



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN

**Gestión de procesos socioeducativos ambientales mediante la implementación
de tecnología XR y la ética ambiental en la Región Huetar Norte de Costa Rica**

724-C1-028

Marianela González Zúñiga

Fecha de entrega de informe	31 diciembre, 2023
-----------------------------	--------------------



Tabla de contenidos

1. Información general.....	7
1.1 Información administrativa de la investigación.....	7
1.2 Resumen	11
1.3 Descriptores.....	12
2. Antecedentes del proyecto	13
2.1 Introducción	13
2.2 Antecedentes del proceso investigativo	15
2.3 Planteamiento del problema o hipótesis	25
2.4 Objetivo general y específicos	29
Objetivo general	29
Objetivos específicos, metas e indicadores	30
3. Referente Teórico	32
3.1 Educación ambiental	32
3.2 Educación no formal.....	34
3.3 Educación Inmersiva y Tecnologías XR	37
3.4 Ética Ambiental.....	42
3.5 Marco referencial	44
3.5.1 Principales supuestos teóricos.....	44
4. Procedimiento metodológico.....	48
4.1 Abordaje metodológico de la realidad ambiental y educativa.....	48
4.2 Tipo de investigación.....	48



4.3 Descripción teoría y método.....	48
4.4 Población participante en la investigación	50
4.5 Selección de la muestra	51
4.6 Técnicas de recolección de información	51
4.8 Ajuste metodológico	52
4.5.1.1 Etapa: Diagnóstico en los seis centros educativos.....	53
4.5.1.2 Etapa: Diseño de plan de acción.....	55
4.5.1.3. Etapa de comprensión de la problemática por parte del equipo investigador.....	56
4.5.1.4 Etapa elaboración de guiones e implementación de los prototipos XR.....	56
4.7 Procesamiento y herramientas de análisis de información.....	57
5. Desarrollo y ejecución del proyecto	58
5.1 Principales resultados	58
5.1.1 Contexto socioambiental de la Región Huetar Norte.....	58
5.1.2 Revisión bibliográfica.....	62
5.1.3 Necesidades formativas y tecnológicas relacionadas con la educación ambiental y el desarrollo sostenible de Tirimbina ubicada en la Región Huetar Norte.....	63
5.1.3.1 Resultados del diagnóstico	64
5.3 Limitaciones.....	82
6. Divulgación y difusión.....	83
6.1 Artículos, productos en prensa u otras publicaciones	83
6.2 Participación en actividades académicas vinculadas con la investigación y actividades organizadas en el marco del proyecto	84
Presentación en octubre 2023 por parte de la investigadora principal.....	86



Presentación de resultados y lanzamiento del proyecto en Agents of Discovery, Canadá..	88
6.3 Proyecto de acción social.....	89
6.5 Otros productos	90
7. Vinculaciones académicas e interinstitucionales.....	91
8. Trabajos de graduación y participación estudiantil	93
8.1 Trabajos finales de graduación	93
8.2 Participación de estudiantes asistentes	94
9. Conclusiones	94
10. Recomendaciones	96
11. Ejecución presupuestaria	97
12. Referencias.....	101
13. Anexos	105
Anexo1 Instrumento aplicado para el diagnóstico de necesidades	105
Anexo 2 Presentación de resultados y lanzamiento de las misiones de Agents of Discovery	114
Anexo 3 Guiones educativos.....	114
Anexo 4 Banner de la Misión Tirimbina en español y en inglés. Agents of Discovery.	114
Anexo 5 Consentimiento informado al personal docente	114



Índice de Tablas

Tabla 1 Sustento de los supuestos teóricos utilizados en la investigación	45
Tabla 2 Cantidad de estudiantes que participaron por centro educativo.....	50
Tabla 3 Objetivo específico 1 , meta e indicadores para el cumplimiento de la investigación.....	63
Tabla 4 Objetivo específico 2, meta e indicadores para el cumplimiento de la investigación.....	74
Tabla 5 Objetivo específico 3, meta e indicadores para el cumplimiento de la investigación.....	76
Tabla 6 Objetivo específico 3, meta e indicadores para el cumplimiento de la investigación.....	78

Índice de Figuras

Figura 1 Ejes articuladores de la investigación etapa preliminar.....	29
Figura 2 Criterios de selección de la muestra.....	51
Figura 3 Etapas metodológicas del proyecto.....	53
Figura 4 Ejes temáticos que se asumen en la investigación.....	54
Figura 5 Comunidades y centros educativos de influencia del proyecto. Ubicación de la Reserva Tirimbina.....	62
Figura 6 Cantidad de personas estudiantes por escuela en la localidad de La Virgen de Sarapiquí.....	65
Figura 7 Porcentaje de personas encuestadas según edad y escuelas de la localidad de la localidad de La Virgen de Sarapiquí	66
Figura 8 Distribución respuestas, según de estudiantes según ejemplos de impactos en la biodiversidad año 2023.....	68
Figura 9 Distribución según acceso a dispositivos electrónicos del estudiantado en las escuelas de La Virgen de Sarapiquí.....	70



Agradecimientos

Como investigadora principal de este proyecto, quiero expresar mi agradecimiento al equipo de investigación por su dedicación y compromiso, lo cual permitió obtener los fondos mediante dos importantes fuentes. Agradecemos a la Universidad de Costa Rica, por medio de la Vicerrectoría de Investigación y su Dirección de Promoción de la Innovación y Vínculo para el Desarrollo (**DIPROVID**), por su apoyo en el concurso que financió para cumplir con parte del proyecto. Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento a **CoopeAnde** por su apoyo a través del fondo destinado a proyectos comunales de responsabilidad social.

1. Información general

1.1 Información administrativa de la investigación

- **Vigencia del proyecto** Del 01 de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2023
- **Personas investigadoras:**

Nombre	Tipo de participación (principal, asociada o colaboradora)	Carga	Periodo
M.T.E. Marianela González Zúñiga	Principal	1/4	del 01 de enero de 2021 al 31 diciembre de 2023.
M.B.A. Lorian Morales Segura	Asociada	1/8	del 01 de enero de 2021 al 31 diciembre de 2023.
Dra. Vanessa Fonseca González	Asociada	1/4	del 01 de enero de 2021 al 31 diciembre de 2023.
Dra. Jacqueline García Fallas	Asociada	Sin carga	01 de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2023.
M. Phil. Carlos Rodolfo González Zúñiga	Colaborador (TEC-San Carlos)	1/8	01 de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2023.
Lcda. Mariela García Sánchez	Colaboradora (Reserva Biológica Tirimbina)	1/8	01 de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2023.

- **Características de interdisciplinariedad:**

En este proyecto se cuenta con un equipo no solo interdisciplinar sino interinstitucional: Tal como lo ha solicitado las políticas universitarias 2021-2025:

1.2.4 Reforzar el compromiso de trabajar en conjunto con las universidades públicas para potenciar el desarrollo de actividades académicas multi- e interdisciplinarias, que contribuyan con el mejoramiento continuo de la educación pública, como eje estratégico del desarrollo nacional (p. 1).

10.1.2 Desarrollar investigaciones para el mejoramiento del ambiente, la mitigación de los efectos del cambio climático y la sustentabilidad en el territorio nacional (p. 17).

10.1.5 Desarrollar acciones en investigación, acción social y docencia para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (p. 18).

Así como la acción propuesta por las universidades en el documento de PLANES, acción 1.2.1 Fortalecer los proyectos, programas y actividades de investigación en las sedes regionales. (PLANES, 2021-2025. Acciones de la actividad sustantiva en el eje de investigación, p.164).

- De ahí que el equipo de trabajo está compuesto por la responsable que es Socióloga, Administradora de la educación no formal y Tecnóloga educativa. Se cuenta con una doctora en Comunicación Publicitaria Universidad, así como su experiencia en publicidad y en literatura hispanoamericana. Por otra parte, se cuenta con una máster en administración y una doctora en Educación y filosofía. El equipo se conforma además por dos colaboradores con maestría en Filosofía y su área de interés es la ética ambiental y



otra colaboradora es bióloga con amplia experiencia en el tema relacionado con el medio ambiente y la educación ambiental de la región.

- El conocimiento en sociología permite entender las dinámicas sociales que pueden afectar los procesos educativos relacionados con el medio ambiente. La administración de la educación no formal facilita la creación, implementación de proyectos o actividades en las comunidades y organizaciones, asegurando que sean pertinentes, relevantes y efectivas.
- En relación con la comunicación permite diseñar actividades mediadas con tecnología para contribuir a sensibilizar a grupos sobre el tema ambiental, utilizando narrativas que resuenen en lo local y fomenten la participación activa.
- La máster en administración y la doctora en educación y filosofía, permitieron dar al proyecto un enfoque estratégico desde la perspectiva educativa, complementando el trabajo de la ética ambiental y la relación con la educación en centros educativos. Esto permitió que las iniciativas fueran prácticas.
- En cuanto a las dos personas colaboradoras, el interés en la ética ambiental permitió dar siempre una visión de la sostenibilidad para contribuir con un cambio paulatino de comportamiento hacia el medio ambiente, fomentando una reflexión entre el equipo de investigación que se reflejara en las actividades mediadas por la tecnología.
- La Bióloga asegura que el contenido educativo esté basado en principios científicos sólidos. Su experiencia práctica en la educación ambiental permite implementar estrategias efectivas que conecten la teoría con la acción, facilitando la comprensión de la biodiversidad y la conservación en la región. Es decir, su rol fue muy importante pues ella se podría decir tuvo una función de curaduría de los productos educativos que se elaboraron.

La relación del equipo de trabajo con el tema/problema de investigación demuestra como cada disciplina aporta no solo conocimiento, sino también un enfoque específico hacia



el problema de investigación, generando efectos significativos en la educación de la zona de La Virgen de Sarapiquí y los visitantes de la Reserva.



1.2 Resumen

La investigación se centra en la producción, análisis y difusión de una experiencia de educación ambiental (EA) en la Región Huetar Norte (RHN), utilizando tecnologías de realidad aumentada (XR) como herramienta didáctica. Uno de sus objetivos es facilitar la mediación en los procesos socioeducativos y su interconexión con el sector turístico local.

En la RHN, organizaciones Refugio de Vida Silvestre Privado La Tirimbina, han expresado interés en diversificar y expandir sus estrategias de EA. Las universidades públicas también juegan un papel importante en la investigación y la acción social en este ámbito. Este proyecto busca promover un proceso socioeducativo que abarque desde la sensibilización hasta el empoderamiento de diversos actores tanto de la educación formal como no formal.

Se trabaja sobre las líneas de investigación del programa del Instituto de Investigación en Educación (INIE), específicamente en Alfabetización Mediática e Informacional, lo que se alinea con los objetivos del Plan Estratégico del Instituto. Asimismo, se sitúa dentro de una línea de fortalecimiento de procesos de educación ambiental enfocados en la niñez. Con la participación de seis centros educativos, se han generado recursos destinados a conocer y comprender la importancia de la problemática ambiental, especialmente en un país con gran riqueza natural, que necesita ser preservada como tarea del presente y de las futuras generaciones.

El proyecto tiene como área de trabajo el corredor biológico San Juan-La Selva, particularmente en la influencia del Refugio de Vida Silvestre Privado La Tirimbina. Esta investigación propone una estrategia de gestión de procesos socioeducativos, integrando las tecnologías XR y los principios de la ética ambiental para contribuir al desarrollo sostenible de la Región Huetar Norte de Costa Rica.

La metodología utilizada es el enfoque cualitativo e investigación acción, lo que permitió el diseño de recursos educativos que utilizan tecnologías XR. Se desarrollaron guiones educativos que se transformaron en los juegos centrados en cuatro ejes temáticos: gestión de

residuos sólidos, recursos hídricos, cambio climático y biodiversidad. Estas experiencias de aprendizaje mediante juegos en realidad aumentada ofrecen un enfoque vivencial, permitiendo a los estudiantes recrear su experiencia en la Reserva Biológica Tirimbina.

Una de las innovaciones es la creación de Misiones Interactivas en la Reserva Biológica Tirimbina en colaboración con Agents of Discovery. Estas misiones son pioneras en el país y en la región centroamericana. También se implementaron senderos gamificados y otros recursos educativos utilizando la plataforma Interacty.

Hallazgos relevantes: La incorporación de tecnologías XR ha facilitado un aprendizaje más inmersivo y significativo de los cuatro ejes de la investigación. Las experiencias en la Reserva Biológica Tirimbina permiten una conexión directa con el entorno natural, fomentando la sensibilización ambiental. La participación de organizaciones, universidades y comunidades locales es un aporte valioso de esta investigación para el éxito de la EA. Por otra parte, las diversas metodologías de educación ambiental ayudan a abordar problemáticas locales específicas y promover un cambio de conducta hacia la sostenibilidad, esto se relaciona con aspectos de la ética ambiental. Las acciones propuestas buscan no solo informar y educar, sino también empoderar a las personas para que se conviertan en agentes de cambio en sus comunidades. El proyecto refuerza habilidades de alfabetización mediática en la niñez, permitiendo un mejor entendimiento de la información ambiental y su relevancia.

1.3 Descriptores

15864 Educación no formal

15942 - Alfabetización informacional

15947 - Educación ambiental

15960 - Educación para el desarrollo sostenible

15968 - Educación sobre medios de comunicación

16115 - Enseñanza multimedia
16221 - Tecnología educacional
16745 - Ética ambiental
18684 - Tecnología de la comunicación
18685 - Tecnología de la información

2. Antecedentes del proyecto

2.1 Introducción

El proyecto tiene como objetivo investigar, producir, y compartir una experiencia de educación ambiental (EA) que permita socializar herramientas en la Región Huetar Norte (RHN), sobre el uso de las tecnologías XR como recurso didáctico, facilitando la mediación de los procesos socioeducativos y su vinculación con el sector turístico.

En la región existen organizaciones, como el Refugio de Vida Silvestre Privado La Tirimbina, que facilitan procesos de EA y han manifestado el interés por diversificar y expandir sus estrategias educativas. Además, las universidades públicas son actores clave que pueden contribuir a la investigación, extensión y acción social. Este proyecto concibe que la EA promoverá un proceso socioeducativo que abarca acciones que van desde la sensibilización a la acción ambiental (nivel de sensibilización, apropiación y empoderamiento) involucrando a diversos actores no solo en el ámbito de la educación formal, sino también en espacios educativos no formales.

