

La educación como eje de la conservación de la biodiversidad en Angola mediante tecnologías digitales

Education as the core of biodiversity conservation in Angola through digital technologies

Pedro Samuel Hernández-Jiménez

✉ pedrosamuelhernandezjimenez@gmail.com

ID <https://orcid.org/0009-0002-6457-2887>

Liulka Hernández-Paez

✉ liulka.hernandez@upr.edu.cu

ID <https://orcid.org/0000-0002-0473-1375>

Concepción Álvarez-Yong

✉ concepcion.alvarez@upr.edu.cu

ID <https://orcid.org/0000-0003-5410-3799>

Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saiz Montes de Oca”, Cuba.

Resumen

La investigación tiene como objetivo diseñar actividades docentes con integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la promoción de la conservación de la biodiversidad de las plantas en las clases de Biología de séptimo grado del Colegio Comandante Cow-Boy, provincia de Cunene, Angola. Se empleó un enfoque mixto, de alcance descriptivo-propositivo, que combinó métodos teóricos; histórico-lógico, analítico-sintético, inductivo-deductivo, empíricos; estudio documental, encuesta a una muestra de 30 estudiantes de séptimo grado y entrevista a tres profesores de Biología, métodos estadísticos matemáticos; cálculo de frecuencias absolutas y relativas, porcentajes. Como resultado se diseñó una propuesta integrada por tres actividades docentes, organizadas de manera secuencial e integradas por objetivos, contenidos, orientaciones metodológicas, recursos digitales interactivos, trabajo por proyectos y procedimientos de evaluación. Se concluye que la implementación de estas estrategias pedagógicas puede fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y promover la conservación de la biodiversidad vegetal.



Palabras clave: aprendizaje, desafío ambiental, enseñanza, estrategias pedagógicas

Abstract

The research aims to design teaching activities that integrate Information and Communication Technologies to promote the conservation of plant biodiversity in seventh-grade biology classes at Comandante Cow-Boy School in Cunene Province, Angola. A mixed-methods approach with a descriptive-propositional scope was employed, combining theoretical methods (historical-logical, analytical-synthetic, inductive-deductive) and empirical methods (documentary review, a survey of a sample of 30 seventh-grade students, and interviews with three biology teachers), as well as mathematical statistical methods (calculation of absolute and relative frequencies and percentages). As a result, a proposal was designed consisting of three teaching activities, organized sequentially and comprising objectives, content, methodological guidelines, interactive digital resources, project-based work, and assessment procedures. It is concluded that the implementation of these pedagogical strategies can strengthen the teaching-learning process and promote the conservation of plant biodiversity.

Keywords: learning, environmental challenge, teaching, pedagogical strategies

Introducción

La educación ambiental y la pérdida de biodiversidad preocupan a muchas personas en todo el mundo y, más que a nadie, deberían preocupar a los jóvenes, el destino de la civilización humana está ligado a los cambios en el medio ambiente. La conservación de la biodiversidad de las plantas es un tema ampliamente abordado en la literatura científica, dada su importancia para el equilibrio ecológico y la regulación del clima (Huntley et al., 2018). En Angola, país con alta diversidad vegetal que suma alrededor de cinco mil especies (Costa et al., 2009), la conservación ha cobrado especial relevancia por amenazas como la deforestación y el cambio climático (Nzunzi, 2022).

Autores como Figueiredo y Smith (2008) han documentado ampliamente las plantas de Angola, y la urgente necesidad de salvaguardar estos recursos naturales. A nivel mundial, instituciones como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) promueven estrategias de conservación basadas en educación ambiental, que incluyen la enseñanza formal

en las escuelas.

Las estrategias promovidas por la UICN se implementan en distintas regiones como parte de las acciones orientadas a la conservación de la biodiversidad. En este estudio, la provincia de Cunene se asume como contexto de aplicación, donde dichas estrategias buscan fomentar, desde la asignatura de Biología, el conocimiento y la valoración de la biodiversidad local, involucrando activamente a los estudiantes en su conservación.

