplen una función similar a las semillas; mientras que el 56,0 % asoció esta función con los rizomas, el 16, 0 % seleccionó frutos y el 4,0 % flores, lo que demuestra dificultades en la comprensión de las estructuras reproductivas de las plantas criptógamas. La predominancia de respuestas

incorrectas refleja limitaciones en el reconocimiento de las funciones biológicas relacionadas con la reproducción vegetal.

Tabla 7

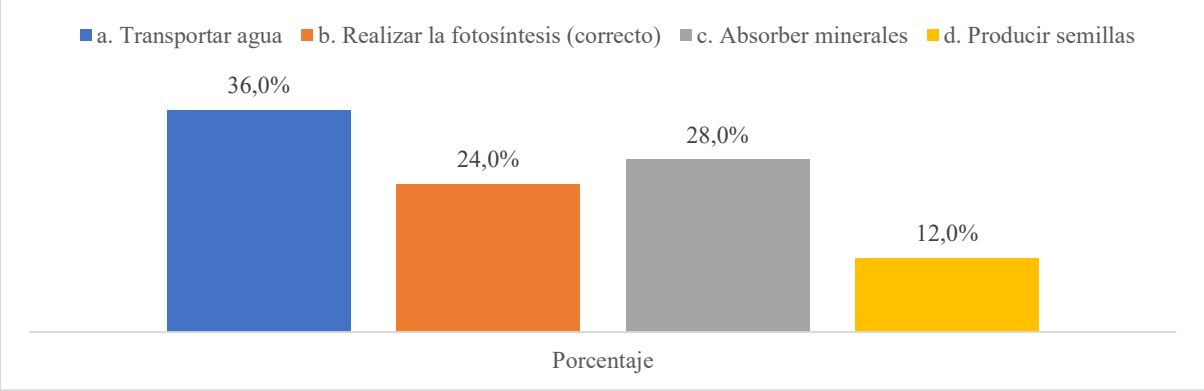
Reconocimiento de la función de los filoides en los musgos

7. ¿Qué función cumple los filoides en los musgos?	Frecuencia	Porcentaje
a. Transportar agua	9	36,0%
b. Realizar la fotosíntesis (correcto)	6	24,0%
c. Absorber minerales	7	28,0%
d. Producir semillas	3	12,0%
Total	25	100,0%

Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. “Vicente Rocafuerte”

Gráfico 7

Reconocimiento de la función de los filoides en los musgos



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. “Vicente Rocafuerte”

Análisis e interpretación

El 24,0 % de los estudiantes identificó correctamente que los filoides en los musgos cumplen la función de realizar la fotosíntesis; mientras que el 36,0 % seleccionó respuestas incorrectas relacionadas con transporte de agua, el 28,0 % optó por absorción de minerales y el 12,0 % por producción de semillas, lo que demuestra dificultades en la comprensión de las funciones fisiológicas de las estructuras vegetales.

Tabla 8

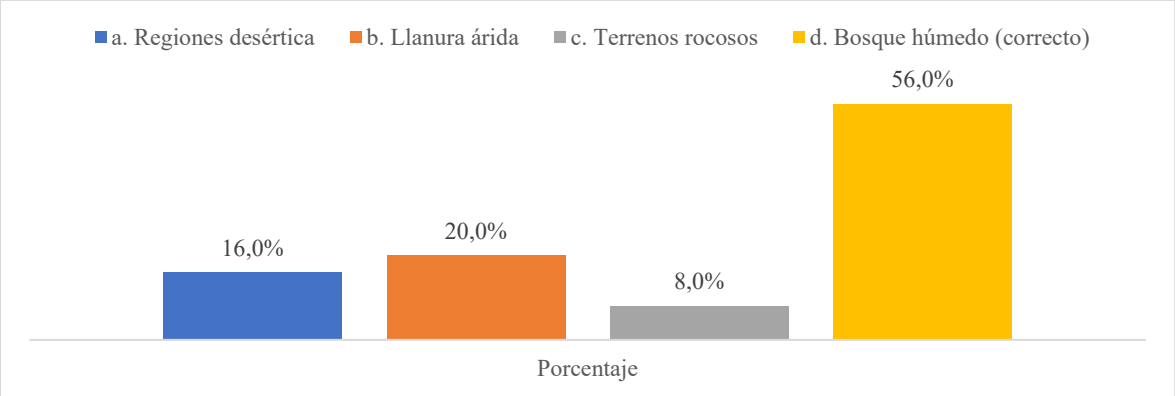
Reconocimiento del lugar más probable donde encontrar un helecho

8. ¿En cuál de los siguientes lugares es más probable encontrar helechos?	**Frecuencia**	**Porcentaje**
a. Regiones desértica	4	16,0%
b. Llanura árida	5	20,0%
c. Terrenos rocosos	2	8,0%
d. Bosque húmedo (correcto)	14	56,0%
Total	25	100,0%

Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Gráfico 8

Reconocimiento del lugar más probable donde encontrar un helecho



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Análisis e interpretación

Los resultados muestran que el 56,0 % de los estudiantes identificó correctamente al bosque húmedo como el ambiente más propicio para el crecimiento de los helechos; mientras que el 16,0 % seleccionó opciones incorrectas relacionadas con regiones desérticas, el 20,0 %

escogió llanuras áridas y el 8,0 % terrenos rocosos, lo que evidencia que una parte importante del grupo aún presenta dificultades para relacionar las características biológicas de las criptógamas con las condiciones ambientales donde se desarrollan. La predominancia de respuestas correctas refleja un nivel moderado de comprensión respecto a las necesidades ecológicas de los helechos; además, permite inferir que los estudiantes reconocen parcialmente la relación entre humedad y supervivencia de este tipo de plantas.

.

Tabla 9

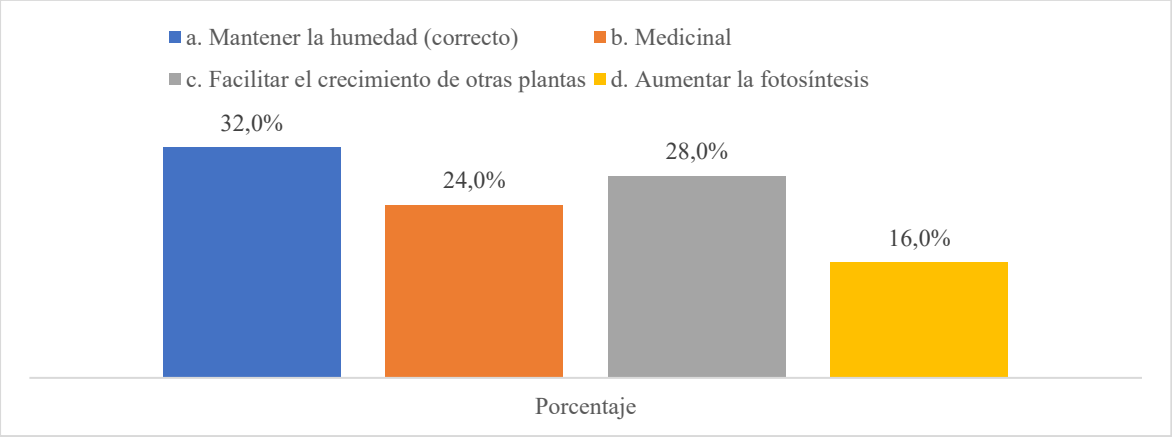
Reconocimiento de la función de los helechos