El proyecto se ubicó en parte del corredor biológico San Juan-La Selva, puntualmente en el área de influencia de: Refugio de Vida Silvestre Privado La Tirimbina, ubicado en la Región Huetar Norte. El proyecto trabaja sobre las líneas de investigación del programa del Instituto de Investigación en Educación (INIE): Programa en Alfabetización Mediática e Informativa, pedagogías digitales e innovación educativa, y contribuye a los objetivos del



Plan Estratégico del Instituto vigente en el momento del desarrollo de esta investigación. Además, este proyecto se centra en fortalecer procesos de educación ambiental dirigidos en primer lugar a la niñez, la juventud, sin descartar a las personas adultas de diversos sectores de la región interesados en conocer y comprender la relevancia de la problemática ambiental, tanto desde una perspectiva global como local, sin dejar de mencionar la gran riqueza natural de la zona la cual hay que preservar como una tarea del presente y de las generaciones futuras.

Al iniciar las reuniones de planificación, el equipo de investigación se conformó por personas profesionales y académicas de varias disciplinas. El título del proyecto refleja las inquietudes que cada integrante; la importancia de gestionar procesos socioeducativos que involucren distintos actores, la relevancia de vincular esta gestión con temas ambientales y el compromiso ético necesario para mantener una relación armoniosa entre los seres humanos y medio ambiente, regulando así nuestras acciones para preservar los ecosistemas.

La ética, como parte del objeto de estudio en esta investigación, convierte la responsabilidad ambiental en una tarea fundamental para el bienestar social y natural, enfatizando el cuidado del entorno natural. Este proyecto busca generar un espacio de conocimiento que permita analizar las acciones y responsabilidades que tenemos como habitantes de este planeta.

Aunque el proyecto fue planeado antes de la pandemia de COVID-19, su relevancia ha aumentado, ya que propone el uso de la tecnología no solo como un recurso sino como una herramienta integradora en los procesos educativos para sensibilizar a diversas poblaciones. Se implementarán tecnologías (XR), que permiten una interacción más cercana a la realidad, facilitando experiencias educativas que trascienden las limitaciones físicas.

Este informe final de investigación presenta elementos teóricos, aunque se han realizado ajustes metodológicos debido a las restricciones impuestas por la pandemia. A través de la solicitud de permisos a los centros educativos cercanos a la Reserva Tirimbina, se logró

realizar el diagnóstico con la población estudiantil de quinto grado en el año 2021, cuyos resultados son la evidencia que permitieron avanzar hacia el cumplimiento de los objetivos propuestos para el año 2023.

El documento plantea algunas preguntas orientadoras relacionadas con valores de la ética ambiental presentes en el aprendizaje del estudiantado de los 7 centros educativos de La Virgen de Sarapiquí, Nos cuestionamos si las personas estudiantes que visitan la Reserva Biológica Tirimbina están sensibilizadas respecto de la importancia del medio ambiente en la zona. Asimismo, exploramos los contenidos educativos que podrían implementarse mediante tecnologías XR y las estrategias concretas para complementar el aprendizaje en los centros educativos cercanos a la Reserva Biológica Tirimbina como un espacio educativo no formal. Estas interrogantes permitieron definir el objetivo general de elaborar una estrategia de gestión de procesos socioeducativos mediante la implementación de tecnologías XR y la ética ambiental que contribuya al desarrollo sostenible de la Región Huetar Norte de Costa Rica.

También este informe incluye una sección informativa general del proyecto, así como los antecedentes de proyecto, los objetivos generales y específicos que guiaron el desarrollo metodológico. Además, el marco teórico abarca aspectos relacionados con la ética ambiental, las tecnologías XR, la educación no formal ambiental que sustentan las posturas abordadas en el proyecto. Finalmente, se presenta un apartado metodológico que detalla la ruta de acercamiento a la población y la conexión entre la teoría con lo observado, permitiendo así la obtención de conclusiones significativas.

2.2 Antecedentes del proceso investigativo

La Educación Ambiental (EA) empieza a tener eco nacional a partir de las necesidades mundiales de la segunda mitad del siglo XX. Los organismos internacionales vuelcan la mirada hacia la educación como vehículo para proteger y mejorar el ambiente. Desde 1972 el tema de la EA ha sido constante y relevante, sucinta para hacer un recorrido cronológico de documentos insumos que se profundizará para desarrollar el apartado de antecedentes y como

elementos generales detallados en la investigación, se pueden indicar los siguientes: En 1972 la creación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), primeros objetivos sobre Educación Ambiental, resumen en: 1. Brindar asistencia técnica a los gobiernos para la adaptación de medidas relacionadas al medio ambiente. 2. Colaboración para la formación de personal especializado en el área. 3. Ayuda financiera, para reforzar las instituciones nacionales y regionales, y los recursos requeridos para apoyar los programas de formación y de educación en materia de medio ambiente (EAXXI, 2013, s.p.).

En Estocolmo, año 1975, se organiza el Coloquio internacional sobre Educación relativa al Medio Ambiente en el marco de la Conferencia las mesas de trabajo tienen como resultado una declaración con 26 Principios y un Plan de Acción con 10 recomendaciones, es aquí donde se puede identificar los inicios del marco jurídico, político, social, educativo, entre otros, que tienen relación con el medio ambiente.

Como derivación de lo acontecido en Estocolmo se concreta en 1975 la “Carta de Belgrado”, la cual enmarca la Educación Ambiental. Las metas marcan la pauta sobre la EA (metas, objetivos, destinatarios y principios orientadores). Esta carta de antecedente es fundamental para la investigación, indica los actores o destinatarios, y brinda una clara directriz del involucramiento que tiene la educación no formal:

IV: Destinatarios

El destinatario principal de la educación ambiental es el público en general. Las principales categorías de destinatarios en este marco global son:

1. Sector de la educación formal: comprende los alumnos de enseñanza preescolar, primaria, secundaria y superior, así como el personal docente y los profesionales en formación y puesta al día en materia de medio ambiente;
2. El sector de la educación no formal: comprende los jóvenes y adultos (individual y colectivamente) de todos los sectores de la población, tales como familias, trabajadores,



directivos y ejecutivos, tanto en la esfera del medio ambiente como en otras esferas (UNESCO, 2004, pp. 4-5).

En el discurso de Sánchez se evidencia que esta carta es un elemento fundamental para abordar la crisis ambiental, planteando la necesidad de generar conocimiento teórico y práctico, así como cambiar valores y actitudes para enfrentar adecuadamente los desafíos que ya se vislumbraban en esa época (2004).

Para el año de 1977, durante la Primera Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental, en Tbilisi, Georgia, se establecen los criterios y pautas para el desarrollo de este movimiento educativo para las décadas posteriores. Efectivamente, diez años más tarde en el año 1987 se celebra en Moscú un Congreso en Educación Ambiental, en el cual uno de sus propósitos fue la evaluación de los avances del decenio anterior, lográndose establecer otro conjunto de directrices tales como: la información, investigación, y experimentación de contenidos y métodos, la formación de personal y la cooperación internacional en Educación Ambiental (UNESCO, 1977).

Pasando al quinquenio la Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro, Brasil (1992) se firma la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente que contempla 27 principios generales, de ellos, pueden ser de relevante interés para la investigación el 20, 21 y 22.

Otro evento mundial que es un antecedente para profundizar en el tema de la EA es la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, que se celebra en Johannesburgo en 2002. Dando seguimiento a la Cumbre de Río. En este mismo año se celebra la Asamblea General de las Naciones Unidas declara el período 2005-2014: “Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible”, y se expresa que un cambio conceptual de la EA a la Educación para el Desarrollo Sostenible. El argumento es que conceptualmente el desarrollo sostenible ha evolucionado en estrecha vinculación con la protección del planeta, por lo que la educación ambiental es actualmente muy conocida y practicada. Que el Decenio no se limita a la educación ambiental, y deben elaborarse contenidos pedagógicos apropiados. Aún faltan más



documentos relevantes que se pueden recuperar para documentar y analizar el tema hasta llegar a la actualidad. Esto, visto desde un plano mundial.

Aproximándose al caso costarricense, nuestro país también caminó de cerca con esta serie de declaraciones mundiales, y se evidencia desde diversas perspectivas, En la década de los ochenta se desarrollan iniciativas de educación ambiental vinculadas con la educación como es el Plan Maestro de Educación Ambiental. También en 1982 el Ministerio de Educación Pública (MEP) participa en una estrategia que se incorpora en los temas de los programas de ciencias. Por otra parte, la creación de una licenciatura por parte de la Universidad Nacional Licenciatura en Educación Ambiental, en 1993. Década en la que se posiciona fuertemente la EA en Costa Rica La UNED en el 2001 crea un Programa de Educación Ambiental que se constituye en Centro de Educación Ambiental, CEA, en la UNED.

Todo lo anterior, brinda una clara evidencia que existen antecedentes que colocar en el desarrollo del proyecto que se propone, pero se quiere resaltar y hacer énfasis del valor transformador que tiene la Educación Ambiental No Formal.

Otros antecedentes que comprueban que este es un tema relevante se detalla en los esfuerzos que han realizado profesionales, estudiantes universitarios con el desarrollo de Trabajos Finales de Graduación.

La situación de la EA en Costa Rica se ha sistematizado en diferentes documentos (Guier, Rodríguez y Zúñiga, 2004, Solano, 2006, Mata, 2013, Calvo, 2013) en los cuales se documenta que el énfasis desarrollado en la EA costarricense ha sido desde entornos formales de educación, principalmente en niños de edad escolar. Sin embargo, la literatura evidencia que los espacios de educación no formal han sido poco trabajados y que no existe información detallada sobre la EA en la Región Huetar Norte (RHN) de Costa Rica. Además, se percibe la necesidad de diversificar las estrategias de EA mediante la innovación en recursos didácticos con características tecnológicas y práctico-actitudinales.



Según Mata (2013) la educación ambiental en Costa Rica ha sido de lento avance, y requiere abordajes interdisciplinarios. Este proyecto a partir de la conformación de un núcleo de trabajo interdisciplinario (integrado por profesionales en turismo, biología, comunicación, informática, educación, filosofía, ciencias forestales, sociología y manejo de recursos naturales) atiende la necesidad de innovar la gestión socioeducativa de EA que desarrollan dos organizaciones en la RHN y la posible articulación organizacional con otros actores estratégicos como SINAC, Corredor Biológico San Juan- La Selva, MEP, ASADAS, Municipalidades, Asociaciones de desarrollo comunales, entre otros.

Además, Mata (2013) señala que la sensibilización y la toma de decisiones son fundamentales para la generación de valores sobre la conservación de los recursos ambientales. La sensibilización por medio de la EA en espacios no formales aporta significativamente al cambio actitudinal. Este proyecto concibe que una estrategia de acción en espacios educativos no formales es a partir de la vinculación con el sector turismo como aliado estratégico, el cual tiene la capacidad de sensibilizar y canalizar acciones ambientales en los espacios educativos no formales donde interactúan turistas, comunidades y organizaciones.

UNESCO (2015) señala que es necesario reformular las estrategias educativas, para lo que el desarrollo sostenible debe preocuparse.

Para UNESCO “Los educadores, en este nuevo mundo cibernético, están obligados a preparar mejor a las nuevas generaciones de ‘nativos digitales’, para que puedan hacer frente las dimensiones éticas y sociales no sólo de las tecnologías digitales existentes, sino de las que están aún por inventar” (2015, p. 28). En este sentido, la educación ambiental como ámbito educativo que fomenta la transición hacia el desarrollo sostenible debe apoyarse en las posibilidades abiertas por la tecnología para generar nuevos espacios y redes de aprendizaje móviles, fomentando el principio de la educación como un bien público.



Los antecedentes permiten ver la evolución del tema que se va a desarrollar durante la investigación, pues aún toca por rescatar la transformación durante la creación de los Objetivos del Desarrollo del Milenio y la propuesta vigente al 2030 que son los Objetivos del Desarrollo Sostenible. Este es un tema que es posible abordar durante la investigación en la construcción de los apartados respectivos.

Por otra parte, es sugerente revisar el documento “Informe UNESCO 2015 Replantear la educación ¿Hacia un bien común mundial?” Se le dará profundidad, oportunamente, pues la visión que presenta tiene algunos elementos valorables y de análisis para esta investigación, tal como se plantea en dicho documento “Las concepciones utilitarias dominantes de la educación deberían aceptar la expresión de otras epistemologías y otros modos de entender el bienestar humano, para centrarse así en la importancia de la educación como bien común” (p. 34).

Sobre el tema ambiental, es posible que se considerara dar suntuosidad desde los procesos educativos formales. El enunciado que se cita provoca expresar que para dar ese paso se debe fortalecer la educación no formal ambiental y la vinculación con las experiencias de las personas (educación informal), lo cual, si se plantea la educación como un “bien común”, debe trascender el ámbito formal.

Otros elementos considerados como antecedentes importantes, tiene relación con la urgente necesidad de unir esfuerzos desde aquellos espacios como áreas protegidas, iniciativas en formato de proyectos y se empieza a perfilar áreas o ejes de investigación. Sin duda, el país hace esfuerzos y hay muchas iniciativas para promover la conservación de los recursos naturales en general, lo que permite enriquecer el área de conocimiento desde diversos flancos con los cuales es posible afrontar a mediano plazo los efectos del cambio climático desde los procesos de enseñanza y aprendizaje, desde un abordaje sociocultural y socioeducativo.



Esto a la luz de estos cambios abruptos que históricamente vienen aconteciendo como es la globalización de la economía y de las sociedades que pone en jaque y presiona fuertemente sobre el ambiente, donde el cambio de hábitos y medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático no son muy notorias. Los desafíos que los antecedentes brindan son múltiples y ante ello hay que aprovechar los acercamientos a otras disciplinas para coadyuvar en los cambios de comportamiento y actitudes de las personas que habitan la región en estudio donde la cultura y el tema socioeconómico permea las condiciones de esta región en contraposición de otras como las urbanas. Por lo que se sigue evidenciando en este apartado de antecedentes que es posible entender estos problemas socioambientales, económicos y culturales, a partir de experiencias de iniciativas educativas ambientales.

Ampliando este apartado se encuentra un artículo interesante sobre *La educación ambiental en los centros educativos de Monteverde: algunas lecciones aprendidas dentro y fuera del aula* de la autora Mercedes Díaz Herrera, educadora ambiental de la Reserva Biológica Monteverde (2017). Dicho antecedente se adiciona porque es un ejemplo con similitudes la Reserva Biológica Tirimbina.

Expone la autora que el bosque nuboso de Monteverde es un ecosistema único y vulnerable debido a la deforestación, contaminación y los efectos del cambio climático. Conscientes de estos problemas, el Centro Científico Tropical (CCT), por medio del Programa de Educación Ambiental, busca fomentar la sensibilidad ambiental en la comunidad local. Destaca la autora que la educación ambiental se concibe como un proceso participativo que promueve la reflexión y responsabilidad ciudadana, ayudando a los estudiantes a desarrollar habilidades y actitudes para entender la relación entre humanos y su entorno.

Similar a la labor que desarrolla Tirimbina, desde hace más de dos décadas, el CCT ha trabajado con el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica para crear conciencia sobre la importancia de proteger los recursos naturales en la región. El programa incluye 12 instituciones educativas de Monteverde, donde se utilizan metodologías que combinan el



contacto directo con la naturaleza y la reflexión para generar experiencias significativas en los estudiantes.