Por otra parte, García y Bernat (2011) abordan la enseñanza de la biodiversidad desde la perspectiva de la alfabetización científica y la educación ambiental, proponiendo la enseñanza de conceptos, valores y la toma de decisiones fundamentadas para que la ciudadanía pueda interpretar críticamente la conservación de la biodiversidad. En su estudio, destacan la necesidad de contextualizar el concepto de biodiversidad para facilitar interpretaciones críticas en el aula.

Por su parte, Santos (2019) presenta una propuesta metodológica innovadora basada en el aprendizaje por problemas con salidas de campo como estrategia para mejorar la enseñanza de la biodiversidad en Biología y Geología, enfatizando un enfoque constructivista que promueve la autonomía y la conexión con contextos reales. Finalmente, Salazar (2025) destaca estrategias didácticas activas como las salidas de campo, proyectos investigativos, uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), aprendizaje basado en juegos y organizadores gráficos para fomentar la participación y concienciación sobre la biodiversidad en estudiantes de educación media.

De ahí que, la conservación de la biodiversidad de las plantas en Angola, segundo país más rico en especies endémicas de África con alrededor de 1200 especies exclusivas, es vital para proteger ecosistemas y asegurar servicios ambientales fundamentales (CIPRA, 2025). A pesar de estos recursos únicos, la biodiversidad vegetal enfrenta amenazas como la deforestación, cambio climático y degradación ambiental, impactando la estabilidad ecológica y la calidad de vida (Ministerio de Ambiente Angola, 2019; Embajada de Angola, 2022). Para abordar esta problemática, la educación ambiental en las escuelas, mediante la enseñanza de la Biología, es crucial para sensibilizar a las nuevas generaciones y fomentar prácticas sostenibles (Convenio sobre Diversidad Biológica, 2008).

Por ello, Huntley et al. (2018) señala que:

Angola tiene una diversidad extraordinariamente rica de ecosistemas y especies, pero esta riqueza natural está poco documentada en comparación con la de otros países de la región. Tanto la historia colonial como las prolongadas guerras constituyeron un reto para el progreso de la investigación y la conservación de la biodiversidad. (p. 56)

La educación ambiental tiene como objetivo fomentar una conciencia integral de las necesidades del medio, en el que la educación está directamente involucrada (Galindo, 2016).

Las TIC están emergiendo como herramientas didácticas efectivas en la enseñanza vinculada a la conservación de la biodiversidad, permitiendo ampliar el acceso al conocimiento sobre flora y fauna, así como motivar prácticas de conservación ambiental entre los estudiantes. Estas tecnologías favorecen un aprendizaje activo e interactivo que contribuye de manera significativa a fortalecer la conciencia ecológica y la participación comunitaria en la protección de la biodiversidad vegetal y animal (Mero, 2022), facilitan la visualización interactiva de la diversidad biológica, enriquecen la experiencia educativa mediante recursos multimedia, fomentan competencias digitales, la motivación y la participación activa de los estudiantes.

Esta integración tecnológica permite conectar el aprendizaje con contextos reales y promueve el trabajo colaborativo, impulsando una educación ambiental más eficaz, dinámica y adaptada a las necesidades del siglo XXI (Santos, 2019). En este sentido, las TIC representan una oportunidad para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo recursos interactivos, visualizaciones dinámicas y posibilidades de trabajo colaborativo que favorecen la comprensión y el compromiso.

No obstante, en Cunene son escasos los estudios que evalúan de manera sistemática el impacto de la integración de las TIC en la enseñanza de la biodiversidad vegetal, particularmente en la educación básica, por lo que la investigación tiene como objetivo diseñar actividades docentes con integración de las TIC para la promoción de la conservación de la biodiversidad de las plantas en las clases de Biología de séptimo grado del Colegio Comandante Cow-Boy, provincia de Cunene, Angola.