9. Juan sembró helechos en su jardín. La razón que motivó para el cultivo de esta planta fue:	**Frecuencia**	**Porcentaje**
a. Mantener la humedad (correcto)	8	32,0%
b. Medicinal	6	24,0%
c. Facilitar el crecimiento de otras plantas	7	28,0%
d. Aumentar la fotosíntesis	4	16,0%
Total	25	100,0%

Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Gráfico 9

Reconocimiento de la función de los helechos



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Análisis e interpretación

El 32,0 % de los estudiantes reconoció correctamente que los helechos contribuyen a mantener la humedad del ambiente; mientras que el 24,0 % seleccionó alternativas incorrectas

relacionadas con funciones medicinales, el 28,0 % optó por crecimiento de otras plantas y el 16,0 5 por aumento de la fotosíntesis, lo que demuestra limitaciones en la comprensión de la función ecológica de estas plantas criptógamas. La distribución de respuestas refleja una comprensión parcial respecto a la relación entre los helechos y las condiciones ambientales; además, permite identificar dificultades en la interpretación de las funciones que cumplen estas especies dentro de los ecosistemas naturales.

Tabla 10

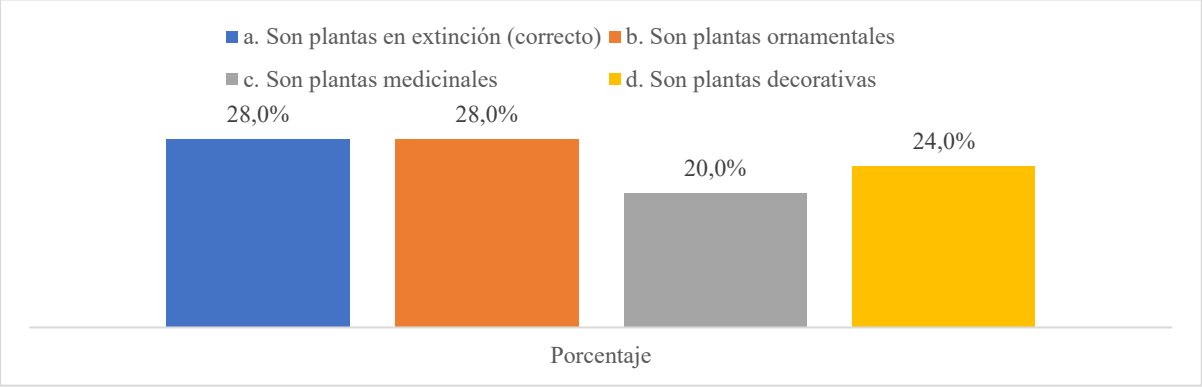
Reconocimiento del porque no se debe comercializar el musgo

10. En época de Navidad, es común utilizar el musgo en los pesebres. Ante esta costumbre, Elena realizó una campaña para evitar su uso. La razón que justifica esta decisión es:	**Frecuencia**	**Porcentaje**
a. Son plantas en extinción (correcto)	7	28,0%
b. Son plantas ornamentales	7	28,0%
c. Son plantas medicinales	5	20,0%
d. Son plantas decorativas	6	24,0%
Total	25	100,0%

Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Gráfico 10

Reconocimiento del porque no se debe comercializar el musgo



Nota. Datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del Sexto Grado de EGB de la U.E. "Vicente Rocafuerte"

Análisis e interpretación

El 28,0 % de los estudiantes reconoció correctamente que el musgo no debe comercializarse debido a que constituye una planta vulnerable y susceptible de afectación ambiental; sin embargo, el 28,0 % lo relacionó con fines ornamentales, mientras que el 20,0 % seleccionó con usos medicinales y 24,0 % por decorativos. La distribución de respuestas refleja limitaciones en la comprensión de la importancia ecológica y conservación de los musgos; además, permite inferir que gran parte de los estudiantes no identifica adecuadamente las consecuencias ambientales derivadas de la extracción y comercialización indiscriminada de estas plantas criptógamas.

8.2. Resultados de la entrevista aplicada a la docente

Tabla 11

Respuestas de la docente

Pregunta	Respuesta transcrita	Análisis e interpretación
¿Cómo promueve usted la observación directa del entorno natural para fortalecer el aprendizaje sobre las plantas sin semillas?	La profesora hizo hincapié en que promueve la observación directa mediante el contacto con plantas naturales desprovistas de semillas; además, lleva a cabo excursiones fuera del aula y presenta ejemplares reales para que el alumnado pueda observar las particularidades de los mismos.	La respuesta pone de manifiesto la utilización de estrategias de observación directa con el entorno, lo que favorece el aprendizaje experiencial de las criptógamas, así como su comprensión mediante el contacto directo con los elementos de la naturaleza.
¿De qué manera orienta a los	Manifestó que recurre a vídeos relativos a las plantas para dar	La docente incluye un uso orientado básicamente a la

estudiantes en el uso de dispositivos móviles para registrar imágenes de plantas observadas?	cuenta de sus funciones, interés y también características, ayudando a la actividad de observación con elementos tecnológicos.	visualización de la información, así siendo escaso el potencial para mejorar actividades de registro y de identificación de aportes a través de aplicaciones didáctico-exploratorias.
¿Cómo ayuda a los estudiantes a identificar información relevante sobre las plantas sin semillas durante las actividades de aprendizaje?	Confirmó que motiva a los alumnos con actividades concretas y establece criterios de diferenciación entre las diferentes plantas que portan semillas y las que no lo hacen en función de la observación de ejemplares naturales.	La estrategia utilizada favorece a la diferenciación conceptual y permite también que los alumnos puedan visualizar características comunes de las criptógamas a partir de vivencias de observación directa.
¿Cómo guía a los estudiantes para relacionar las imágenes obtenidas con los conocimientos construidos en clase?	Manifestó que hace uso de imágenes semiconcretas y las relaciona con las plantas que existen de forma reales en la naturaleza contraponiéndolas.	La profesora recurre a la relación que hay entre los recursos visuales y los elementos concretos de su entorno para afianzar el conocimiento conceptual de tal forma que le permita