Las actividades, que incluyen talleres y giras educativas, se centran en temáticas ambientales como el ciclo del agua, manejo de residuos y la pérdida de hábitat, esto se realiza mediante un enfoque constructivista, donde se busca que la población estudiantil aprenda haciendo, con materiales didácticos adaptados a cada tema.

Entre los logros del programa destaca la creación de un libro sobre anfibios que combina investigación científica con divulgación para estudiantes. Además, se han desarrollado proyectos para identificar y capacitar a estudiantes con habilidades de liderazgo, promoviendo un ambiente escolar respetuoso y solidario.

Las lecciones aprendidas subrayan la importancia de una relación genuina entre educadores y estudiantes, destacando que el desarrollo de una identidad saludable y valores en los jóvenes es fundamental para formar futuros defensores del medio ambiente.

Otro antecedente costarricense relacionado con la educación es el relacionado con las *Teorías de aprendizaje y su relación en la educación ambiental costarricense* de la autoría de Mesén, (2019). Este artículo explora las teorías de aprendizaje y su efecto en la educación ambiental en Costa Rica. Se argumenta que el aprendizaje se construye a partir de la reflexión sobre experiencias previas y que el docente debe actuar como mediador en este proceso. Si bien las teorías de aprendizaje tradicionales, como el conductismo y el cognitivism, son relevantes, no son suficientes por sí solas. Se destaca el constructivismo y el socio-constructivismo, que enfatizan el aprendizaje activo y colaborativo, y el conectivismo, que integra herramientas digitales y redes sociales en el proceso educativo.

Tomando las teorías mencionadas, la educación ambiental se presenta como esencial para la conservación de recursos naturales, especialmente en el contexto de desarrollo sostenible. Este artículo hace mención del Ministerio de Educación Pública (MEP) y las

universidades ambas instituciones han implementado programas que fomentan una conciencia ambiental, integrando objetivos educativos transversales. Estos programas incluyen iniciativas como el programa de Bandera Azul Ecológica y el reciclaje, que involucran al alumnado en prácticas sostenibles. Esto tiene relación con la labor que realiza la Reserva Biológica Tirimbina, pues en la comunidad se desarrollan campañas de reciclaje en La Virgen de Sarapiquí y los centros educativos apuestas al programa de Bandera Azul del MEP.

El autor concluye la educación ambiental se debe de incorporar desde edades tempranas y considera que es necesario utilizar enfoques innovadores basados en teorías de aprendizaje modernas. De ahí que la educación ambiental no formal es una alternativa, tal como lo indica el artículo haciendo mención de la investigación y el trabajo en equipo como piezas fundamentales para fomentar una cultura de conservación. Enfatiza sobre la necesidad de que el sistema educativo evolucione hacia modelos que respondan a las demandas actuales, promoviendo una conciencia socioambiental sólida en las generaciones futuras.

En el año 2022 se publica un artículo de revista denominado *La Reserva Biológica Tirimbina, en Costa Rica: modelo en la conservación del bosque lluvioso tropical, la investigación científica, el ecoturismo y la educación ambiental* de García-Sánchez y González-Chaverri (2022). Este antecedente toma relevancia debido a que es reciente y ubica a Tirimbina como una organización enfocada en la educación ambiental, investigación y ecoturismo, con un claro el objetivo de colaborar en la conservación de su ecosistema. Ubica en el tiempo a dicha reserva, la cual fue fundada en 1951 por el Dr. J. Robert Hunter, y se logra identificar en el artículo que la reserva ha sido clave en el estudio y conservación de la biodiversidad tropical.

Este antecedente proporciona un contexto histórico de la Reserva y es Hunter, quien adquirió terrenos en 1958 para desarrollar agricultura sostenible. A pesar de su éxito inicial, la necesidad de conservar el bosque llevó a Hunter a considerar la venta de su propiedad. En 1995, tras una serie de gestiones, la propiedad fue adquirida por el Museo Público de



Milwaukee (MPM) y el Centro Natural Riveredge (RNC) para su protección y uso en educación e investigación. De ahí que se estableció el Tirimbina Rainforest Center y la misión se centró en la conservación, educación e investigación. A lo largo de los años, la reserva ha recibido apoyo financiero de donantes y ha implementado programas educativos, destacándose la declaración como Refugio Nacional de Vida Silvestre Privado en 2001. Sin embargo, en 2005, debido a problemas financieros del MPM, Lynde B. Uihlein, una de las donantes originales, proporcionó fondos para la compra del terreno, asegurando su continuidad.

En relación con la biodiversidad, la reserva protege actualmente 345 hectáreas de bosque y alberga una rica diversidad biológica, incluyendo 1,222 especies de plantas, 1,408 de mariposas y 406 de aves. La investigación científica ha sido una parte fundamental de su operación, con 265 publicaciones citando a Tirimbina como lugar de estudio. Sin dejar de lado el aporte relacionado con la Educación Ambiental que Desde 1999 ha implementado programas de educación ambiental gratuitos para la comunidad, abarcando temas diversos y promoviendo la conservación. Programas como "Aula en el bosque" han demostrado ser efectivos en la enseñanza de conceptos ambientales a estudiantes, fomentando una conexión con la naturaleza.

La Tirimbina apuesta también al ecoturismo, el cual se implementó ante la necesidad de financiamiento, desarrollando ecoturismo sostenible, con actividades como el "Tour del Chocolate" y el "Tour de Aves". Actualmente, recibe más de 25,000 visitantes anuales, lo que permite cubrir gastos operativos y asegurar su sostenibilidad financiera. Esto es un indicador de sostenibilidad para cualquier proyecto de investigación que se geste y vincule con la Reserva.

Finalmente, el artículo pone en evidencia que la Reserva Biológica Tirimbina ha demostrado ser un modelo de conservación exitoso por medio de la interconexión de investigación, educación y ecoturismo. Su historia resalta la importancia de la colaboración con la comunidad local y la búsqueda de soluciones sostenibles. A medida que continúa

enfrentando retos, su compromiso con la conservación y la educación ambiental permanece firme, impactando positivamente en la biodiversidad y en las generaciones futuras.

Lo expuesto en el artículo es una clara evidencia de la acertada vinculación del proyecto de investigación desarrollado con La Tirimbina.

2.3 Planteamiento del problema o hipótesis

Se ha hablado mucho de los embates de la naturaleza y la relación del ser humano con el medio ambiente. Esta interacción junto con la intervención humana ha provocado cambios drásticos en los frágiles ecosistemas del planeta. Ejemplo de ello, incluyen la contaminación del agua, de los suelos, el deterioro de la capa de ozono, la contaminación ambiental, el efecto invernadero y el calentamiento global. Esta situación exige una intervención desde la educación tanto formal y no formal, así como una reflexión ética de los valores ambientales que se promueven.

De ahí que el equipo de investigación del proyecto se reunió para atender una necesidad formativa en la educación primaria. El objetivo es sensibilizar al estudiantado sobre la conservación y cuidado del entorno donde viven, además de visibilizar la percepción de los problemas y, si es posible, generar conciencia transformadora que contribuya a mitigar los desafíos de la zona de la Virgen de Sarapiquí. Para ello, la educación debe extenderse más allá de los centros escolares; debe ser un proceso de sensibilización que involucre múltiples direcciones y actores.

En resumen, se aborda la problemática específica de la Región Huetar Norte (RHN), a partir de cuatro ejes: uno centrado en la conservación de recursos (bosques, agua y biodiversidad) y los otros dos a la gestión ambiental y educativa (cambio climático y manejo de residuos sólidos). Esta propuesta integra innovaciones en educación mediante el uso de tecnologías de realidad extendida (XR), y busca promover prácticas, acciones, principios y valores ético-ambientales, vinculando al sector turístico como una plataforma de divulgación la



EA. Este proyecto atiende tres urgencias que consideramos de gran importancia para el desarrollo sostenible de la región:

Fomentar el conocimiento y la protección de especies y ecosistemas locales, empoderamiento de las comunidades frente a sus retos ambientales.

Articular aliados estratégicos en torno a la educación ambiental en la región Huetar Norte, amplificando los espacios de EA en procesos no formales mediante la concientización educativa-práctica.

Proveer herramientas educativas innovadoras mediadas por tecnología para hacer los procesos de EA más atractivos e interactivos tanto para el facilitador como para estudiante u otra persona que se encuentre interesada en la educación ambiental.

A partir de estas consideraciones, surgen las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son los valores desde la ética ambiental presentes en el aprendizaje del estudiantado de los 7 centros educativos de La Virgen de Sarapiquí?
2. ¿Qué grado de sensibilización en temas ambientales que han desarrollado las personas estudiantes que visitan la Reserva Biológica Tirimbina?
3. ¿Cuáles contenidos educativos se pueden implementar utilizando tecnologías XR?
4. ¿Qué estrategias concretas para educar en la ética ambiental es posible desarrollar o complementar en los centros educativos cercanos a la Reserva Biológica Tirimbina?

Este proyecto comenzó su ejecución al inicio de la pandemia por COVID-19, su problemática se fue perfilando desde múltiples elementos. Se ha considerado que es multifacético, porque surge de necesidades percibidas por el equipo investigador y son urgentes debido a su relación con el tema ambiental y la de mejorar prácticas en las comunidades para mitigar los efectos del cambio climático. Se enfoca en cuatro aspectos:



1. La necesidad de herramientas educativas innovadoras mediadas por tecnología en la Educación Ambiental (EA).
2. La necesidad de amplificar los espacios de EA en procesos no formales mediante la concientización educativa gamificada con tecnologías XR y articular aliados estratégicos en la región.
3. La necesidad de fomentar el conocimiento y el mejoramiento de ecosistemas locales empoderamiento de las comunidades frente a sus retos ambientales actuales.
4. La oportunidad de apostar desde la economía creativa y la innovación en educación inmersiva en la región, con mirada hacia el futuro para exportar estas iniciativas a otras regiones de América Latina.

Como parte de este proyecto, se desarrollarán herramientas educativas que integren tecnologías XR con fundamentos multidisciplinares de tipo ético, educación, ciencia y sociedad. Aunque se parte de un producto mínimo viable, se aspira a amplificarlo a una propuesta gamificada que incluya diversas herramientas educativas, integrando la realidad aumentada y realidad extendida a través de una aplicación que facilite la distribución de estos contenidos en diferentes plataformas.

Aprender jugando es tan antiguo como la misma humanidad, desde las primeras civilizaciones se han identificado juegos de mesa y juegos públicos como espacios de simulación que preparan a las personas participantes en diferentes destrezas. (Huizinga, 2014). En los juegos de mesa y de video convergen habilidades motoras, sociales, digitales que permiten resolver problemas, fomentar la colaboración, motivar la curiosidad, la creatividad y el conocimiento mediante dinámicas lúdicas de diferente complejidad. Estas herramientas permitirán amplificar los espacios de EA y promover el conocimiento de los ecosistemas locales el empoderando de las comunidades de la Región Huetar Norte de Costa Rica y potencialmente de otras regiones del país y de América Latina.

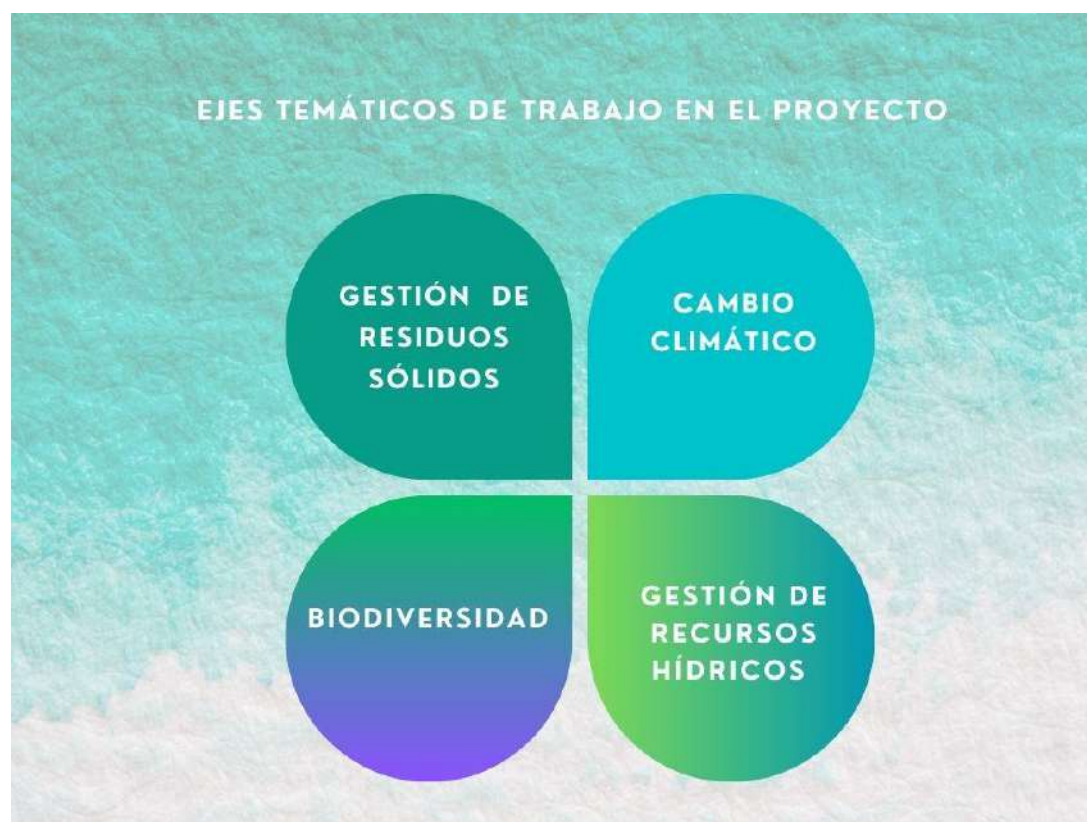


Finalmente, es importante destacar que este proyecto también responde a algunos de los 17 objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 entre los que se destacan: Salud y Bienestar, Educación de calidad, Igualdad de género, Agua limpia y saneamiento, Ciudades y comunidades sostenibles, Producción y consumo responsable, Acción por el clima, Vida de ecosistemas, Alianzas para lograr objetivos. La problemática que el equipo de investigación se ha planteado abarca un campo de acción bastante amplio, pues el tema ambiental es urgente, es aquí y ahora y no puede postergarse.

Sobre la base de la teoría se establece que las experiencias inmersivas impactan positivamente la percepción y la memoria, nuestro interés como grupo de investigación interinstitucional (ITCR - UCR aliados a Tirimbina) propone desarrollar experiencias de aprendizaje que involucren tecnologías de realidad extendida (XR extended reality): realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixta. Para ello, la propuesta fue trabajar en los siguientes cuatro ejes:

Figura 1

Ejes articuladores de la investigación etapa preliminar



Nota: Elaboración a partir de las discusiones del equipo investigador.