La investigación se realizó desde un enfoque mixto con alcance descriptivo-propositivo, se adoptó como método general el materialismo dialéctico, con el propósito de valorar el objeto de estudio relevando las relaciones entre sus componentes, fundamentándose en las leyes generales del desarrollo de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. Asimismo, se empleó el método histórico-lógico para establecer los principales enfoques teóricos en los que se estudiaron los contenidos sobre la conservación de la biodiversidad de las plantas en diferentes momentos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología en el I Ciclo.

El método analítico-sintético se utilizó para el análisis de los resultados obtenidos por los cuestionarios, a fin de comprender las manifestaciones del problema y definir las actividades de enseñanza con el uso de las TIC en la conservación de la biodiversidad de las plantas, más adecuadas para minimizar las deficiencias observadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje; el método inductivo-deductivo a fin de determinar las principales regularidades y diseñar actividades docentes destinadas a mejorar el aprendizaje consciente de los alumnos en relación con la conservación de la biodiversidad de las plantas.

Del nivel empírico se emplearon métodos como el estudio documental que se utilizó para analizar los documentos que rigen el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología como la Ley de Bases del Sistema de Educación y Enseñanza, Programa de Biología, con el fin de planificar el trabajo científico metodológico al respecto; la encuesta se le aplicó a los estudiantes para obtener información sobre el estado actual de los conocimientos, con miras a la conservación de la biodiversidad de las plantas y el uso de las TIC, teniendo en cuenta las diferentes actividades y criterios emitidos por los estudiantes; se aplicó una entrevista semiestructurada a profesores para obtener información sobre la implementación de actividades docentes con uso de las TIC en la conservación de la biodiversidad de las plantas, incluyeron preguntas abiertas, que permitieron obtener respuestas detalladas y explorar percepciones y experiencias; preguntas cerradas, útiles para recopilar datos concretos y cuantificables; y preguntas de sondeo, destinadas a profundizar en aspectos relevantes surgidos durante la interacción con los participantes. Este enfoque facilitó la obtención de información precisa y completa, esencial para el desarrollo y la validez de la investigación.

Para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados, la información recolectada fue

sometida a un riguroso proceso de análisis mediante la aplicación de técnicas estadísticas. En una primera etapa, se emplearon métodos descriptivos para resumir y organizar los datos, identificando medidas de tendencia central, dispersión y distribución. Posteriormente, se aplicaron procedimientos inferenciales que permitieron contrastar hipótesis. Este enfoque metodológico no solo facilitó la interpretación objetiva de los datos, también proporcionó una base cuantitativa sólida para la formulación de conclusiones. La utilización de estas herramientas estadísticas resultó esencial para transformar la información en conocimiento útil y respaldar la toma de decisiones fundamentadas.

Para la aplicación de los métodos del nivel empírico, se determinó una población de tres profesores de Biología y 60 estudiantes de séptimo grado, los tres profesores constituyeron el 100 % de la población que imparten clases en el grado y una muestra de 30 alumnos lo que representó el 50 % seleccionados mediante un muestreo probabilístico, utilizando la técnica de muestreo aleatorio simple.

Desarrollo

La conservación de la biodiversidad es un desafío global que requiere no solo acciones directas sobre el medio ambiente, sino también un sólido compromiso educativo. Diversos autores e instituciones coinciden en que formar a los individuos desde edades tempranas en valores, actitudes y conocimientos sobre la biodiversidad es fundamental para fomentar una ciudadanía responsable y comprometida con su protección.

Entre los autores más representativos que abordan la temática sobre la biodiversidad se encuentran García y Bernat (2011), Santos (2019), Hayk y Carrión (2021), Ottogalli (2023), Tito et al., (2023), González et al., (2023), Salazar (2025), Hernández et al., (2026a), Hernández et al., (2026b), Valenzuela et al., (2026); destacan que la educación ambiental debe fomentar una comprensión crítica y activa de la biodiversidad, integrando metodologías participativas como salidas de campo, proyectos investigativos y el uso de tecnologías, para incentivar el compromiso y la responsabilidad ambiental en los estudiantes. De esta manera se promueve una enseñanza que conecta el conocimiento científico con la práctica cotidiana y el contexto social, lo que resulta esencial para la conservación efectiva de la naturaleza y la formación de una ciudadanía ambientalmente consciente.