		conseguir links entre la teoría y el entorno que se está observando.
¿Qué actividades desarrolla para fortalecer la comprensión entre la información visual y los conceptos aprendidos sobre las plantas sin semillas?	Señaló que establece comparaciones entre imágenes y ejemplares de plantas naturales, poniendo en relieve la conveniencia y las ventajas de las plantas observadas.	Las observaciones comparativas favorecen la mejoría de la comprensión visual-conceptual, posibilitando que los alumnos destaquen las características y funciones de las plantas analizadas.
¿Cómo aumenta la participación de todos los estudiantes durante la socialización de los conocimientos?	Mencionó que organiza grupos de trabajo y parejas, promoviendo el análisis y la reflexión a partir de los videos observados y las explicaciones desarrolladas en clase.	La organización de actividades colaborativas favorece la participación activa, el intercambio de ideas y la construcción conjunta del conocimiento entre los estudiantes.
¿Cómo guía a los estudiantes para aplicar los conocimientos aprendidos sobre las	Expresó que realiza actividades fuera del aula, como visitas a jardines, donde los estudiantes observan directamente las plantas y sus funciones.	La aplicación de experiencias prácticas en contextos reales fortalece el aprendizaje significativo y permite que los estudiantes relacionen los contenidos

plantas sin semillas en situaciones prácticas?		científicos con situaciones observables en su entorno.
¿Qué actividades promueve para que los estudiantes utilicen lo aprendido fuera del aula?	Indicó que los estudiantes desarrollan experimentos y elaboran maquetas que posteriormente exponen en clase para compartir sus aprendizajes.	La realización de proyectos y exposiciones favorece la transferencia de conocimientos hacia nuevos contextos, fortaleciendo habilidades de comunicación, creatividad y aplicación práctica de los contenidos aprendidos.

Nota. Información obtenida de la entrevista a la docente

9. CONCLUSIONES

Se determinó que los estudiantes del sexto grado de Educación General Básica presentaban limitaciones en la comprensión conceptual de las plantas sin semillas, especialmente en aspectos relacionados con su identificación, clasificación y características biológicas; esta situación evidenció dificultades para diferenciar las criptógamas de otros grupos vegetales y para relacionar los conceptos científicos con ejemplos observables del entorno.

La aplicación educativa PlantNet se identificó como una herramienta tecnológica pertinente para la enseñanza de las Ciencias Naturales, ya que favorece la observación directa, la exploración del medio y la identificación de especies vegetales mediante recursos digitales, especialmente, puesto que su uso, incluso, favoreció la participación de los alumnos, el desarrollo del interés por los contenidos científicos y la comprensión de conceptos vinculados a la biodiversidad vegetal.

Se diseñó una guía didáctica basada en el uso de la aplicación educativa PlantNet, estructurada mediante actividades prácticas, exploratorias e interactivas orientadas al aprendizaje de las plantas sin semillas; esta propuesta constituye una herramienta pedagógica innovadora que permite fortalecer la comprensión conceptual, promover el aprendizaje significativo y apoyar el trabajo docente dentro del área de Ciencias Naturales.

10. PROPUESTA

10.1. Título

Guía didáctica de la aplicación educativa PlantNet para la comprensión de conceptos de las plantas sin semilla (Criptógamas) en los estudiantes de sexto año de Educación General Básica.

10.2. Introducción

La enseñanza de las Ciencias Naturales requiere estrategias innovadoras que favorezcan la comprensión de conceptos científicos mediante experiencias significativas y contextualizadas. En este sentido, el uso de aplicaciones educativas constituye una alternativa que fortalece la observación, el análisis y la interacción directa con los elementos del entorno natural; además, permite que los estudiantes participen activamente en la construcción de conocimientos relacionados con la biodiversidad y los procesos biológicos presentes en su contexto.

La finalidad que se intenta lograr con la propuesta didáctica no es sino el uso de la App PlantNet como recurso tecnológico que aterrice el aprendizaje de conceptos relacionados con plantas sin semillas u criptógamas al alumnado del 6º de Educación General Básica. La propuesta consiste en el desarrollo de actividades relacionadas con exploración de campo, identificación de especies, registro de las muestras recolectadas y estudio de las estructuras vegetales tendiendo a favorecer el aprendizaje activo, el desarrollo de habilidades científicas y la vinculación de los contenidos curriculares y la realidad ambiental del alumnado

Las actividades que se sugieren tratan de convertir un aprendizaje tradicional en un proceso de aprendizaje activo en el que el alumno/a adquiere un rol protagonista en la identificación y naturalización de las criptógamas atmosféricas que encontrar en su propio entorno. A partir de un uso de dispositivos móviles, la observación directa y el trabajo en grupos, se quiere potenciar la comprensión conceptual, el pensamiento científico y la puesta en

valor de la biodiversidad local; a la vez que se contribuye al uso responsable de las tecnologías digitales como instrumentos de apoyo al aprendizaje de las Ciencias Naturales.

10.3. Objetivos

10.3.1. *Diseñar una guía didáctica de la aplicación educativa PlantNet para la comprensión de conceptos en los estudiantes de sexto año de Educación General Básica.*

10.3.2. *Socializar la guía didáctica de la aplicación educativa PlantNet para la comprensión de conceptos.*

10.4. Desarrollo.

10.4.1. Fases del PlantNet

10.4.1.1. Fase 1: Observación directa del entorno natural

10.4.1.1.1. Actividad 1. Exploradores de plantas sin semillas (criptógamas) en el entorno.

Organización de grupos (5-5 estudiantes)

Tiempo: 20 minutos

Recursos:

- Teléfono móvil con aplicación PlantNet.
- Lápiz.

La docente inicia la actividad explicando el concepto general de las plantas sin semilla. Posteriormente, organiza a los estudiantes en grupos de trabajo y orienta el recorrido por los alrededores de la institución para observar musgos, helechos y otras especies vegetales.