2.4 Objetivo general y específicos

Objetivo general

Elaborar una estrategia de gestión de procesos socioeducativos mediante la implementación de tecnologías XR y la ética ambiental que contribuya al desarrollo sostenible de la Región Huetar Norte de Costa Rica.

Objetivos específicos, metas e indicadores

Objetivo específico 1: Determinar las necesidades formativas y tecnológicas relacionadas con la educación ambiental y el desarrollo sostenible de Tirimbina ubicada en la Región Huetar Norte.

Meta 1.1 - Elaboración de un diagnóstico de necesidades formativas y tecnológicas para el personal/comunidades aledañas a Tirimbina.

Indicador 1.1.1: Una propuesta de diagnóstico elaborada

Indicador 1.1.2: Un diagnóstico implementado

Objetivo específico 2: Diseñar experiencias innovadoras de aprendizaje XR que contribuyan con las acciones socioeducativas ejecutadas por Tirimbina en la región Huetar Norte de Costa Rica.

Meta 2.1 - Elaboración de experiencias de aprendizaje XR relacionadas con las necesidades formativas, tecnológicas y ambientales de Tirimbina.

Indicador 2.1.1: Al menos tres experiencias de aprendizaje.

Meta 2.2 - Aplicación de experiencias de aprendizaje XR relacionadas con las necesidades formativas, tecnológicas y ambientales de Tirimbina.

Indicador 2.2.1: Tres experiencias de aprendizaje aplicadas.

Meta 2.3 - Evaluación de las experiencias de aprendizaje XR relacionadas con las necesidades formativas, tecnológicas y ambientales.

Indicador 2.3.1: Tres experiencias de aprendizaje XR evaluadas.

Objetivo específico 3: Producir guiones académicos y creativos como base para la elaboración de experiencias XR de educación inmersiva que apoyen las acciones socioeducativas implementadas en la Reserva Biológica Tirimbina en la región Huetar Norte de Costa Rica.

Meta 3.1 - Elaboración de guiones académicos y creativos mediante el uso de experiencias XR.

Indicador 3.1.1: Tres guiones académicos y creativos de XR.

Objetivo específico 4: Diseñar una interfase que integre las tres experiencias de aprendizaje XR en una aplicación móvil descargable para plataformas IOS y Android.

Meta 4.1 - Diseño de un sistema robusto (app y web) para la generación de experiencias XR de educación ambiental.

Indicador 4.1.1: Una aplicación móvil en Android para interacción del usuario.

Indicador 4.1.2: Una página web administrativa para el uso de los encargados.

Indicador 4.1.3: Al menos 20 modelos 3D para la interacción del usuario (entorno-aplicación)

Meta 4.2 - Elaboración de un artículo científico como parte de los productos de la investigación

Indicador 4.2.1: Un artículo científico en proceso de publicación o publicado.

3. Referente Teórico

Para esta investigación no es suficiente una revisión documental, por ello esta actividad puede considerarse como aplicada y a su vez exploratoria, a pesar de estar directamente relacionada con la Investigación, Acción. Ayudará a una construcción del proceso investigativo por lo que también describirán los hechos durante el desarrollo de la investigación.

Desde una visión conjunta y colaborativa se presentan los elementos teóricos que se han considerado como ejes que van a guiar el contraste entre la práctica, la metodología y la teoría. A continuación, se desarrollan los fundamentos teóricos que dan el andamiaje de esta propuesta investigativa, los cuales son:

3.1 Educación ambiental

La Educación Ambiental surge de la necesidad de buscar una solución a la problemática ambiental que viene intensificando sus consecuencias a nivel mundial desde los años sesenta. A partir de esa década las discusiones internacionales relacionadas con la causa y solución a los problemas ambientales han aumentado.

El concepto e ideas relacionados con el término Educación Ambiental han ido evolucionando desde su primera mención en la Conferencia internacional sobre el medio ambiente convocada por las Naciones Unidas en Estocolmo (1972) hasta el establecimiento de las directrices básicas, objetivos y metas de la Educación Ambiental, que se dio en 1975 con la carta de Belgrado y la celebración de la I Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental celebrada en Tbilisi, Georgia, 1977.

Es de esa forma que la Educación Ambiental se instituyó como un método para sensibilizar a la población y mitigar la presión de la acción humana sobre los recursos naturales, los cuales se usan a manera de explotación y no de aprovechamiento (Hernández Rojas y Donato Calderón, 2016). Sumado a eso, uno de los conceptos más importantes que vino a robustecer la necesidad de formular y construir procesos participativos de Educación



Ambiental es el concepto de desarrollo sostenible que surge en 1998, en el informe de Brundland (Guier, Rodríguez, y Zúñiga, 2002).

La Educación Ambiental entendida como proceso constituye la base teórica para fomentar las actitudes, los valores y los cambios en el comportamiento ambiental individual y colectivo, de ahí que “La educación ambiental así entendida debe ser un factor pedagógico y científico hacia la sostenibilidad y la equidad social” (Riera, et al., 2009, p.393).

Es por ello que para esta investigación la Educación Ambiental se concibe como un medio para mejorar las interacciones entre el ser humano y su entorno, fomentando el conocimiento, la sensibilización, y la promoción de comportamientos y estilos de vida sostenibles. Es decir, se trata de una educación que no solo abarca la adquisición de conocimientos y habilidades, sino que también implica una formación ética y social, orientada a que los estudiantes asuman su responsabilidad con la sociedad desde el ámbito escolar. (Riera, et al., 2009).

Cuando es entendida y desarrollada como un proceso, e intencionada hacia la formación de valores, actitudes y aptitudes para resolver problemas ambientales, la Educación Ambiental se convierte en una estrategia que facilita en los individuos: reconocer valores, aclarar conceptos, fomentar, destrezas y actitudes, de tal manera que les permita comprender las interrelaciones ser humano-cultura-ambiente (Hernández y Donato, 2016). De esa manera, identificando y comprendiendo la problemática ambiental, se fomenta el cambio de acciones cotidianas que van en detrimento de los recursos naturales.

Sin embargo, el sistema educativo costarricense no tiene dentro de su malla curricular un espacio dedicado a la Educación Ambiental, sino que lo asume como parte de la transversalización de cuatro temas: cultura ambiental para el desarrollo sostenible, educación para la salud, educación integral de la sexualidad y vivencia de los derechos humanos para la democracia y la paz. Lo anterior es importante, pero no suficiente para lograr que se aplique y



se construyan cambios en las actitudes ambientales de los participantes del proceso educativo (Calvo-Cruz, 2013).

La Educación Ambiental es un proceso que inicialmente pretende despertar el interés en el ambiente (sensibilización), segundo facilitar conocimiento y habilidades (apropiación) lo cual genera respuestas y actitudes positivas que buscarán la resolución de problemas en el entorno (empoderamiento) (Hernández y Donato, 2016).

Generar aprendizaje significativo es uno de los retos para que el proceso genere transformación de conductas. Es cuando la Educación Ambiental busca desarrollar competencias en función de la acción, capacitando para el accionar de manera individual, pero potenciando de igual manera para la acción colectiva, para búsqueda de alternativas y mejoramiento del ambiente. (Hernández y Donato, 2016). En síntesis, el propósito de la educación ambiental, es transformar el comportamiento individual y colectivo a favor del ambiente.

3.2 Educación no formal

Este proyecto de investigación atiende la urgencia e interés de aportar a las realidades climáticas y ambientales que aceleradamente sufre el planeta. Desde esta perspectiva y considerando que Costa Rica es reconocida por su riqueza natural y porque a lo largo de los años ha apostado a la protección de los diversos recursos naturales. Conservar, prevenir, mitigar, proteger, no es posible solo si se cuenta con instituciones y personal para desempeñar labores de protección y cuidado. Esto requiere de procesos organizativos en empresas, instituciones públicas y privadas, así como de las comunidades que se ubican alrededor de zonas protegidas y porque no, vulnerables.

Una disciplina que sigue aportando y apoyando a la gestión y la educación ambiental, es la educación no formal. Ello, porque es necesario asumir responsabilidades más allá de la educación en las aulas de los centros educativos. Es aquí donde un proyecto como este necesita del aporte teórico de la Administración de la Educación no Formal para comprender



posteriormente, los procesos intencionados, ordenados, planificados que apoyen a las transformaciones socioeducativas, en este caso Tirimbina.

Desde una concepción macro, la UNESCO ha dictado pautas desde hace ya algún tiempo de lo que es la Educación no Formal. Para Ali Hamadache en el año 1994, con su reflexión sobre “Relaciones entre educación formal y la no formal. Implicaciones para el entrenamiento docente”.

Proporciona elementos que definen a la Educación no Formal, ello tomado de Coombs como autor primigenio de este concepto. “Cualquier actividad educacional organizada fuera del sistema formal establecido cuyo propósito es servir a clientelas identificables” (Coombs et al., 1973). Esta definición tiene la ventaja de establecer las características principales de la educación no formal. Consiste en actividades organizadas y estructuradas (de otro modo serían clasificadas como informales); diseñadas para un grupo meta identificable; organizadas para lograr un conjunto específico de objetivos de aprendizaje; no institucionalizadas, llevadas a cabo fuera del sistema educacional establecido y orientadas a estudiantes que no están oficialmente matriculados en la escuela (aún si en algunos casos el aprendizaje tiene lugar en un establecimiento escolar) (p. 63).

Como puede apreciarse desde hace algunos años atrás, la Educación no Formal ha contribuido a desarrollar otros ejes temáticos relevantes que no es posible incluir en la malla curricular de la educación formal. Por otra parte, muchas de las comunidades y organizaciones ya están conformadas trabajan y planifican diversas actividades que tienen que ver con procesos educativos y no necesariamente el sistema educativo (primaria, secundaria, educación superior) puede brindar una formación permanente. Una fortaleza que tiene este tipo de educación es la posibilidad de mezclar grupos etarios o dedicar la educación que se imparte a las personas adultas. También es posible incluir a personas que no saben leer y escribir, así como a personas jóvenes y adultas.



Este tipo de educación ha contribuido, (a pesar del poco reconocimiento que se hace en el sistema educativo formal) a mejorar el desempeño y la formación, así como a oportunidades de aprendizajes diversos, según las posibilidades de las personas.

La ENF es productora de aprendizajes desde la aproximación y experiencias de la vida social de las personas, lo que permite la generación de relaciones que pueden conectar también al espacio educativo formal. Esto quiere decir que no deberían ser excluyentes, todo lo contrario.

Fortaleciendo el constructo teórico sobre la Educación no Formal, Hamadache que, “la educación debe dejar de estar confinada dentro de las paredes de la escuela. Toda clase de instituciones existentes, ya sean diseñadas para la enseñanza o no deben ser utilizadas para propósitos educativos...”. (1994, p. 69). Esto es aplicable al proyecto, el cual pretende desarrollar una estrategia educativa mediada por tecnología, lo que ya da luces de que es un proceso fuera de las aulas y no excluyente a estar dentro de los temas ambientales que se proporcionan dentro del currículo escolar sugerido por el MEP.

Como bien se dice que la ENF es intencionada, ordenada, cuenta con propósitos, atiende a diversos contextos, es decir “es elaborar un traje a la medida”. Para ello, se debe tener en consideración que en la Universidad de Costa Rica desde hace ya 31 años cuenta con una Licenciatura en Ciencias de la Educación con Énfasis en Administración de la Educación no Formal. La cual, complementa lo educativo no formal, lo socioeducativo, pero agrega que todos estos procesos deben estar desarrollados tomando como base los procesos y funciones de la administración. Desde este punto de vista, para el proyecto es importante contar dentro de la estrategia con el aporte de cómo se puede organizar una propuesta educativa no formal transitando por los elementos de la Administración que le proporcionan un orden al estar conscientes que a lo largo de estos procesos se realiza la planificación, la organización, la dirección, la ejecución, la supervisión, la evaluación. Todo esto, en función de proporcionar a la estrategia educativa una ruta a seguir.



Según Cabalé y Rodríguez (2017) citando a Tilla expresan algunas características de la ENF: [...] la educación no formal, al estar situada fuera del sistema de la enseñanza reglada, goza de una serie de características que facilitan ciertas tendencias metodológicas [...] las escasas normativas legales y administrativas que sobre ella recaen [...], su carácter no obligatorio, [...], facilitan la posibilidad de unos métodos y de unas estructuras organizativas mucho más abiertas [...] que las que suelen imperar en el sistema educativo formal (Trilla, 2009, p. 119).

Esta cualidad permite, entonces, la entrada de los métodos y las técnicas propias de la Andragogía, y los métodos y las técnicas propias de la Educación Popular, esta última, en algunos puntos, incompatible con la EF (Betto, 2015). Actualmente, su empleo se extiende a la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) (p. 75).

3.3 Educación Inmersiva y Tecnologías XR

El desarrollo de diferentes tecnologías sigue revolucionando el campo de la educación y, en los últimos años, ha dado paso a lo que se ha denominado educación inmersiva. Este proceso de enseñanza aprendizaje utiliza contextos digitales de alta interactividad, física o virtual, que recrean escenarios posibles donde el discente puede ensayar diferentes habilidades para resolver problemas o encontrar soluciones a retos particulares.

Las experiencias educativas inmersivas deben mostrar una alta fidelidad, deben ser realistas y generar un alto involucramiento en los participantes, quienes no solo aprenden habilidades o tareas específicas, y al repetirlas de forma realista logran alcanzar altos niveles de desempeño. Un ejemplo es STRIVR (www.strivr.com) desarrollado inicialmente como un proyecto de investigación en el Human Interaction Lab de la Universidad de Stanford. Hoy esta empresa utiliza la realidad virtual en el entrenamiento de jugadores profesionales en deportes como fútbol americano, básquetbol, esquí y ha extendido sus servicios de entrenamiento de personal de salud, seguridad, servicio al cliente, recursos humanos y desarrollo de habilidades blandas:



El aprendizaje inmersivo permite a los jugadores practicar en cualquier momento y lugar, como si estuvieran en el campo, la cancha, las pendientes, el hielo o el recorrido. Un entorno de Realidad Virtual (VR) permite a los atletas acelerar su régimen de entrenamiento, incluso mientras están de viaje, brindándoles la oportunidad de realizar repeticiones ilimitadas en el entorno más realista posible, para que puedan estar listos para rendir al máximo cuando realmente importa (www.strivr.com).¹

Por **realidad virtual** se entiende la simulación digital de entornos en los que podemos interactuar, explorar y donde los participantes perciben estar presentes. En este sentido la realidad virtual es inmersiva, en ella se integran lo visual, lo táctil y lo auditivo. Aunque técnicamente metaversos como Second Life son mundos virtuales que permiten la inmersión en una realidad virtual mediante computadora, las experiencias que se pueden acceder mediante un visor (tal como Oculus Quest, HTC Vive o Hololens, entre otros) posibilitan una sensación de inmersión más profunda. La calidad de las imágenes y la experiencia pueden ser muy diferentes en un visor sencillo hecho de cartón que permite una interacción básica (Google Cardboard®), una app como Within descargada al celular y vista con un dispositivo que permita visión estereoscópica o en dispositivos tales como las últimas versiones de Oculus Rift, Oculus Quest, Samsung Gear, Hololens o Magic Leap.