Por su parte, Ottogalli (2023) sugiere estrategias de enseñanza de la biodiversidad desde la formación inicial y continua del profesorado en Latinoamérica, resaltando el valor educativo de la biodiversidad y la importancia de metodologías que involucren activamente a los estudiantes en su aprendizaje. González et al., (2023) proponen la implementación de acciones educativas orientadas a prevenir la tala de árboles, promoviendo la sensibilización y el compromiso con la protección del medio ambiente tanto en los habitantes del cantón Babahoyo como en las autoridades responsables de la gestión ambiental.

Paralelo a ello, Hernández et al., (2026b) presentan un sistema de actividades de educación ambiental con estudiantes de Biología en Pinar del Río, centrado en la conservación de la diversidad biológica de un arboreto urbano, mostrando tanto la gravedad del impacto antrópico como el potencial educativo transformador cuando se articulan teoría y acción práctica

En este sentido, la educación ambiental, tanto formal como informal, juega un papel clave al promover estrategias didácticas innovadoras y contextualizadas que involucren activamente a los estudiantes en el aprendizaje y conservación de la naturaleza. Esta perspectiva pedagógica integral, respaldada por contribuciones académicas recientes, plantea la importancia de diseñar metodologías que conecten el conocimiento científico con la realidad social y ambiental, fortaleciendo así el compromiso y la acción en favor de la biodiversidad.

Resultados de la aplicación de los métodos empíricos aplicados

Tras la aplicación de una guía para el estudio documental, se realizó un análisis detallado de los documentos normativos que rigen el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología. Se comprobó que estos documentos ofrecen numerosas opciones y orientaciones claras para abordar contenidos relacionados con la conservación de la biodiversidad de las plantas, como reflejan los objetivos del programa curricular.

Esto reafirma los esfuerzos del Gobierno angoleño por priorizar la protección ambiental como una política estratégica nacional, alineada con las metas definidas en la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2025/2030. Esta estrategia busca promover la valoración, conservación y uso sostenible de la biodiversidad en todo el territorio nacional, con énfasis en fortalecer

la educación y la consciencia ambiental como pilares fundamentales para alcanzar dichos objetivos. En este contexto, el currículo escolar se erige como una herramienta clave para formar generaciones comprometidas con la gestión responsable y sostenible de los recursos naturales, contribuyendo así a consolidar un desarrollo compatible con la conservación biológica y el bienestar social.

Se aplicó una encuesta a 30 estudiantes (ver tabla 1) integrada por cuatro preguntas principales. La primera indagó si en las clases de Biología el profesor abordaba situaciones que sensibilizaran sobre la pérdida de biodiversidad de las plantas; el 59 % de los encuestados ($n = 18$) manifestó que sí, mientras que el 41 % ($n = 12$) respondió negativamente. La segunda cuestión evaluó el nivel de conocimiento de los educandos sobre la biodiversidad de las plantas, con un 43 % ($n = 13$) que afirmó poseer conocimientos y un 57 % ($n = 17$) que indicó no poseerlos.

La tercera pregunta exploró si los estudiantes identificaban las actividades humanas que afectan la conservación de la biodiversidad de las especies; solo un 28 % ($n = 8$) respondió afirmativamente, mientras que el 72 % ($n = 22$) no pudo identificar dichas actividades. Finalmente, la cuarta cuestión abordó la percepción sobre la importancia del uso de las TIC (materiales audiovisuales y fichas digitales) para la conservación de la biodiversidad de las plantas en las clases de Biología; el 100 % de los encuestados ($n = 30$) coincidió en que estas herramientas son relevantes y necesarias para lograr un mayor aprendizaje.

Tabla 1

Aplicación de la encuesta a los estudiantes.