10.4.1.2. Fase 2: Reconocimiento automático

10.4.1.2.1. Actividad 2. Identificación digital de especies.

Tiempo: 10 minutos

Recursos:

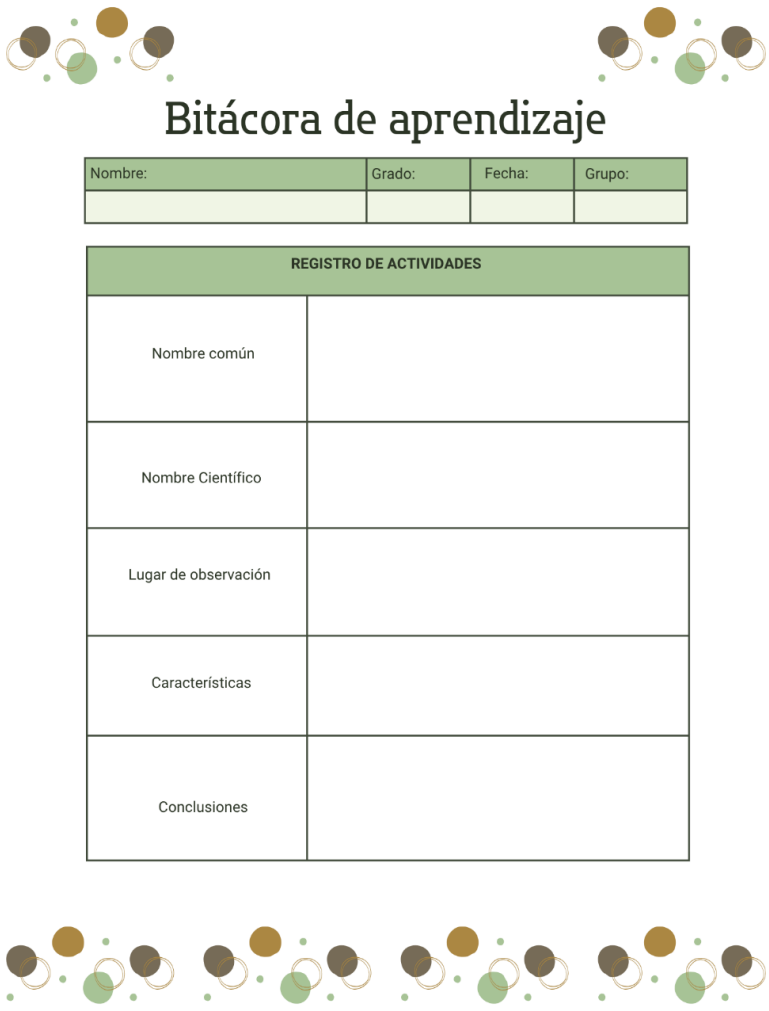
- Aplicación PlantNet.

- Bitácora

Durante la exploración cada grupo toman fotografías de las plantas observadas y las analizan con PlantNet para identificar su especie, lugar y nombre científico. Posteriormente, los estudiantes registran sus observaciones en una bitácora.

Imagen 1

Bitácora de aprendizaje



.

Nota: Adaptado de bitácora de aprendizaje [Fotografía], por Brenda's Band, (s.f.), https://canva.link/maeagyegm7tla0r

10.4.1.3. Fase 3: Selección y análisis de información.

10.4.1.3.1. Actividad 3. Realizar un cuadro comparativo de especies.

Tiempo: 20 minutos

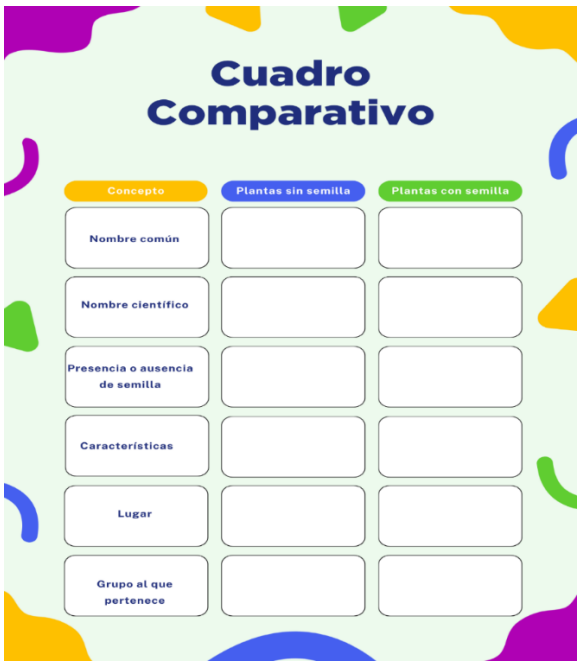
Recursos:

- Hojas de papel boom
- Colores
- Esferos

Cada grupo debe realizar un cuadro comparativo de dos especies encontradas anteriormente considerando nombre común, nombre científico, características.

Imagen 2

Cuadro comparativo



Nota: Adaptado de cuadro comparativo [Fotografía], por Carlos Solmo, (s. f.), https://canva.link/mtc3j6d1hpildbs

10.4.1.4. Fase 4: Interpretación y socialización del conocimiento

10.4.1.4.1. Actividad 4. Exposición de resultados

Tiempo: 15 minutos

Recursos:

• Marcadores

Cada grupo presenta su cuadro comparativo de las especies identificadas a la clase donde explican sus características y su experiencia al realizar el recorrido donde observo las plantas sin semilla y otras especies.

10.4.1.5. Fase 5: Aplicación práctica.

10.4.1.5.1. Actividad 5. Juego de clasificación vegetal.

Tiempo: 15 minutos

Recursos:

• Tarjetas con imágenes de diferentes plantas (helechos, musgos y plantas con semilla)

- Aplicación PlantNet.

Cada grupo debe observa las imágenes de las plantas y analizar sus características visibles tales como:

- Presencia o ausencia de flor
- Lugar donde habitan
- Tipo de hojas
- Forma de reproducción

Cada grupo debe organizar las tarjetas en categorías previamente establecidas por la docente, ejemplo:

- Plantas sin semilla
- Plantas con semilla
- Plantas que viven en zonas húmedas
- Plantas que producen flores

Finalmente, cada grupo presenta sus clasificaciones al resto de la clase. La docente orienta la discusión y corrige posibles errores con ayuda de la aplicación PlantNet y refuerza los conceptos científicos.

10.4.2. Socialización de la guía didáctica.

En la socialización de la guía didáctica de PlantNet se obtuvo la participación de 25 estudiantes y la presencia de la docente encargada en el área de Ciencias Naturales. Además, se dio a conocer un pequeño concepto de la aplicación educativa, su accesibilidad, la función principal y su modo de uso. De esta manera, damos a conocer la importancia de incorporar aplicaciones educativas para fortalecer las habilidades, la participación activa y mejorar la comprensión de conceptos científicos, también contribuye a una buena formación de ciudadanos responsables en la conservación de áreas verdes en las instituciones educativas.

Finalmente, los estudiantes mostraron interés del PlantNet al momento de la socialización y realizaron preguntas de cómo pueden encontrar la aplicación en la Play Store ya que ellos querían descargar en los dispositivos móviles que tienen disponible en sus hogares y con ello los estudiantes quedaron fascinados con la aplicación porque veían una gran ayuda a la identificación de diferentes especies lo cual esa información obtenida es de gran utilidad en el área de ciencias naturales.