Otras aplicaciones como Expeditions desarrollada por Google® y más recientemente en colaboración con National Geographic, el Museo Americano de Historia Natural y el Museo Guggenheim han desarrollado más de 1000 experiencias de realidad virtual y de realidad aumentada entre ellas destacan Discovery VR, Kings Tut VR, InMindVR 2, Titans of Space, Human Anatomy VR, Experience Real History o Civilisations VR, aplicación desarrollada por

¹ Immersive learning lets players practice anytime, anywhere, just as if they were on the field, court, slopes, ice or course. A Virtual Reality (VR) environment lets the athletes accelerate their training regime, even on the road, giving them the chance to run unlimited reps in the most realistic environment possible, so they can be ready to perform at their absolute best when it truly matters (www.strivr.com)

la BBC que contiene información de 31 países diferentes y ofrece contenidos aumentados de al menos 5000 obras de arte alrededor del mundo.

Según un estudio realizado por Kenneth Research y anunciado por MarketWatch el 23 de agosto del 2021 manifiesta que la demanda mundial de XR proyecta una tasa de crecimiento anual compuesta para los años 2020 al 2026 de la siguiente manera:

La tasa de Crecimiento Anual Compuesta del 45.0% para alcanzar \$346.39 mil millones en 2026. La producción global de XR se valoró en \$25.4 mil millones en 2019 y se espera que crezca un 46.5% anualmente entre 2020 y 2026. (MarketWatch, 23 de agosto de 2021) ²

La **realidad aumentada** consiste en sumar contenidos digitales a la realidad que experimentamos. Una aplicación común como Pokemon Go®, permite experimentar entornos donde se despliegan contenidos de realidad aumentada que pueden o no articularse con la realidad tal y como la conocemos. La realidad aumentada ha impactado significativamente el desarrollo de materiales educativos pues permite una interacción más allá del video o la ilustración en 2D.

Resulta particularmente importante en aplicaciones dedicadas a la educación ambiental donde los usuarios pueden hacer recorridos por senderos naturales y acceder mediante su celular o tableta a contenidos aumentados que les proporcionan la posibilidad de conocer y aprender sobre las especies que habitan la zona, pero que no necesariamente podrán encontrar en su recorrido “real”. Ejemplo de ello es la aplicación Agents of Discovery (www.agentsofdiscovery.com) que mediante una *app* descargada en la computadora, móvil o tableta permite desarrollar estrategias gamificadas de contenidos sobre historia natural,

² Compound Annual Growth Rate of 45.0% to reach \$346.39 billion in 2026. Global XR production was valued at \$25.4 billion in 2019 and is expected to grow by 46.5% annually over 2020-2026 “Compound Annual Growth Rate of 45.0% to reach \$346.39 billion in 2026. Global XR production was valued at \$25.4 billion in 2019 and is expected to grow by 46.5% annually over 2020-2026” (MarketWatch, 23 de agosto, 2021).



biología y medio ambiente en colaboración con una gran variedad de ciudades, parques y reservas naturales en los Estados Unidos, Nueva Zelanda, India, Australia, Gran Bretaña y Canadá.

En la **realidad mixta o realidad híbrida** convergen el mundo real y físico con contenidos digitales que se integran generando nuevas formas de visualización de contenidos. En la realidad mixta pueden coexistir en un espacio físico la realidad virtual y la aumentada pues integra los objetos virtuales al entorno físico inmediato. Windows Mixed Reality® ofrece más de 2500 juegos y experiencias de realidad virtual accesibles a través de la plataforma SteamVR® y la tienda de Microsoft®. Con el HoloLens 2, Microsoft está revolucionando la forma de entrenar a personal en ingeniería, medicina, mecánica, manejo de inventarios y otras muchas áreas profesionales como la mecánica aeronáutica. En América Latina, el Banco Mundial ha desarrollado varios programas educativos donde los estudiantes de colegios técnicos rurales reciben entrenamiento con realidad aumentada y realidad virtual mediante aplicaciones que les enseñan a manejar, reparar y diseñar complejas maquinarias industriales. Con ActiVAR se ha desarrollado en Ecuador (Urdinola, 2018, s.p.):

La tecnología de hoy está ayudando a sobrepasar esas barreras. Los nuevos modelos de enseñanza inmersiva, que usan tecnologías de realidad aumentada (AR) y realidad virtual (VR), han demostrado que es posible desarrollar habilidades técnicas y prácticas de los estudiantes, sin invertir en capital.

El aprendizaje inmersivo con tecnología AR y VR en ambientes XR impulsa la sensación de presencia y experiencia, además es una innovación recientemente incorporada en la enseñanza técnico-profesional, que puede generar en los estudiantes competencias técnicas y prácticas similares a las adquiridas en la vida real por medio de actividades industriales y de laboratorio. Al utilizar espacios gráficos creados en computadora en tres dimensiones, es capaz de brindar una capacitación que simula escenarios reales (Urdinola, 2018, s.p.).



En los últimos años experiencias tales como la ofrecida por The Void, permite a los usuarios entrar en los mundos de films tales como Jumanji, Star Wars, Avengers, Nicodemus, Ghostbusters y muchas más y disfrutar de la más avanzada tecnología en realidad virtual aumentada y mixta. La experiencia se puede disfrutar en muchas ciudades de los Estados Unidos, Canadá, Malasia y Dubai (www.thevoid.com).

En el siglo XXI la educación en entornos de convergencia mediática apunta a lo que se ha denominado educación inmersiva o, más recientemente aprendizaje XR (Extended Reality). XR o realidad extendida comprende la combinación de diferentes experiencias de inmersión: realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixta. Los diferentes estímulos que ofrece la interacción de estas tecnologías favorecen la consecución de objetivos pedagógicos en lo cognitivo, es decir, en el desarrollo y consolidación de conocimientos, en lo psicomotor con el desarrollo de habilidades que combinan lo visual, lo auditivo y lo motor y en lo afectivo con la promoción de actitudes frente a diferentes contextos. Estos cuatro aspectos combinan lo factual, lo conceptual, lo procedimental y lo metacognitivo.

Los beneficios pedagógicos del aprendizaje XR se extienden al menos en tres ámbitos: 1. Apoyar entornos de enseñanza aprendizaje donde se promuevan habilidades basadas en la repetición de tareas (Fath Berglund et al., 2018). 2. Expandir el rango de contextos de aprendizaje donde el estudiante pueda complementar su aprendizaje teórico con el experiencial (Wankel y Blessinger, 2012). 3. Posibilitar nuevas formas de multimedialidad más allá de las tradicionales tales como ilustraciones bidimensionales o videos (McMurtrie, 2019).

La incorporación de experiencias de enseñanza aprendizaje XR brinda novedad tanto para el instructor como para el discente. Esto afecta positivamente el involucramiento, la motivación y el espíritu de exploración. Los entornos de simulación que posibilitan estas prácticas incorporan la articulación de la experiencia y el conocimiento. Varios investigadores (Bailenson, 2018; Grant y Pérez, 2018; Merchant et al., 2014) han demostrado que el cerebro procesa las experiencias de realidad virtual como experiencias reales o auténticas. Esto se ha

denominado “embodiment”, una interiorización que favorece el desarrollo de habilidades psicomotoras y el fortalecimiento de la consolidación de los conocimientos asociadas a experiencias memorables de aprendizaje.

La Realidad Aumentada es un escenario prometedor para la educación, en nuestro país aún le falta mucho por experimentar porque es importante contar con referencias de cómo se ha aplicado en la educación y los resultados de estas experiencias. Como pedagogía emergente tiene su apoyo en las TIC por lo que se intenta aprovechar todo su potencial colaborativo, interactivo, así como las formas de comunicar, permitiendo acompañar a una nueva cultura emergente de aprendizaje, pero a la vez su uso debe ser cauteloso y equilibrado. Es decir, la crisis mundial sanitaria develó las brechas de acceso a las tecnologías en muchos países incluyendo el nuestro.

Sin duda estos nuevos horizontes tecnológicos permiten complementar el tiempo y el espacio permitiendo situar y contextualizar el aprendizaje y la información que se puede recibir. El proyecto apunta a combinar el contenido educativo con actividades educativas en distintos niveles como vehículo facilitador de la sensibilización sobre el tema de la educación ambiental situada, es decir, para empezar en Tirimbina.

3.4 Ética Ambiental

La ética ambiental es una nueva subdisciplina de la filosofía que trata los problemas éticos planteados en relación con la protección del medio ambiente, su objetivo radica en brindar una justificación ética y una motivación moral a la causa de proteger el medio ambiente global (Yang, 2010). La ética ambiental es interdisciplinaria, puesto que desde la tradición ética se relaciona con preocupaciones políticas, económicas y científicas sobre el medio ambiente, ofreciendo fundamentos axiológicos para estas disciplinas y aprovechando los datos y la información proveniente de ellas. Además, la ética ambiental es plural, puesto que coexisten diversos enfoques teóricos, entre ellos el antropocentrismo, el biocentrismo, el ecocentrismo, la ética ambiental inter-generacional, la teoría de la liberación y los derechos animales, entre

otros; esta diversidad de enfoques se fundamenta en un imperativo común: Todos tenemos la obligación de proteger al medio ambiente (Yang, 2010).

Este proyecto asume la perspectiva intergeneracional de Emmanuel Agius (2010), quien interpreta la ética ambiental como componente fundamental de la educación para la sostenibilidad. Este autor retoma la declaración de Tbilisi (UNESCO/PNUMA, 1978) en la cual se establecen 5 categorías de objetivos de la educación ética ambiental:

1. Conciencia y sensibilidad acerca del medio ambiente y los retos ambientales
2. Conocimiento y comprensión del medio ambiente y los retos ambientales
3. Actitudes de interés hacia el medio ambiente y motivación para mejorar o mantener la calidad ambiental
4. Técnicas para identificar los retos ambientales y contribuir a resolverlos
5. Participación en actividades que conduzcan a la solución de los retos ambientales (Agius, 2010).

Además, fortalecerá el accionar educativo ambiental realizado por Tirimbina, tomando como referente las cinco categorías de objetivos antes señalados, los cuales tienen una secuencia progresiva y se fundamenta en la concepción de la educación ambiental como un proceso, que transita de la generación de conciencia ambiental hasta la participación en actividades que solucionen problemáticas concretas. Esta progresión también se encuentra teorizada por Donato y Hernández (2016) quienes plantean metodologías educativas para avanzar desde la sensibilización a la acción ambiental.

Juan Lecaros (2013) formula la ética ambiental estrechamente ligada al accionar político de la ciudadanía, en su teorización, la ética ambiental brinda principios y valores para una ciudadanía ambientalmente responsable en el marco de una sociedad global. Propone la noción de ciudadanía ecológica responsable para designar a la población civil que pone en práctica acciones, principios y valores ético-ambientales. Diversos autores (Agius 2010, Yang



2010, Lecaros 2013) establecen principios de ética ambiental para orientar la reflexión y la práctica de esta disciplina, entre ellos encontramos: El principio de justicia ambiental, el principio de igualdad entre generaciones y el principio de precaución. Esta investigación utilizará los diversos principios ambientales propuestos como asideros teóricos para la puesta en práctica de los procesos educativos ambientales con componentes éticos.

3.5 Marco referencial

3.5.1 Principales supuestos teóricos

En esta sección del informe el equipo de investigación definió como supuestos teóricos los siguientes basándose en la perspectiva ontológica, epistemológica y axiológica de cada enunciado teórico, considerando lo axiológico como los valores y la ética de los investigadores al asumir la teoría desarrollada en este capítulo; lo ontológico desde ese insumo teórico para comprender la realidad a la cual el equipo de investigación hizo su inmersión y lo epistemológico desde donde generamos el conocimiento, es decir lo empírico que acompaña a lo teórico.

Tabla 1

Sustento de los supuestos teóricos utilizados en la investigación

	Educación Ambiental	Educación No Formal	Educación Inmersiva y Tecnologías XR	Ética Ambiental
Ontológico	<p>La Educación Ambiental considera que el medio ambiente tiene un valor intrínseco y que la interrelación entre los seres humanos y su entorno es fundamental. Esto implica reconocer la importancia de la naturaleza y su conservación no solo por sus recursos, sino por su valor en sí mismo.</p> <p>De ahí que esta investigación considera que el valor intrínseco del medio ambiente y la interrelación entre humanos y naturaleza. Acentúa la importancia de la conservación por su valor en sí mismo, no solo como recurso.</p>	<p>La Educación No Formal se entiende como un espacio flexible y diverso donde el aprendizaje ocurre fuera de las estructuras educativas formales. Reconoce la realidad de que el aprendizaje puede suceder en múltiples contextos, adaptándose a las necesidades y características de diferentes comunidades y grupos.</p> <p>Se asume de esta manera dada la flexibilidad y la adaptabilidad que se puede asumir por parte del equipo de investigación.</p>	<p>La realidad se expande con el uso de tecnologías XR (realidad extendida), que integran realidad virtual (VR), realidad aumentada (AR) y realidad mixta (MR) para crear entornos de aprendizaje inmersivos.</p> <p>En este proyecto se considera que las tecnologías XR permiten crear entornos de aprendizaje inmersivos que replican situaciones del mundo real, potenciando la experiencia práctica.</p> <p>Las tecnologías XR son un medio para la interacción que se aproxima a la realidad, desde esta perspectiva se asumió este</p>	<p>La ética ambiental entiende la realidad como un sistema interconectado donde los seres humanos y el medio ambiente son parte integral. Esta visión enfatiza que nuestras acciones tienen repercusiones y afectan tanto el presente como las futuras generaciones. Por ello, el equipo de investigación asume el reconocimiento del valor del medio ambiente más allá de su utilidad humana. Este tema es bastante interesante y de ahí que se asume por el equipo investigador como esta manera de convivir armonizando: medio ambiente-seres humanos.</p>