Pregunta	Respuesta sí (%)	Respuesta no (%)
¿El profesor aborda en clases situaciones que sensibilizan a los estudiantes sobre la pérdida de biodiversidad?	59	41
¿Tienen ustedes conocimiento sobre la biodiversidad de las plantas?	43	57

Pregunta	Respuesta sí (%)	Respuesta no (%)
¿Conocen ustedes cuales son aquellas actividades humanas que afectan la conservación de la biodiversidad?	23	72
¿Consideran que el uso de TIC es importante para la conservación de la biodiversidad en clases?	100	0

Como resultado de la aplicación de la entrevista a los tres profesores seleccionados, se determinó que el 100 % (n = 3) utiliza como bibliografía principal libros de texto y programas oficiales para la preparación de sus clases. En cuanto a la frecuencia de uso de las TIC, tales como teléfonos móviles y materiales audiovisuales, el 33 % (n = 1) de los docentes reportó hacer uso constante de estas herramientas, un 66,6 % (n = 2) expresó no emplearlas en sus actividades pedagógicas. Respecto a la percepción sobre la importancia que atribuyen al empleo de las TIC en la enseñanza de contenidos relacionados con la conservación de la biodiversidad de las plantas en las clases de Biología, el 100 % (n = 3) coincidió en que dichas tecnologías son fundamentales para reforzar el aprendizaje, ya que permiten a los estudiantes visualizar de forma más amplia y concreta la diversidad biológica en su conjunto.

A través de la aplicación de los diferentes métodos empíricos (estudio documental, encuesta a los estudiantes, entrevista a los profesores) permitió constatar las siguientes insuficiencias sobre el proceso objeto de estudio:

- Sensibilización parcial de los estudiantes sobre la importancia de la biodiversidad de las plantas, con un porcentaje considerable que no recibe abordajes suficientemente críticos en clase.
- Conocimientos fragmentarios y limitados de los estudiantes sobre la biodiversidad y las amenazas que enfrenta, lo que dificulta la comprensión integral y la relación de

conceptos relevantes.

- Uso inconsistente y limitado de las TIC en las aulas, a pesar de que tanto docentes como estudiantes reconocen su gran potencial educativo para visualizar y reforzar contenidos complejos.
- Dependencia mayoritaria en libros de texto y programas tradicionales, sin suficiente incorporación de recursos didácticos interactivos o innovadores que motiven el aprendizaje significativo.
- Obstáculos asociados a prácticas educativas tradicionales, que privilegian la memorización por encima del análisis crítico y la contextualización de la biodiversidad en la vida cotidiana de los estudiantes.

A partir de los resultados alcanzados se impone la necesidad de desarrollar actividades docentes con la integración de las TIC a fin de promover la conservación de la biodiversidad de las plantas desde las clases de Biología en los estudiantes de séptimo grado del Colegio Comandante Cow-Boy, en la provincia de Cunene, Angola.

Actividad docente 1

Tema 2: Estructura y funcionamiento de los ecosistemas, diversidad de plantas y animales.

Subtópico: 2.6 Diversidad de plantas.

Contenido: Reino de las plantas.

Objetivo: Explicar la gran diversidad del reino vegetal para promover competencias críticas y reflexivas que permitan comprender su importancia en el ambiente y su relación con la vida humana.

Método: Explicativo-ilustrativo.

Forma de organización: Tratamiento del nuevo contenido (clase).

Medios: Material audiovisual (videos), computadoras, proyectores.

Evaluación: Oral.

Sugerencias metodológicas: A partir del uso de materiales audiovisuales, el profesor puede iniciar la clase con la proyección de un video que no debe durar más de tres minutos, en el que

se refleje la gran diversidad del reino de las plantas. Este video debe ir acompañado de una guía de observación que será explicada por el profesor antes de mostrarlo a los estudiantes. Después de la visualización, se sugiere realizar una sesión de preguntas y respuestas para fomentar la reflexión y aclarar dudas sobre los diferentes tipos de plantas y sus características funcionales. Para complementar, el docente puede proponer actividades prácticas como identificar plantas locales, realizar colecciones de hojas o seguir experimentos simples sobre fotosíntesis o adaptaciones vegetales. Se recomienda también el uso de plataformas digitales interactivas o aplicaciones educativas que permitan a los estudiantes explorar virtualmente la biodiversidad vegetal.