11. BIBLIOGRAFÍA

Abaniel, A. (2021). Enhanced conceptual understanding, 21st century skills and learning attitudes through an open inquiry learning model in Physics. *Journal of Technology and Science Education, 11*(1), 30–43. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7954481.pdf

Acosta, E. C. L., Rodríguez, E. M., y Domínguez Suárez, A. E. (2025). Estrategias didácticas para la enseñanza de ciencias naturales en educación básica. *Polo del Conocimiento, 10*(8), 607–616. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/10168/26766

Argote, F. K. B. (2024). Implementación de estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales (Santivañez, 2017) en el grado 5° de la Institución Educativa Mercedes Romero de Quintero-El Totumo, La Guajira-Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(1), 4638–4648. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9803

Ayala-Villamil, L., y García-Martínez, A. (2022). Caracterización de concepciones sobre naturaleza de la ciencia en profesores de preescolar. *Educación y Humanismo, 24*(42), 163–183. https://doi.org/10.17081/eduhum.24.42.4556

Bauz, J. L., y Morales, G. J. (2022). *Utilización de la plataforma Educaplay en el desarrollo de destrezas en Ciencias Naturales de los estudiantes del sexto año de Educación General Básica paralelo "B" de la escuela Luis Aurelio González de la ciudad de Guaranda, período 2021–2022* [Trabajo de integración curricular, Universidad Estatal de Bolívar]. Repositorio Institucional UEB. https://dspace.ueb.edu.ec/items/6b52f986-0ca6-4dc3-99e0-fcb409f8bd91

Bernal, A. P., Orozco, M. E., Salinas, I. K., Gaibor, A. E., Gaibor, V. M., Gaibor, R. S., y García, K. R. (2024). Análisis de recursos digitales para el aprendizaje en línea para el área de ciencias naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(4), 9921–9938. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13141

Bilyk, Z. I. (2025). Features of using mobile applications to identify plants and their educational potential. *CEUR Workshop Proceedings*. https://ceur-ws.org/Vol-4060/paper18.pdf

Briones, L. V., y Suasti, K. O. (2024). Incorporación de aplicaciones educativas en la educación básica superior en la Unidad Educativa Machala #30. *Polo del Conocimiento, 9*(9), 809–823. https://doi.org/10.23857/pc.v9i9.7966

Chimbo, M. J., y Ortiz, D. J. (2022). *Herramientas digitales interactivas para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales aplicado a los estudiantes de cuarto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Ángel Polibio Chaves" del cantón Guaranda, provincia de Bolívar, durante el año 2022* [Trabajo de integración curricular, Universidad Estatal de Bolívar]. Repositorio Institucional UEB. https://dspace.ueb.edu.ec/items/de5ccd28-d8cc-4ae5-81a7-05d4b8b8c657

Constitución de la República del Ecuador (2021, 25 de enero). *Artículo 26. Asamblea Nacional del Ecuador.* Registro Oficial No. 449 del 20 octubre del 2008 (Ecuador). https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

Coşkunserçe, O. (2024). Use of a mobile plant identification application and the out-of-school learning method in biodiversity education. *Ecology and Evolution, 14*(4), e10957. https://doi.org/10.1002/ece3.10957

Díaz Salcedo, O. J., y Ramírez Lavao, C. M. (2024). La argumentación en la enseñanza de las ciencias y su papel transformador en las prácticas educativas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(1), 4675–4692. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9807

Educación 3.0. (2024). *Aplicaciones para estudiar las plantas en el aula*. https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/estudiar-las-plantas/

Faustino, S. P., Cabradilla, J. O., Estoque, G. S., Flores, J. A. C., Genese, D. N., y Asunción, R. J. R. (2025). Exploring the scientific conceptual understanding of intermediate-grade learners on Earth and Space. *Review of Science, Mathematics and ICT Education, 19*(2), 87–110. https://doi.org/10.26220/rev.5265

Flores Hinostroza, E. M., Mendoza Velazco, D. J., Guamán Peralta, J. D., y Castillo-Pinosa, K. M. (2020). El conocimiento científico y su praxis: Un desafío en la transformación universitaria ecuatoriana. *Edetania, 58*, 17–40. https://doi.org/10.46583/edetania_2020.58.717

Gatarira, C., Nsengimana, V., Muterampundu, J., Mukandera, A., & Habimana, O. (2026). Artificial intelligence plant classification complements dichotomous key to enhance

student understanding and engagement in plant identification in Rwanda. *Discover Education, 5*, 285. https://doi.org/10.1007/s44217-026-01237-y

Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education, 57*(4), 542–570. https://doi.org/10.1111/ejed.12533

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2026). *Informe nacional de resultados Ser Estudiante subnivel Básica Elemental 2024–2025*. INEVAL.

Jaramillo, L. (2019). Las ciencias naturales como un saber integrador. *Sophia, 26*, 199–221. https://www.redalyc.org/journal/4418/441857903006/html/

Joly, A., Bonnet, P., Affouard, A., Charlier, B., Lefort, T., Chouet, M., Salmon, J., & Goëau, H. (2024). Cooperative learning of Pl@ntNet's artificial intelligence algorithm: How does it work and how can we improve it? *arXiv*. https://arxiv.org/abs/2406.03356

Ley Orgánica de Educación Intercultural (2011, 31 de marzo). Asamblea Nacional del Ecuador. Registro Oficial Suplemento 417. https://educacionbilingue.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/LA-LEY-ORGANICA-DE-EDUCACION-INTERCULTURAL.pdf

Lino Choez, J. M., Bravo Loor, C. A., Oña Jiménez, J. A., y Alcívar Moreira, A. M. (2023). Didáctica y su incidencia en el aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en estudiantes en el Ecuador. *Maestro y Sociedad, 20*(4), 1030–1037. https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/6265/6715

López, M., Aguasanta, M. E., y Astudillo, M. P. (2025). Análisis y evaluación longitudinal de plataformas y aplicaciones educativas digitales en Educación Infantil. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 94*, 132–143. https://doi.org/10.21556/edutec.2025.94.4125

Maturano, C. I., Soliveres, M. A., Perinez, C., y Álvarez Fernández, I. (2016). Enseñar ciencias naturales es también ocuparse de la lectura y del uso de nuevas tecnologías. *Ciencia, Docencia y Tecnología, 27*(53), 103–117. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5752761.pdf

Meza, H. L., Meza, D. M., Moreira, L. V., y Vera, J. L. (2023). Uso de herramientas digitales para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de ciencias naturales en estudiantes del séptimo año de educación básica. *Revista UNESUM-Ciencias, 7*(2), 131–150. https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v7.n2.2023.131-150

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de Ciencias Naturales para Educación General Básica*. Ministerio de Educación. https://educacion.gob.ec/curriculo-ciencias-naturales/

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Ministerio de Educación. https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/11031.pdf

Ministerio de Educación del Ecuador. (2018). *Ciencias Naturales 6 EGB: Texto del estudiante*. Editorial Don Bosco. https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Curriculo/CCNN/CCNN_6_EGB_Libro.pdf