	Educación Ambiental	Educación No Formal	Educación Inmersiva y Tecnologías XR	Ética Ambiental
	Este supuesto se ha asumido por parte del equipo de investigación		supuesto teórico por parte del equipo investigador.	
Axiológico	Desde lo axiológico Se asume el supuesto teórico de que se trata de promover valores como la sostenibilidad, la justicia ambiental y la responsabilidad intergeneracional, resaltando la participación comunitaria como un eje importante.	Se valora aquí la equidad y la inclusión, valorando el aprendizaje a lo largo de la vida y el acceso a la educación para todos. Promueve el respeto por la diversidad cultural y la participación activa de las comunidades en su propio proceso educativo, reconociendo la importancia de los valores éticos en la formación de ciudadanos responsables.	La Educación Inmersiva promueve la motivación, el involucramiento y la exploración en el aprendizaje, fomentando actitudes positivas hacia el aprendizaje y la resolución de problemas. Aunque estas tecnologías ofrecen oportunidades innovadoras, también se reconoce la necesidad de un acceso equitativo a la tecnología para evitar brechas en la educación, especialmente en contextos vulnerables y rurales como es La Virgen de Sarapiquí.	La ética ambiental se basa en principios fundamentales como la justicia ambiental, la igualdad entre generaciones y el principio de precaución, que orientan la acción hacia la protección del medio ambiente. Ciudadanía ecológica responsable: La noción de Lecaros de una ciudadanía que actúa en función de valores éticos y ambientales resalta la importancia de la acción colectiva en la promoción de la sostenibilidad y el compromiso con el entorno.
Epistemológico	La Educación Ambiental se fundamenta en una combinación de	La Educación No Formal se basa en enfoques pedagógicos diversos que	El aprendizaje en entornos XR se basa en la interacción y la inmersión, lo que facilita	La ética ambiental busca fundamentar su enfoque en datos y teorías provenientes

Educación Ambiental	Educación No Formal	Educación Inmersiva y Tecnologías XR	Ética Ambiental
<p>conocimientos empíricos y teóricos. Se basa en investigaciones sobre problemas ambientales y en la comprensión de los impactos de las acciones humanas en el medio ambiente. Los enfoques metodológicos incluyen la sensibilización y la práctica, fomentando un aprendizaje que va desde la conciencia hasta la acción.</p> <p>Desde ese sustento teórico que se encuentra desarrollado en el Marco Teórico lo asume el equipo de investigación en este proyecto.</p>	<p>promueven el aprendizaje experiencial. Utiliza métodos no tradicionales, aprovechando la vida social y las experiencias cotidianas para construir conocimiento. Esto incluye la aplicación de tecnología y la colaboración comunitaria para fomentar un aprendizaje significativo.</p>	<p>una comprensión más profunda de los conceptos a veces abstractos para las personas, al permitir que los estudiantes y las personas practiquen habilidades en contextos virtuales realistas permite tener una aproximación a experiencias reales lo que refuerza la consolidación del conocimiento.</p> <p>La educación Inmersiva permite a los estudiantes complementar el aprendizaje teórico con experiencias prácticas, creando una sinergia entre diferentes estilos de aprendizaje.</p>	<p>de diversas disciplinas (política, economía, ciencia) para abordar problemas ambientales. Este enfoque interdisciplinario permite una comprensión más amplia y profunda de las cuestiones éticas.</p> <p>La visión de Emmanuel Agius sugiere que el conocimiento ético ambiental debe incluir la responsabilidad hacia las generaciones futuras, promoviendo una educación que empodere a los ciudadanos para actuar de manera sostenible.</p>

Nota: Esta tabla se sustenta a partir de los elementos teóricos que se encuentran en este apartado denominado Referente Teórico. Se ha tratado de explicar los supuestos teóricos del equipo de investigación a partir de los tres supuestos.

4. Procedimiento metodológico

4.1 Abordaje metodológico de la realidad ambiental y educativa

En este capítulo, se describe el enfoque del equipo de investigación para el abordaje de la realidad ambiental y educativa en la zona de influencia del trabajo de campo y recopilación de datos. El apartado teórico presentó las características generales de la investigación, mientras que en esta sección se exponen los aspectos metodológicos del proyecto.

4.2 Tipo de investigación

Esta investigación se clasifica como descriptiva, ya que identificó elementos que facilitaron el entendimiento de las relaciones derivadas de los objetivos, que se fueron desarrollando durante el avance del estudio.

El enfoque cualitativo fue la base de la recolección de información, permitiendo obtener diversas perspectivas y puntos de vista de los actores involucrados. La flexibilidad de este enfoque es fundamental para construir o reconstruir la realidad observada en su estado natural, contribuyendo significativamente a la generación de conocimiento a partir de las experiencias de dichos actores. La Investigación Acción se presenta como un componente metodológico clave en este proceso.

4.3 Descripción teoría y método

Este proyecto se fundamentó en la Investigación Acción como un método que promueve la construcción intersubjetiva del conocimiento a partir de los procesos cualitativos en contextos específicos. La IA busca generar prácticas sistemáticas que analicen problemáticas sociales y promuevan cambios mediante planes de acción concretos. Su esencia radica en el involucramiento activo de las personas participantes, quienes no solo son responsables de implementar el proceso, sino que también son actores del contexto.

De ahí que la acción socioeducativa se realizó con las personas estudiantes de siete centros educativos de La Virgen de Sarapiquí y en la Reserva Biológica Tirimbina. Este enfoque permitió la exploración de otras formas de hacer investigación más allá de lo tradicional,

vinculando la acción práctica con el trabajo realizado por diversos actores de la comunidad. A partir de esta metodología, las personas involucradas tuvieron la oportunidad de "aprender a aprender", es decir, desarrollar habilidades que les permitan gestionar su propio aprendizaje de manera efectiva. Esto se facilitó mediante las visitas que realizaron los estudiantes y las personas visitantes a Tirimbina.

Este apoyo metodológico contribuyó a evaluar necesidades, abriendo nuevas oportunidades para abordar el problema identificado por el equipo investigador y permitiendo observar la realidad manera efectiva. Se convirtió en una posibilidad y valiosa para trabajar la comunidad y centros educativos.

Además, este enfoque permitió acumular experiencia de campo en educación ambiental promoviendo un conocimiento más sistemático sobre la efectividad de ciertas intervenciones en contextos socialmente relevantes, donde la investigación educativa puede tener una incidencia significativa.

La Investigación Acción demostró en este proyecto, ser un recurso valioso que ha nutrido tanto al equipo de investigadores como a los otros actores del proceso. Esta metodología permitió a aprovechar el bagaje sociocultural y la experiencia de las personas participantes, enriqueciendo así las habilidades y conocimientos de cada uno según la organización (Tirimbina y centros educativos). Además, facilitó contrastar con la Educación no Formal Ambiental, contribuyendo a la transformación de la realidad educativa.

Durante la implementación de la metodología, se llevaron a cabo diversas etapas que incluyeron diagnóstico, clasificación de información y clarificación de ideas, la elaboración del prototipo según las necesidades. Se desarrollaron las estrategias de acción que incluyeron el uso de tecnologías XR, con el objetivo de abordar las problemáticas identificadas. Estas estrategias fueron puestas en práctica y sometidas al uso del público nacional e internacional a evaluación las estrategias socioeducativas, así como el material tecnológico permitiendo un análisis, detallado y la obtención de conclusiones sobre las situaciones problemáticas observadas a lo largo del proyecto.

Las características de la Investigación Acción posibilitaron la identificación de estrategias para validación, de las interacciones educativas elaboradas a partir de la usabilidad de los productos educativos desarrollados. La aplicación de esta metodología ha permitido un aprendizaje adaptado a las necesidades de los participantes, fortaleciendo su compromiso y capacidad para abordar los desafíos de su entorno.

4.4 Población participante en la investigación

La población objetivo de esta investigación se ubica en la Región Huetar Norte de Costa Rica, con especial énfasis en los grupos que colaboran con organizaciones como la Reserva Tirimbina. Esta organización lleva a cabo un acompañamiento educativo y de gestión ambiental, orientado a mejorar las prácticas turísticas y sensibilizar a las comunidades sobre temas ambientales en la zona. Para esta investigación se consideraron los siguientes centros educativos:

Tabla 2

Cantidad de estudiantes que participaron por centro educativo

Centro Educativo			Población	Oficio de solicitud para realizar la investigación en centro educativo
Escuela Claudio Campos	Lara		20	INIE-553-2022
Escuela Kay Rica			14	INIE-554-2022
Escuela Las Palmitas			30	INIE-555-2022
Escuela San Isidro			6	INIE-556-2022
Escuela Trinidad y Tobago			7	INIE-557-2022
Escuela San Gerardo			26	INIE-558-2022

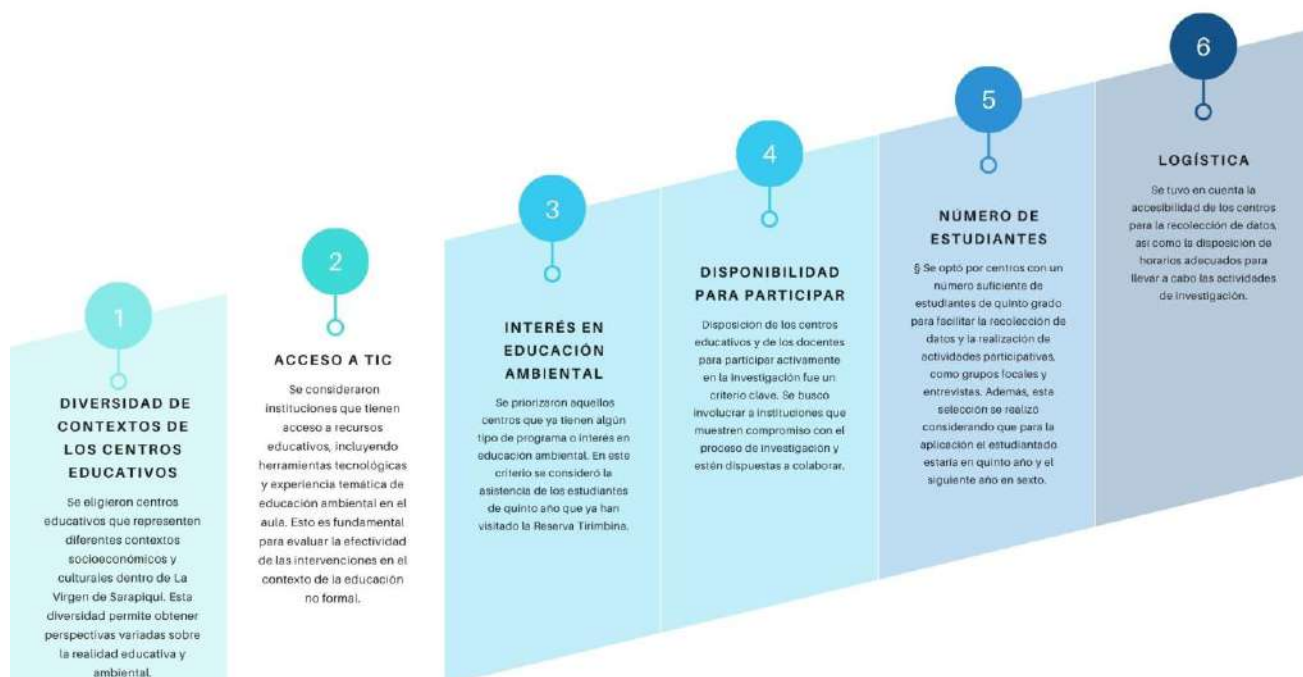
Nota: Datos suministrados por las personas directoras de los centros educativos.

4.5 Selección de la muestra

Al aplicar estos criterios, se buscó asegurar que la muestra, brindara información que aporte a los objetivos del estudio sobre la realidad educativa en el tema ambiental en la región. La selección de la muestra con enfoque cualitativo en los seis centros educativos involucró a estudiantes de quinto grado, se basó en criterios específicos que garantizaron la relevancia y representatividad de la información recopilada. A continuación, se detallan los criterios de escogencia por parte del equipo investigador:

Figura 2

Criterios de selección de la muestra



Nota: elaboración a partir de las reuniones del equipo investigador.

4.6 Técnicas de recolección de información

Para el primer semestre del año 2022, se elaboró el formato de diagnóstico que consta de 26 preguntas, abarcando los cuatro ejes propuestos, así como el uso y acceso a TIC. Este

formulario fue validado por medio de un pilotaje, y se realizaron los ajustes correspondientes en función de los resultados obtenidos.

El diagnóstico se aplicó posteriormente a los estudiantes de los seis centros educativos de manera presencial. Las respuestas fueron recolectadas utilizando un formulario de *Google*, en el cual cada investigador formuló las preguntas al estudiante y registró las respuestas con los recursos tales como computadoras portátiles, celulares y tabletas según las posibilidades de conexión en cada centro educativo. Todos los datos fueron organizados en una base de datos en una hoja de cálculo de *Excel*, generada por el formulario, lo que facilitó la graficación y el análisis de las respuestas.

Una vez elaborados los guiones y los prototipos de los recursos educativos, de Realidad Extendida (XR) se llevó a cabo el análisis considerando los siguientes aspectos los cuales se recuperan directamente del uso de los recursos:

- a. Interacciones en Tiempo Real: Valoración de la exploración de los objetos de aprendizaje y la interacción con ellos.
- b. Tiempos de Respuesta: Medición del tiempo que tarda el recurso en cargar en el dispositivo y del interés que generan los temas presentados.
- c. Los recursos educativos incluyen preguntas dentro de la aplicación, que los estudiantes pueden completar de manera inmediata como parte de la experiencia, abordando el aprendizaje de los temas establecidos en el recurso.

4.8 Ajuste metodológico

Dada la situación provocada por la pandemia, se realizó un ajuste metodológico que consideró únicamente el trabajo que realiza la Reserva Tirimbina en los centros educativos donde dicha reserva promueve la educación ambiental. Este cambio permitió una investigación *in situ* y un diseño emergente, adaptándose a la dinámica particular de la investigación-acción.

Figura 3

Etapas metodológicas del proyecto



Nota: Síntesis de proceso metodológico, 2022-2024.

A continuación, se describen las etapas metodológicas que sustentan la investigación.

4.5.1.1 Etapa: Diagnóstico en los seis centros educativos

La ejecución del proyecto comenzó con un proceso de negociación de la entrada mediante un acercamiento a Tirimbina, y a los centros educativos, luego se aplicó un diagnóstico inicial. Este proceso fue fundamental para definir el qué y el para qué investigar en relación con los grupos meta en sus respectivos contextos. Esto fue posible por medio de cartas elaboradas por la dirección del INIE. El equipo de investigación elaboró un instrumento que se aplicó a la población estudiantil y también se contó con la conversación de los encargados de la educación

ambiental en Tirimbina. En esta etapa, se definieron los temas que formarían parte de los recursos elaborados con tecnologías XR, centrados en los ejes identificados:

Figura 4

Ejes temáticos que se asumen en la investigación



Nota: Elaboración a partir de las discusiones del equipo de investigación.