Estas actividades deben promover la participación activa de los estuantes, incentivando el trabajo en equipo y el desarrollo del pensamiento crítico. Al finalizar, se puede realizar una discusión grupal donde los estudiantes expresen lo aprendido, y se utilicen cuestionarios orales breves para evaluar la comprensión del tema. Esta metodología audiovisual combinada con actividades experienciales puede hacer que los estudiantes comprendan mejor la importancia y diversidad de las plantas, mientras desarrollan competencias investigativas y críticas.

Guía de observación:

1. ¿Cuáles son las características de las plantas?
2. ¿Cómo se clasifican las plantas?
3. ¿Cuáles son los principales grupos de plantas?

Participantes: estudiantes y profesores.

Bibliografía: manual escolar y programa de séptimo grado, folleto educativo sobre los fitorecursos de Cunene.

Actividad docente 2

Tema 2: Estructura y funcionamiento de los ecosistemas, diversidad de plantas y animales.

Subtema: 2.6 Diversidad de plantas.

Contenido: Clasificación de las plantas.

Objetivo: Clasificar las plantas de modo que se estimule el interés por la botánica y la

biodiversidad de las plantas.

Método: Explicativo-ilustrativo.

Forma de organización: Tratamiento del nuevo contenido (clase)

Medios: Material audiovisual (videos), teléfonos, proyectores

Evaluación: Escrita

Para la utilización de este video, antes de mostrarlo, el profesor puede realizar una breve introducción sobre la clasificación de las plantas y preguntar a los estudiantes qué conocen sobre el tema y qué esperan aprender. A continuación, se recomienda orientar a los estudiantes mediante una guía de observación que destaque aspectos clave para identificar durante el video. Si el video es largo, el docente puede dividirlo en secciones, discutirá cada parte con los alumnos antes de continuar, y promoverá que tomen notas en cada segmento, favoreciendo la reflexión continua.

Después de la visualización, el profesor puede organizar a los estudiantes en pequeños grupos para realizar actividades prácticas como observar y comparar partes de plantas reales o imágenes (raíces, tallos, hojas, flores), completar esquemas o cuadros sobre clasificación vegetal con base en los contenidos del video, realizar juegos o retos para clasificar diferentes tipos de plantas usando tarjetas ilustrativas o material didáctico digital, proponer la elaboración de proyectos sobre tipos de plantas, incentivando investigación con libros, internet o materiales complementarios.

Para reforzar el aprendizaje, el docente puede proporcionar gráficos, diagramas y textos complementarios para el estudio en casa, y promover exposiciones orales o debates en clase sobre las características y funciones de las plantas. Finalmente, se puede evaluar con ejercicios escritos o presentaciones donde los alumnos expliquen su clasificación aprendida y reflexionen sobre la importancia de la biodiversidad vegetal. Este enfoque metodológico basado en audiovisuales, actividades prácticas, debates y proyectos facilita la participación activa, el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades críticas en los estudiantes con relación a la biodiversidad de las plantas.

Guía de observación:

1. ¿Qué son los vasos conductores?
2. Da ejemplos de plantas que poseen vasos conductores.
3. ¿Cuál es la importancia de los vasos conductores?

Participantes: estudiantes y profesores.

Bibliografía: manual escolar y programa de séptimo grado y folleto educativo sobre los fitorecursos de Cunene.

Actividad docente 3

Tema 2: Estructura y funcionamiento de los ecosistemas, diversidad de plantas y animales

Subtópico: 2.6 Diversidad de plantas

Contenido: División simplificada del reino vegetal

Objetivo: Clasificar la división del reino vegetal con el fin de desarrollar una comprensión crítica del mismo.