Monar, B. F., Chuquimarca, M. L., Burbano, L. S., Taco, V. A., Simba, M. R., y Quiguantar, L. A. (2024). Impacto de la implementación de tecnologías educativas en el aula y sus beneficios en el aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(6), 8140–8153. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15523

Morbidoni, G., Labaque, M., y García, L. (2022). Potencialidades de aplicaciones móviles destinadas a ciencia ciudadana para la enseñanza y aprendizaje sobre la conservación de la biodiversidad. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 2725–2737. https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18445/11878

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., y Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 international results in mathematics and science*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/

Niño Vega, J. A., y Fernández Morales, F. H. (2022). Una mirada a la enseñanza de conceptos científicos y tecnológicos a través del material didáctico utilizado. *Revista Espacios, 40*(15), 4. https://www.revistaespacios.com/a19v40n15/19401504.html

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

Picek, L., Šulc, M., Matas, J., Jeppesen, T. S., Heilmann-Clausen, J., Lässig, J., & Joly, A. (2022). Plant recognition by AI: Deep neural nets, transformers, and hidden biases. *Plants, 11*(21), 3009. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9551576/

Pl@ntNet. (s.f.). *Introducción a Pl@ntNet*. https://docs.plantnet.org/es/introduction-to-plantnet/

Pl@ntNet. (s.f.). *Machine learning and model training*. https://docs.plantnet.org/en/understand/machine-learning-and-model-training/

Pozo, J. I. (1998). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Morata.

Raviolo, A., Ramírez, P., y López, E. (2010). Enseñanza y aprendizaje del concepto de modelo científico a través de analogías. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 7*(3), 591–612. https://www.redalyc.org/pdf/920/92017191002.pdf

Reyes, G. R. B., & Reyes, M. A. B. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento, 6*(5), 75–86. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7927035.pdf

Rodríguez, E. (2025). Principios didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales desde el uso de competencias científicas. *Revista Línea Imaginaria, 22*(1), 262–289. https://doi.org/10.56219/lneaimaginaria.v1i22.4149

Rubiales Jiménez, J. M., García Álvarez, S., Morales del Molino, C., García-Amorena Gómez del Moral, I., Cepeda Espinosa, J. C., y Mairal Pisa, M. (2023). Aprendizaje botánico mediante el mapeo e identificación de observaciones de plantas con iNaturalist, una plataforma en línea de ciencia ciudadana. *VII Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación (CINAIC 2023)*. https://doi.org/10.26754/CINAIC.2023.0075

Sánchez, E. R., Barrezueta, L. K., Guayanay, J. D., y Otero, L. K. (2024). Análisis de la implementación de tecnologías educativas en el aula y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes. *Imaginario Social, 7*(2), 246–260. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9502696

Santana, O., Ushiña, R., Saldarriaga, M., Quezada, C., Fajardo, C., y Yagual, L. (2024). Integración de tecnologías digitales en la enseñanza de ciencias naturales: Impacto en la comprensión de conceptos ecológicos en educación básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(4). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13140

Taber, K. S. (2022). Conceptual understanding in science education: Perspectives and challenges. *Education Sciences, 12*(3), 1–15. https://doi.org/10.3390/educsci12030185

Vinueza, P. C., y Joyasaca, A. V. (2023). *Herramientas digitales educativas como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales con los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "23 de Abril" de la parroquia Santa Fe, cantón Guaranda, provincia Bolívar, en el año 2023* [Trabajo de integración curricular, Universidad Estatal de Bolívar]. Repositorio Institucional UEB. https://dspace.ueb.edu.ec/items/cd7e9761-c348-4be8-ad96-47efc7f6b958

Wong, C. L., Chu, H. E., y Yap, K. C. (2021). A framework for defining scientific concepts in science education. *Asia-Pacific Science Education, 6*(2), 615–644. https://doi.org/10.1163/23641177-BJA10010

12. ANEXOS

ANEXO A DOCUMENTOS

A1: Certificado de la institución educativa

UNIDAD EDUCATIVA "VICENTE ROCAFUERTE"

CODIGO AMIE: 02H00088 CÓDIGO DISTRITO: 02D01 CÓDIGO CIRCUITO: 02D01C04

Provincia Bolívar, Cantón Guaranda, Parroquia Guanujo.

Mgs. JESSENIA GAVILANES VASQUEZ RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA VICENTE ROCAFUERTE DE LA PARROQUIA GUANUJO, CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR, A PETICIÓN VERBAL DE LA PARTE INTERESADA:

C E R T I F I C O

Que las señoritas: **JOHANA KATERINE AIME POAQUIZA** con cédula de ciudadanía **0504608241** y **SANDRA INES BAYAS GUAQUIPANA** con cédula de ciudadanía **0250295623**, estudiantes de la **UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas,** cumplieron actividades pertinentes que enmarcan el trabajo de Unidad de Integración Curricular – Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título de Licenciadas en Educación Básica, en el periodo lectivo 2025 – 2026.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad, facultando a las interesadas hacer uso de la presente certificación en lo que ha bien tuvieren.

Guanujo, 15 de junio del 2026

Atentamente,

UNIDAD EDUCATIVA "VICENTE ROCAFUERTE" RECTORADO GUANUJO - GUARANDA

Lic. Jessenia Gavilanes, MSc.
RECTORA DE LA U.E.
CI. 1206404681
Telf. 0992253193
Correo: jessenia.gavilanes@educacion.gob.ec

A2: Resolución de tema por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Educación

UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

DECANATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES,FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS

CONSEJO DIRECTIVO

Guaranda, 2 de abril de 2026
RCD-FCESFH-UEB-0180.1 - 2026

El suscrito Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas, Lcdo. Javier Mármol Escobar, MSc, Certifica que el Consejo Directivo, en sesión ordinaria (05) del 1 de abril de 2026.

EN RELACION AL SEXTO PUNTO.- Análisis y resolución de la matriz con los temas de los proyectos de investigación, de los estudiantes de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Educación Básica, proceso de titulación 01-2026, periodo académico PAO I marzo - julio 2026.

EL CONSEJO DIRECTIVO
CONSIDERANDO:

QUE, la Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 350 dispone: "El Sistema de Educación Superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo".

QUE, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2019), El artículo 17 de la Ley Orgánica de Educación Superior vigente, señala lo siguiente: Reconocimiento de la autonomía responsable- "El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los principios.

QUE, en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de la Universidad Estatal de Bolívar en el Art. 8.- Funciones. - Las funciones de la Unidad de Integración Curricular de la carrera son: a) Recepta, analiza, gestiona y valida la documentación relacionada con el proceso de titulación de acuerdo con lo establecido en el presente reglamento. b) Analiza la pertinencia de los temas propuestos para las diferentes modalidades de titulación y sugiere su aprobación.