Además, en el área tecnológica se realizó el levantamiento de los requerimientos para el sistema que se pretende implementar, así como el modelado de los objetos 3D (plantas, animales o recursos naturales). Esta actividad se desarrolló de manera simultánea al diagnóstico aplicado a la población estudiantil de los seis centros educativos.

El contacto con *Agents of Discovery* quienes se logró concretar y se desarrollaron contenidos educativos ambientales en realidad extendida (XR) para la Zona de Tirimbina. Se realizaron pruebas iniciales y la generación de guiones educativos que se trasladaron a las misiones de *Agents*. Se realizaron pruebas en reiteradas ocasiones con mapeo geolocalizado en Tirimbina, esto fue mediante los teléfonos celulares de los investigadores y con un equipo de

GPS (Sistema de Posicionamiento Global, por sus siglas en inglés: Global Positioning System) para mayor precisión, el cual fue proporcionado por la investigadora principal.

Con el objetivo de fortalecer el proyecto desde el punto de vista presupuestario, se presentó la investigación en diversos concursos que otorgan fondos. Esto es parte de la gestión y la metodología a seguir para llevar a cabo las acciones tecnológicas concretándose el apoyo de DIPROVID de la Vicerrectoría de Investigación, así como CoopeAnde, esto en beneficio de los resultados del proyecto y de la población beneficiada.

4.5.1.2 Etapa: Diseño de plan de acción

Una vez realizado el diagnóstico, se procedió al diseño de plan de acción, el cual se caracterizó por su naturaleza emergente, dada la posibilidad de situaciones imprevistas. Una de ellas el ajuste del proyecto al retorno a las actividades de campo, aquí realizamos ajustes en la planificación y en la implementación.

La estrategia en este caso tuvo un componente formativo y otro tecnológico desarrollados simultáneamente. Aunque cada componente posee características propias, juntos contribuyen a abordar los cuatro ejes desde una perspectiva educativa y tecnológica. En este sentido, se incorporaron temas de educación y ética ambiental en el plan de acción, vinculándolos con las herramientas tecnológicas implementadas para enfrentar las situaciones identificadas como problemas.

En esta etapa se utilizaron técnicas como minutas de reuniones, valoraciones técnicas, consultas con otros expertos en tecnología, así como reflexiones y decisiones tomadas a lo largo del proceso, además de la realimentación de los grupos participantes. Este constituye un cambio metodológico, ya que el factor climático interrumpió en varias ocasiones la posibilidad de desplazarse a los centros educativos, lo que llevó a utilizar los recursos XR desde Tirimbina. El material generado a partir de los guiones educativos incluye ejercicios breves para que facilitar el reconocimiento de los elementos característicos de Tirimbina.

Se proporciona una estructura esquemática con la secuencia del aprendizaje facilitada por las aplicaciones utilizadas. En esta fase se definieron procesos técnicos para la producción de los guiones (Anexo 3).

4.5.1.3. Etapa de comprensión de la problemática por parte del equipo investigador

Esta etapa es fundamental en todo proceso de investigación acción participativa, ya que implica repensar las acciones realizadas en el marco de los objetivos y los resultados, así como para definir el alcance de los beneficios. Se trata de una reflexión sobre la experiencia y resultados alcanzados, lo que abre la oportunidad de proponer nuevas acciones para fortalecer las capacidades de los participantes en la atención de las problemáticas identificadas.

Durante el desarrollo del proyecto, se enfatizó en los aspectos educativos y éticos ambientales utilizando herramientas tecnológicas para su implementación. Asimismo, se llevó a cabo una valoración consensual de toda la experiencia orientada a beneficiar a la Región Huetar Norte, específicamente ubicando el proyecto en La Virgen de Sarapiquí y atendiendo las necesidades requeridas de esta población. Esto incluyó reforzar el conocimiento que tienen sobre su contexto, así como la conexión entre lo aprendido en clase y las experiencias vividas durante las visitas a Tirimbina, en relación con los cuatro ejes establecidos en el proyecto.

4.5.1.4 Etapa elaboración de guiones e implementación de los prototipos XR

En esta etapa se implementó el plan de acción realizando ajustes cuando se detecta las situaciones que pueden afectar el cumplimiento de los objetivos. Es fundamental la elaboración de instrumentos para la recolección de información que permitan dar seguimiento al desarrollo y los cambios durante la ejecución. Se valoró la experiencia desarrollada, haciendo énfasis en los aspectos educativos y éticos ambientales, así como la adecuación de las herramientas tecnológicas.

Para ello, la sistematización de la experiencia, y las oportunidades de mejora que emergieron de la interacción con la experiencia XR y la población participante fue clave. A partir

de la información obtenida se realizó un análisis de usabilidad y de contenidos de las experiencias educativas XR.

Asimismo, esta etapa permitió trasladar a la práctica el material elaborado para desarrollar las experiencias formativas con las personas participantes.

Además, con el resultado de las experiencias de aprendizaje XR se diseñó la interfaz correspondiente, aun en desarrollo dado que está en proceso de hospedar los recursos en el sitio web de Tirimbina con posibilidad de gestionar un direccionamiento al portal del INIE. En el mes de octubre de 2024 se envió el material al encargado de tecnologías del INIE para la respectiva valoración en el portal del INIE. En el caso de Tirimbina aun se está gestionando la ubicación dentro del sitio web de la Reserva.

Este apartado del informe del proyecto ha delineado el enfoque metodológico propuesto en la investigación sobre la realidad ambiental y educativa en la Región Huetar Norte de Costa Rica, con un enfoque particular en La Virgen de Sarapiquí dentro de la Reserva Biológica Tirimbina. En este contexto, se ha desarrollado una experiencia educativa ambiental no formal dirigida a sensibilizar a la población de estudiantes que visitan la Reserva. La combinación de enfoques exploratorios, cualitativos y de investigación-acción buscó no solo comprender la realidad actual, sino también generar acciones concretas que promuevan la sostenibilidad y fortalezcan la educación ambiental en la comunidad.

4.7 Procesamiento y herramientas de análisis de información

En este apartado se describen las herramientas utilizadas para procesar y analizar la información recolectada durante la investigación. A través de técnicas sistemáticas, se busca transformar los datos, permitiendo tener un escenario de usabilidad de los recursos educativos y las interacciones con las herramientas tecnológicas implementadas. Este análisis no solo facilitará la identificación tendencias, sino que también contribuirá a la mejora continua del proceso educativo de las personas que visitan la Reserva Tirimbina.

Análisis de Uso de la Aplicación

Métricas de Uso: Se recolectaron datos sobre la frecuencia de uso de la aplicación, las secciones más visitadas y la duración de las sesiones. Esto ayudó a entender qué aspectos son más atractivos o útiles para los estudiantes.

Identificación de Patrones de Uso: Analizar patrones en el uso proporcionó información sobre cómo los estudiantes interactúan con los contenidos y si existen diferencias en el aprendizaje entre los distintos grupos.

Entrevistas/cuestionario Post-Experiencia: Realizar entrevistas con los estudiantes después de utilizar la aplicación para discutir sus experiencias y aprendizajes, centrándose en aspectos que les resultaron más impactantes (aspecto que está pendiente) Para ello, en el año 2025 se espera un nuevo encuentro con los centros educativos y también a partir del proceso que ha llevado a cabo Tirimbina. Es posible en la visita a los centros educativos tener un acercamiento a los estudiantes después de usar los materiales elaborados, para conversar sobre sus experiencias y aprendizaje, enfocándose en los aspectos que les resultaron más significativos.

5. Desarrollo y ejecución del proyecto

5.1 Principales resultados

5.1.1 Contexto socioambiental de la Región Huetar Norte

En Costa Rica existen alrededor de 170 Áreas Silvestres Protegidas (ASP) que representan cerca del 26% del territorio nacional continental y 3% de la zona económica exclusiva. De estas áreas se estima que 60% se refiere a parques nacionales (PN) y reservas biológicas (SINAC, 2014). Las ASP, se refiere propiamente a espacios geográficos declarados oficialmente con una categoría de manejo en virtud de su importancia natural, cultural y socioeconómica, para cumplir con determinados objetivos de conservación y de gestión bajo tutela del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), el cual tiene a su cargo su resguardo (SINAC, 2018).

Las ASP proveen recursos que permiten desarrollar el turismo y hacer uso del servicio hídrico para la generación de energía eléctrica o para el riego agrícola como parte del beneficio diario que generan, entre muchos otros servicios ecosistémicos. La abundancia de cuerpos de agua en la región es un factor importante; pues la RHN posee el segundo lugar en área de recarga acuífera que forma parte de la cuenca binacional del Río San Juan, misma que se ubica en el puesto diez de cuerpos de agua dulce más importantes del planeta (SINAC, 2010).

Asociadas a sus bosques y cuerpos de agua, la zona presenta una rica biodiversidad. Algunas de las especies que se conservan en la RHN incluyen peces como el bobo (*Joturus pichardi*) o el gaspar (*Atractosteus tropicus*); anfibios como las salamandras (*Bolitoglossa spp*), ranas de hojarasca como (*Craugastor persimilis*) o arborícolas como la emblemática rana de ojos rojos (*Agalychnis callidryas*); reptiles como la Tortuga de bosque negra (*Rhinoclemmys funerea*) o la serpiente matabuey (*Lachesis stenophrys*). Además de aves como la lapa verde (*Ara ambiguus*) y el pavón (*Crax rubra*), o mamíferos como el caucel (*Leopardus wedii*) o el murciélago blanco (*Ectophylla alba*), entre miles de especies de árboles y plantas como el árbol de Manú (*Minquartia guianensis*). Todas las especies mencionadas anteriormente, se encuentran en el área del proyecto (Reserva Biológica Tirimbina, 2019) y la mayoría se encuentran bajo alguna categoría de amenaza según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), por ejemplo, el caso de la Lapa Verde, clasificada como en peligro crítico de extinción.

La biodiversidad de los ecosistemas atrae a visitantes a conocer ecosistemas, relaciones y poder disfrutar de los recursos que ofrece la conservación de los bosques asociado con aguas limpias o el paisajismo. La región Huetar Norte limita por el norte con Nicaragua, por el sur con la región Central, por el este con la región Huetar Atlántica y por el oeste con la región Chorotega. Está conformada por los cantones de Sarapiquí de la provincia de Heredia, San Carlos, Guatuso, Los Chiles, Upala y así como por los distritos de Sarapiquí del cantón de Alajuela, Río Cuarto del cantón de Grecia y Peñas Blancas del cantón de San Ramón, de la Provincia de Alajuela. Al considerar sus patrones de desarrollo es una región diversa “cargada de especificidades y dinámicas complejas” (Salas-Acuña, 2018).

La población en la región es 399.577 habitantes (8,1% del país) con una densidad de población de 52,1 hab/Km², existen 117.394 (7,8% del país) viviendas de las cuales el 65% reporta acceso a internet. En términos socio educativos la escolaridad promedio ronda los 7 años. El 92% de la población entre 5 y 17 años asiste a la educación mientras el 29,4% de la población de 25 a 39 años que completó secundaria (Estado de la Nación, 2019). Aunado a esta realidad es preciso considerar aspectos fronterizos en donde existe población migrante (Salas-Acuña, 2018), esta situación transforma el panorama en donde se desarrollan los procesos de EA para la región.

En síntesis, la RHN ofrece una serie de recursos asociados al turismo como un factor que influye de forma positiva en la economía regional vinculado con oportunidades de empleo, conservación de los recursos, mejoras en infraestructura vial y servicios básicos. En la región predominan comunidades rurales dependientes de actividades asociadas con la producción agropecuaria y ganadería (Sostenible por Naturaleza, 2011). Así mismo, se incluye la pesca, cultivo de piña, palmito, raíces y tubérculos y granos básicos. Producto de esta combinación se han definido tres sectores como los de mayor generación de actividad económica en la zona: agricultura, turismo y comercio/servicios (Zevallos, 2013).

Estas actividades socioeconómicas no solo requieren de recursos como el agua en cantidad y calidad, sino que traen consigo conflictos socio ambientales que ya existen en la región y ponen en riesgo los procesos de manejo y conservación de los recursos. Estos conflictos se comportan como procesos; es decir, no son estáticos y tienen un desarrollo temporal que es preciso atender, los mismos tienen lugar en el ámbito público (Santandreu y Gudynas 1998 en Walter, 2009) e involucran a distintos sectores sociales como la academia.

Información sobre el área del proyecto

El proyecto tiene su punto de desarrollo desde el cantón de Sarapiquí, específicamente en la Reserva Biológica La Tirimbina (un Refugio de Vida Silvestre privado, que conserva 345 ha de bosque lluvioso), ubicada en el distrito de La Virgen. Con la implementación de este proyecto

se espera generar beneficios inicialmente para las comunidades aledañas a dicha reserva, y al ser replicado, beneficiará también a otras comunidades de la Región Huetar Norte (RHN).

De esa forma, el área del proyecto se establece inicialmente en las cercanías de Tirimbina, para su desarrollo se tomarán en cuenta también los criterios y las observaciones de. En términos sociales, al considerar los patrones de desarrollo de la RHN, es un área heterogénea “cargada de especificidades y dinámicas complejas” (Salas, 2018). La población en la región es 399.577 habitantes (8,1% del país) con una densidad de población de 52,1 hab/Km², existen 117.394 (7,8% del país) viviendas de las cuales el 65% reporta acceso a internet. En términos socio-educativos la escolaridad promedio ronda los 7 años. El 92% de la población entre 5 y 17 años asiste a la educación mientras el 29,4% de la población de 25 a 39 años que completó secundaria (Estado de la Nación, 2019).

Aunado a esta realidad, es preciso considerar aspectos fronterizos donde existe gran porcentaje de población migrante (Salas, 2018), esta situación influye en el contexto donde se desarrollan los procesos de Educación Ambiental (EA). En la región predominan comunidades rurales dependientes de actividades asociadas con la producción agropecuaria y ganadería. Asimismo, se incluye la pesca, el cultivo extensivo de piña o banano y cultivos más pequeños de palmito, tubérculos y granos básicos. Producto de esta combinación se han definido tres sectores como los de mayor generación de actividad económica en la zona: agricultura, turismo y comercio/servicios (Zevallos, 2013).

En relación con las iniciativas de conservación, en la RHN existen varias áreas silvestres protegidas (ASP) que se encuentran dentro del Área de Conservación Arenal-Huetar Norte, según la zonificación del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), entre ellos el Refugio Mixto de Vida Silvestre Maquenque, y Refugios de Vida Silvestre Privados como Lapa Verde o Tirimbina. La Región es atravesada por el Corredor Biológico San Juan - La Selva, que se extiende en un área de 226.429 ha. y se creó con el objetivo de mantener y mejorar la conectividad entre las ASP de la Cordillera Volcánica Central con las que se encuentran al sur de Nicaragua (Reserva Indio Maíz).