Método: Explicativo-ilustrativo.

Forma de organización: Tratamiento del nuevo contenido (clase).

Medios: Material audiovisual (videos), computadoras, proyectores.

Evaluación: Escrita.

Sugerencias metodológicas: Antes de iniciar la clase, el profesor puede plantear un reto o pregunta problemática relacionada con la clasificación de las plantas para despertar la curiosidad y motivar la búsqueda de respuestas durante la clase. Se puede incorporar el uso de recursos TIC interactivos como aplicaciones o simuladores donde los estudiantes clasifiquen plantas virtualmente, explorando características y diferencias entre grupos vegetales.

Para reforzar los conceptos, los estudiantes pueden realizar una actividad de "mapa mental" colaborativo, en que plasmen en un mural físico o digital las conexiones entre los diferentes tipos de plantas y sus características y de esta manera promover un aprendizaje basado en proyectos cortos, donde en grupos los estudiantes investiguen un grupo vegetal, preparen una presentación creativa (video, maqueta, cartel) y la compartan en la clase.

Además pueden incorporar actividades sensoriales, como la identificación de plantas y sus partes mediante muestras reales, texturas, olores y observaciones al aire libre, relacionando la teoría con experiencias prácticas, se puede introducir juegos didácticos o concursos tipo trivia que involucren preguntas sobre clasificación y características de las plantas para hacer el aprendizaje más dinámico y motivador y por último realizar reflexiones o debates finales orientados a cómo la diversidad vegetal impacta en la vida diaria y el medio ambiente, estimulando el pensamiento crítico y la conciencia ecológica..

Participantes: estudiantes y profesores.

Bibliografía: manual escolar y programa de séptimo grado y folleto educativo sobre los fitorecursos de Cunene.

Conclusiones

La investigación permitió sistematizar las actividades docentes diseñadas para integrar las TIC en el proceso de enseñanza de la Biología, con un enfoque en la conservación de la biodiversidad de las plantas. A partir del objetivo planteado, se evidenció que la incorporación de estas tecnologías propició un mayor compromiso y comprensión de los estudiantes respecto a la importancia de preservar la biodiversidad, promoviendo prácticas educativas innovadoras y contextualizadas.

Asimismo, la experiencia alcanzada en el contexto del Colegio Comandante Cow-Boy sugiere que la integración de las TIC en la enseñanza de la Biología no solo favorece la adquisición de conocimientos, sino que también fomenta actitudes responsables hacia la conservación del medio ambiente. Esta reflexión permite inferir que, mediante metodologías similares, es posible potenciar el aprendizaje significativo en otros contextos escolares, contribuyendo a la formación de ciudadanos más sensibilizados y comprometidos con la conservación de la biodiversidad. No obstante, estos resultados deben interpretarse considerando que la investigación se desarrolló en una única institución educativa, por lo que su generalización a otros contextos requiere estudios adicionales que validen la propuesta en diferentes realidades educativas.

Referencias bibliográficas

CIPRA. (2025). Angola é o segundo país mais rico em plantas endêmicas em África. <https://doi.org/10.5281/zenodo.23003370>

Hernández-Jiménez, P. S., Hernández-Paez, L. y Concepción Álvarez-Yong, C. (2026). La educación como eje de la conservación de la biodiversidad en Angola mediante tecnologías digitales. *Educación y sociedad*, 24 (2), e9146. <https://doi.org/10.5281/zenodo.23003370>

[//www.cipra.gov.ao/noticias/2216/governo/conservacao-da-natureza](http://www.cipra.gov.ao/noticias/2216/governo/conservacao-da-natureza)

- Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2008). *Informe sobre la Conservación de las Especies Vegetales*. <https://www.cbd.int/doc/publications/plant-conservation-report-es.pdf>
- Costa, E., Adão, T., Pedro, M., Catarino, S., y Romeiras, M. M. (2009). Plantas amenazadas em Angola - estado actual. *Revista de Investigação Científica da Universidade Agostinho Neto*, 35, 31-43. <https://doi.org/10.31492/2184-2043.RILP2018.35/pp.31-43>
- Embajada de Angola. (2022). Angola apuesta por la conservación de la biodiversidad. <https://www.embajadadeangola.com/noticias/>
- Figueiredo, E., y Smith, G. F. (2008). *Plants of Angola/Plantas de Angola* (Strelitzia No. 22). South African National Biodiversity Institute. https://www.sanbi.org/wp-content/uploads/2024/05/2008_Strelitzia22.pdf
- Galindo, L. (2016). La educación ambiental en la virtualidad: un acercamiento al estado del arte. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 5(10), 335 - 376. <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/195>
- García, J., y Bernat, F. J. (2011). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Enseñanza De Las Ciencias. Revista De investigación Y Experiencias didácticas*, 28(2), 175-184. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v28n2.212>
- González, R. J., Cuadro, M. K., Yela, P. D., y Peñafiel, A. J. (2023). Educación Ambiental para promover acciones que eviten la tala de árboles y el cuidado del Medio Ambiente. *Revista Conrado*, 19(92), 233-240. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/3082>
- Hayk, P., y Carrión, K. E. (2021). Barreras para la educación ambiental en la educación secundaria. *Revista Conrado*, 17(S1), 153-158. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1761>
- Hernández, P. S., Rivero, C. J., da Costa, S., y Estrada, C. (2026a). Actividades docentes integrando TIC para la conservación de la biodiversidad vegetal desde la biología. *Horizontes Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 10(42), 1-18.

<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v10i42.1235>

- Hernández, P. S., Estrada, C., y Lugo, A. C. (2026b). Innovación y Retos en la Educación Ambiental: una mirada desde la práctica educativa pinareña. *Revista Conrado*, 22(108), e4819. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/4819>
- Huntley, B. J., Russo, V., Lages, F., y Ferrand de Almeida, N. (Eds.). (2018). Biodiversity of Angola. *Science & Conservation: A Modern Synthesis*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-03083-4>
- Mero, M. B. Z. (2022). Uso de las TIC en la conservación de la flora y fauna silvestres: una revisión. *Revista Científica de Estudios Ambientales*, 11(2), 38-50. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8627130.pdf>
- Ministerio de Ambiente Angola. (2019). *Estrategia Nacional da Biodiversidade 2025/2030*. <https://minamb.gov.ao/web/noticias/estrategia-nacional-da-biodiversidade-sera-apresentada-na-cop-16>
- Nzunzi, A. (2022). *Estrategia Nacional de Biodiversidad en Angola*. Instituto Nacional de Biodiversidad y Conservación.
- Ottogalli, M. E., y Bermúdez, G. M. A. (2023). Estrategias de enseñanza de la biodiversidad durante la formación inicial y continua del profesorado: Una revisión bibliográfica en clave latinoamericana. *Revista Bio-grafía*, 16(30), 1-24. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/219523>
- Salazar, P. G. (2025). Conocimientos y actitudes sobre la biodiversidad en estudiantes de enseñanza media: Estrategias didácticas para su enseñanza [Estudio descriptivo]. Repositorio Universidad de Concepción. <https://repositorio.udec.cl/bitstreams/f7943f80-445a-454a-93e2-c30e5f8b7e54/download>
- Santos, I. (2019). Fundamentos para el aprendizaje significativo de la biodiversidad basados en el constructivismo y las metodologías activas. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 8(2), 90-101. https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/10396/18981/1/innovacion_y_buenas_practicas_docentes_9.pdf



- Tito, A., Ochoa, Y., Hernández, L. A., y Bermúdez, C. J. (2023). La formación laboral en Educación Secundaria Básica, desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad. *Revista Conrado*, 19(92), 196-206. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/3020>
- Valenzuela, E. E., Serna, M., y Correa, J. I. (2026). Educación para el desarrollo sostenible en instituciones educativas. *Luna Azul*, (62), 10-33. <https://doi.org/10.17151/luaz.2025.62.2>