QUE, el Estatuto de la Universidad Estatal de Bolívar en el artículo 44.- Atribuciones del Consejo Directivo, literal c, manifiesta: Emitir resoluciones para el funcionamiento de la gestión administrativa, académica, investigación y vinculación de la Facultad, acorde a la normativa legal.

QUE, el Estatuto de la Universidad Estatal de Bolívar en el artículo 51.-Deberes y Atribuciones del Coordinador/a de Carrera, literal c) que expresa: Presentar informes del desarrollo académico al Decano.

QUE, en Memorando UEB-FCESFH-CEB- CUIC-2026-013, de fecha 27 de marzo de 2026, la Magister Daniela Ribadeneira, Coordinadora de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Educación Básica, en la que hace la entrega la matriz con los temas de los proyectos de investigación, de los estudiantes de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Educación Básica, proceso de titulación 01-2026, periodo académico PAO I marzo - julio 2026.

RESUELVE: "Aprobar el Tema de Trabajo de Integración, titulado: "LA APLICACIÓN EDUCATIVA PLANTNET EN LA COMPRENSIÓN DE CONCEPTOS SOBRE PLANTAS SIN SEMILLAS (CRIPTÓGAMAS) EN LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "VICENTE ROCAFUERTE" DEL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR, EN EL AÑO LECTIVO 2025-2026." presentado por: AIME POAQUIZA JOHANA KATERINE Y BAYAS GUAQUIPANA SANDRA INES, estudiantes de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Educación Básica, proceso de titulación 01-2026, periodo académico PAO I marzo – julio 2026, revisado y validado por el tutor/a: DR. MARCO PAREDES VALLEJO, Profesor/a – Investigador/a de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar".

Notifíquese.

Atentamente,

Lcdo. Javier Mármol Escobar, MSc.
DECANO

JME/Marcela N.

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira
Guaranda-Ecuador
Teléfono: (593) 3220 6059
www.ueb.edu.ec

A3: Oficio dirigido a la Unidad Educativa para el desarrollo de la investigación

UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES,FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS

Guaranda marzo 17 ,2026
Oficio N- 002-C-CEB-FCESFH-2026

Magister
Jessenia Gavilánes Vásquez
Directora Unidad Educativa Vicente Rocafuerte
Presente.

De mi consideración

Reciba un cordial y atento saludo, de quienes hacemos la carrera de Educación Básica, a la vez augurando éxitos en las funciones que acertadamente las realiza.

Por medio del presente me permito solicitarle de la manera más comedida se digne autorizar el ingreso de las señoritas BAYAS GUAQUIPANA SANDRA INES Y AIME POAQUIZA JOHANA KATERINE, estudiantes de Octavo Ciclo de la carrera, en la Unidad que usted dirige, con la finalidad de que desarrolle las actividades programadas dentro del trabajo Unidad de Integración Curricular (Proyecto de Investigación) previo a la obtención del título de Licenciado en Educación Básica.

Cabe mencionar que las actividades a realizar serán específicamente dirigidas por parte de nosotros hacia los estudiantes de la Institución.

Con la seguridad de que mi pedido sea acogido favorablemente, me suscribo de usted,

Atentamente,

Dra. María Lorena Noboa PhD.
Coordinadora Carrera Educación Básica

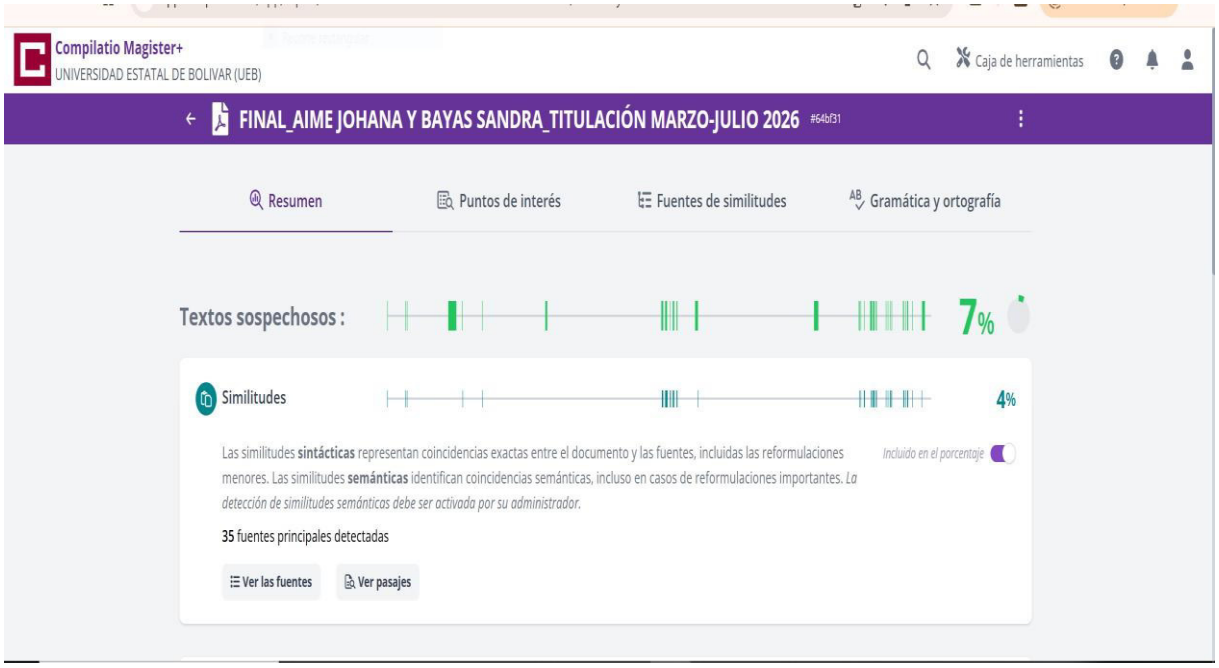
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR * Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanas * EDUCACION BÁSICA Educación Básica Guaranda Prov. Bolívar

UNIDAD EDUCATIVA "VICENTE ROCAFUERTE" RECIBIDO HORA: 12:13 FECHA: 17 de 03 del 2026 DIRECTOR

MLN/mav

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira
Guaranda-Ecuador
Teléfono: (593) 3220 6059
www.ueb.edu.ec

A4: Informe de Compilatio



Validar únicamente en FirmaEC.m
Firmado electrónicamente por:
MARCO JACINTO PAREDES VALLEJOS

ANEXO B INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

B1: Test de opción múltiple a estudiantes

INSTRUMENTO

TEST DIRIGIDO A ESTUDIANTES

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES, FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS

CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Objetivo:

Establecer el nivel de comprensión conceptual en los estudiantes sobre las plantas sin semilla o criptógamos.

Instrucciones:

Lea cuidadosamente cada pregunta y encierre en un círculo la opción que considere correcta. La información será utilizada únicamente con fines académicos y será tratada con confidencialidad.

1. Las plantas criptógamas se reproducen mediante:

a) Semillas.
b) Esporas.
c) Flores
d) Frutos

2. Las plantas criptógamas se conocen también como:

a) Plantas sin flor
b) Plantas con flor
c) Gimnosperma
d) Plantas floríferas

3. ¿Cuál de las siguientes plantas pertenecen a las criptógamas?

a. Girasol
b. Eucalipto
c. Helechos
d. Rosas

4. Las esporas que producen los helechos sirven para:

a. Proteger a la planta

b. Reproducir
c. Crecimiento
d. Absorber luz solar

5. Los musgos ayudan al ambiente porque:

a. Conserva la humedad del ecosistema
b. Sirve de alimentos para insectos
c. Eliminan el oxigeno
d. Evitan el crecimiento de otras plantas

6. Las esporas cumplen una función similar a las:

a. Flores
b. Frutos
c. Semillas
d. Rizomas

7. ¿Qué función cumple los filoides en los mugos?

a. Transportar agua
b. Realizar la fotosíntesis
c. Absorber minerales
d. Producir semillas

8. ¿En cuál de los siguientes lugares es más probable encontrar helechos?

a. Regiones desérticas
b. Llanura árida
c. Terrenos rocosos
d. Bosque húmedo

9. Juan sembró helechos en su jardín. La razón que motivó para el cultivo de esta planta fue:

a. Mantener la humedad
b. Medicinal
c. Facilitar el crecimiento de otras plantas
d. Aumentar la fotosíntesis

10. En época de Navidad, es común utilizar el musgo en los pesebres. Ante esta costumbre, Elena realizó una campaña para evitar su uso. La razón que justifica esta decisión es:

a. Son plantas en extinción
b. Son plantas ornamentales
c. Son plantas medicinales
d. Son plantas decorativas

GRACIAS POR SU TIEMPO

B2: Entrevista a la docente

INSTRUMENTO

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES, FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS

CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

ENTREVISTA DIRIGIDA A LA DOCENTE DE CIENCIAS NATURALES

Objetivo:

Analizar el uso de la aplicación educativa PlantNet en la asignatura de ciencias naturales.

GUÍA DE ENTREVISTA

PREGUNTAS

1. ¿Cómo promueve usted la observación directa del entorno natural para fortalecer el aprendizaje sobre las plantas sin semilla?
2. ¿De qué manera orienta a los estudiantes en el uso de dispositivos móviles para registrar imágenes de las plantas observadas?
3. ¿Cómo ayuda a los estudiantes a identificar información relevante sobre las plantas sin semilla durante las actividades de aprendizaje?
4. ¿Cómo guía a los estudiantes para relacionar las imágenes obtenidas con los conocimientos construidos en clase?
5. ¿Qué actividades desarrolla para favorecer la comparación entre la información visual y los conceptos aprendidos sobre plantas sin semilla?
6. ¿Cómo fomenta la participación de todos los estudiantes durante la socialización de los hallazgos realizados?
7. ¿Cómo guía a los estudiantes para aplicar los conocimientos aprendidos sobre las plantas sin semillas en situaciones practicas?
8. ¿Qué actividades propone para que los estudiantes utilicen lo aprendido fuera del aula?

ANEXO C FOTOGRAFÍAS

C1: Fotografía de la institución

Fotografía 1

Imagen de la Institución Educativa



Nota: Fotografías tomada por las autoras, (2026).

C2: Aplicación de la prueba piloto

Fotografía 1

Aplicación de la prueba piloto



Nota: Fotografía tomada por las autoras, (2026).

C3: Aplicación del instrumento a docente y estudiantes

Fotografía 1

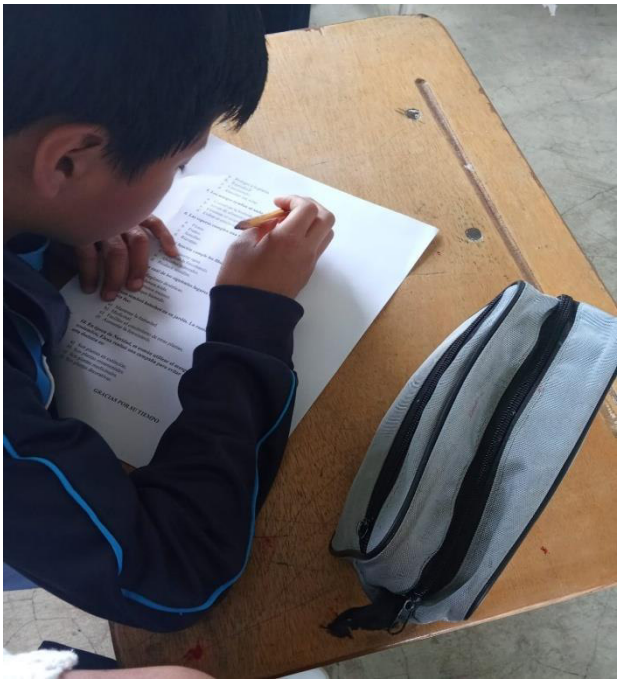
Entrevista a la docente



Nota: Fotografía tomada por las autoras, (2026).

Fotografía 2

Aplicación del test de opción múltiple a los estudiantes



Nota: Fotografía tomada por las autoras, (2026).

C4: Socialización de la propuesta a la docente

Fotografía 1

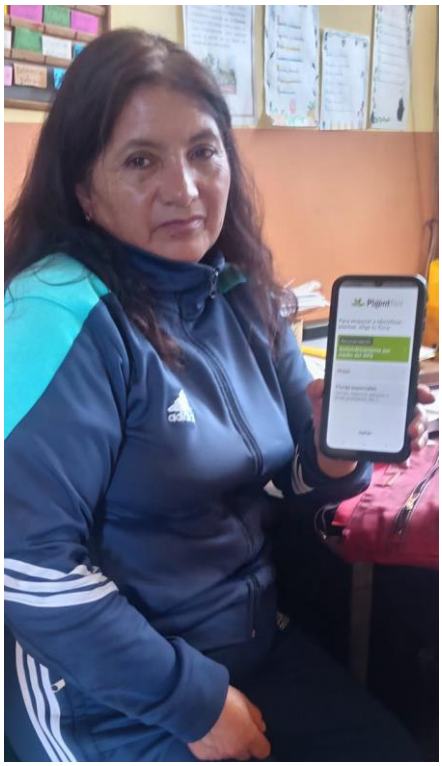
Socialización.



Nota: Fotografía tomada por las autoras, (2026).

Fotografía 2

Accesibilidad a la aplicación por parte de la docente.



Nota: Fotografía tomada por las autoras, (2026).