Mapa del área del proyecto

Figura 5

Comunidades y centros educativos de influencia del proyecto. Ubicación de la Reserva Tirimbina



Nota: Mapa del área del proyecto.

5.1.2 Revisión bibliográfica

Como parte de los antecedentes, el equipo de investigadores llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de los recursos bibliográficos. Sin embargo, se reconoce que la revisión sobre el tema debe de continuar. El objetivo de esta fase tiene la función de interpretar y analizar diversos recursos para precisar el objeto de estudio, lo cual fue fundamental a lo largo del proceso de investigación.

Por ello, se puede decir que es una investigación como aplicada, y exploratoria. Aunque la Educación Ambiental ha sido objeto de estudio en el ámbito nacional e internacional, los diversos ejes que rodean esta investigación -Educación Ambiental, Educación no Formal, Ética ambiental, Tecnologías XR- no han sido explorados de manera simultánea en la literatura. Por lo tanto, es importante continuar investigando para ampliar este tema y ofrecer un panorama general sobre estas interrelaciones, contribuyendo así al mejoramiento de la crisis ambiental y planteando futuras líneas de investigación.

5.1.3 Necesidades formativas y tecnológicas relacionadas con la educación ambiental y el desarrollo sostenible de Tirimbina ubicada en la Región Huetar Norte

La siguiente tabla ilustra que las necesidades formativas se determinaron a partir de un diagnóstico con las personas estudiantes.

Tabla 3

Objetivo específico 1, meta e indicadores para el cumplimiento de la investigación

Objetivos de la investigación	Metas	Indicadores
Objetivo específico 1: Determinar las necesidades formativas y tecnológicas relacionadas con la educación ambiental y el desarrollo sostenible de Tirimbina ubicada en la Región Huetar Norte.	Meta 1.1 - Elaboración de un diagnóstico de necesidades formativas y tecnológicas para el personal/comunidades aledañas a Tirimbina.	1.1.1: Una propuesta de diagnóstico elaborada. 1.1.2: Un diagnóstico implementado.

Nota: Tomado de la propuesta de proyecto, SIPPRES.

Durante el primer semestre del año 2022 se elaboró el formato de diagnóstico el cual consta de 26 preguntas comprende los 4 ejes propuestos y el uso y acceso a TIC, dicho instrumento se aplicó a estudiantes de quinto grado de 6 de las escuelas de La Virgen de Sarapiquí a quienes se les solicitó la participación. Las escuelas participantes están vinculadas con el proceso de educación ambiental no formal que desarrolla Tirimbina:



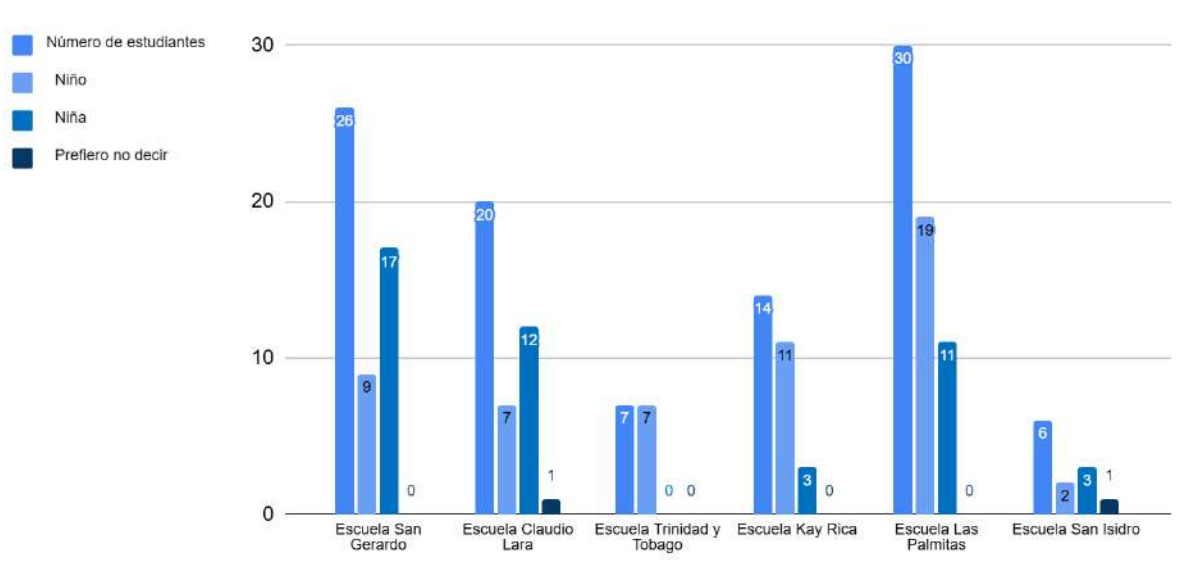
5.1.3.1 Resultados del diagnóstico

Este diagnóstico se aplicó de forma presencial por parte del equipo de investigación, los cuales se desplazaron a cada uno de los centros educativos según las citas asignadas para cada una de las visitas a los centros educativos, donde se conversó con cada persona directora, se les explicó el proyecto y se procedió a la reunión con el estudiantado. Una primera parte introductoria en cada aula de quinto grado fue realizada por los biólogos expertos de Tirimbina, quienes hicieron una breve exposición del objetivo de este proyecto. Posteriormente, en cada espacio asignado por los centros educativos se organizó el equipo de investigadores con las computadoras, celulares y tabletas para la recolección de la información.

La siguiente figura ilustra la cantidad de respuestas dadas por las y los estudiantes en día de la recolección de información diagnóstica.

Figura 6

Cantidad de personas estudiantes por escuela en la localidad de La Virgen de Sarapiquí

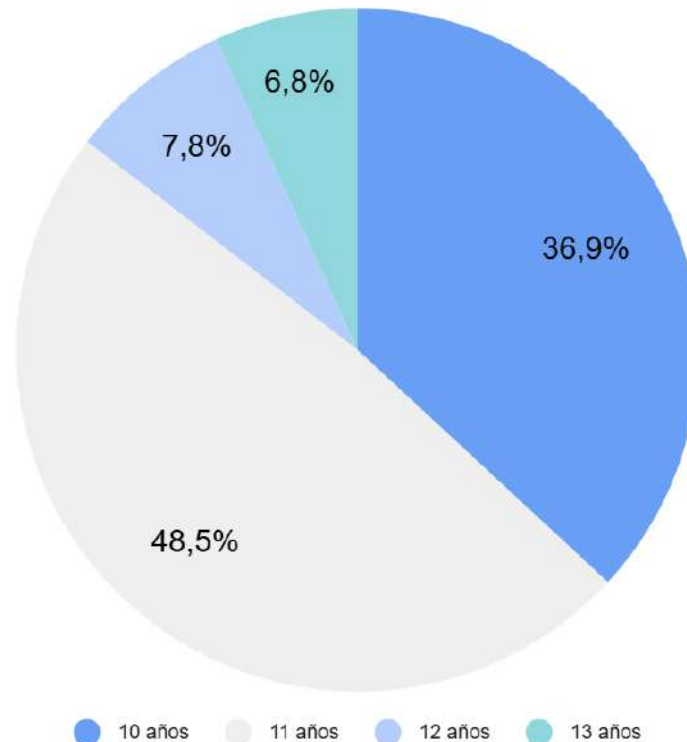


Nota: Datos tomados de las respuestas en los centros educativos.

La figura que se presenta a seguidamente demuestra las edades del estudiantado cuando se aplicó el diagnóstico.

Figura 7

Porcentaje de personas encuestadas según edad y escuelas de la localidad de la localidad de La Virgen de Sarapiquí



Nota: Datos tomados de las respuestas en los centros educativos.

El diagnóstico se dividió en varios apartados relacionado al conocimiento en los cuatro ejes del proyecto: biodiversidad, cambio climático, gestión de residuos sólidos y recursos hídricos, también en el acceso y uso de la tecnología en la escuela y en el hogar. Las respuestas están graficadas y se muestran a continuación.

Gestión de residuos sólidos

En este apartado se muestran las respuestas relacionadas con uno de los ejes de la investigación.

Si bien, la mayoría de la población estudiantil de los centros educativos tienen claridad sobre el concepto de residuo sólido, como se evidencia en las 64 respuestas obtenidas al respecto (por ejemplo, mencionando una botella), existen otros grupos que no lo tienen tan claro. Un ejemplo de esto es que 11 estudiantes indicaron que una nube puede ser un residuo sólido, mientras que 14 mencionaron que el agua de los ríos. Cabe destacar que este es un tema que se aborda en los centros educativos escolares.

La respuesta global por centro educativo de ejemplos de residuos sólidos según 64 estudiantes de la localidad determina que una botella de agua es un residuo sólido, mientras que 14 indican que el agua de los ríos es un residuo sólido. Once de las respuestas indicaron que una nube es un residuo sólido, ocho respondieron que una planta medicinal puede ser un residuo sólido y 6 respondieron que el agua se puede considerar como un residuo sólido.

Cuando se preguntó sobre el significado de las tres R, se destaca que tienen claridad que es Reusar, Reciclar, Reducir (82). Mientras que un porcentaje bajo indicó que es reclamar, recitar, respirar (8 respuestas). Igual que trece respuestas marcaron algo fuera de contexto ambiental (resaltar, reacomodar repetir).

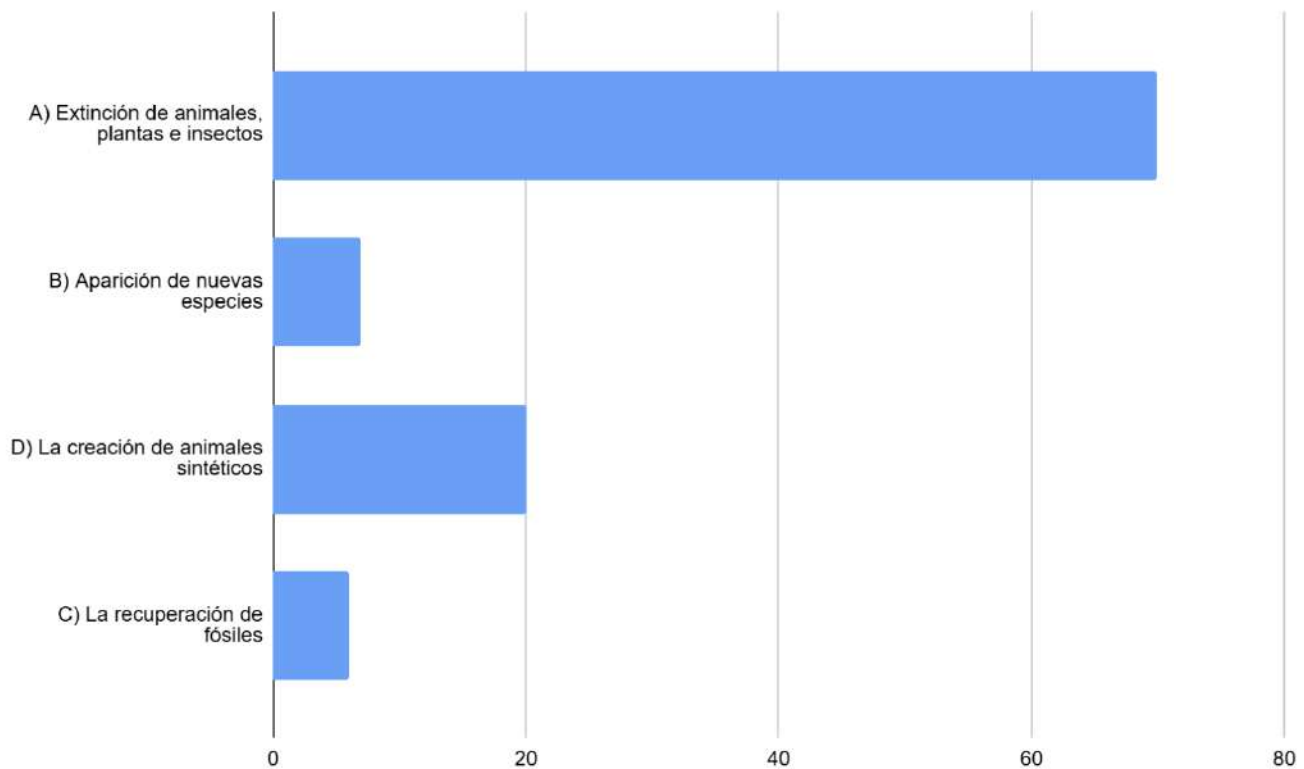
Biodiversidad

Esta sección del cuestionario es parte de los ejes establecidos por parte del equipo investigador, los conceptos a veces son abstractos para la población infantil, por lo que las preguntas se elaboraron para que una de ellas fuera la acertada.

En el apartado de Biodiversidad cuando se pregunta qué incluye, las respuestas son: Todas las especies del planeta Tierra (88), mientras que en porcentajes similares con seis respuestas cada una solo las plantas y solo los animales y con 3 respuestas solo seres humanos.

Figura 8

Distribución respuestas, según de estudiantes según ejemplos de impactos en la biodiversidad año 2023



Nota: Datos tomados de las respuestas en los centros educativos de la localidad de La Virgen de Sarapiquí.

La figura anterior, brindó respuestas acertadas en cuanto a los impactos negativos en la biodiversidad, con 70 respuestas afirmativas, le sigue 20 respuestas con la recuperación de fósiles, las restantes respuestas, no logran clarificar el conocimiento de aspectos negativos.

En relación con los impactos positivos que favorecen a la biodiversidad 85 respuestas fueron afirmativas, mientras que 13 de las respuestas indicaron colección de piedras, y 5

respondieron comer helados, estas últimas se adicionaron como alternativas de respuestas para ver el grado de conocimiento básico sobre elementos que favorecen conservar la biodiversidad de la zona de La Virgen.

Cambio Climático

El equipo de investigación analizó que el eje cambio climático debe de estar considerado como parte de la relación humana y ambiente, de ahí que un grupo de preguntas estaban elaboradas de la siguiente manera:

El cambio climático puede ser una variación total del clima y la temperatura de la Tierra por causas de la acción de las personas y por la naturaleza, la mayoría de los estudiantes respondieron afirmativamente, con un 61%, mientras que un 21.4% respondió negativamente y solo un 19.4% evidencian desconocimiento.

Otra de las afirmaciones que se le expuso al estudiantado fue si el cambio climático afectará a futuras generaciones, las respuestas positivas suman un 67%, otros estudiantes consideran que no hay afectación con un 18.4% y finalmente, el 14.6% indica que no sabe. En cuanto a posibles efectos por causa del cambio climático hay una respuesta positiva al indicar que el calentamiento global es uno de ellos (57 respuestas), otras 26 respuestas consideraron que las lluvias moderadas pueden ser un efecto y 20 respuestas indicaron que un día soleado puede ser un efecto. Este grupo de opciones determinó que la respuesta afirmativa más significativa responde al calentamiento global.

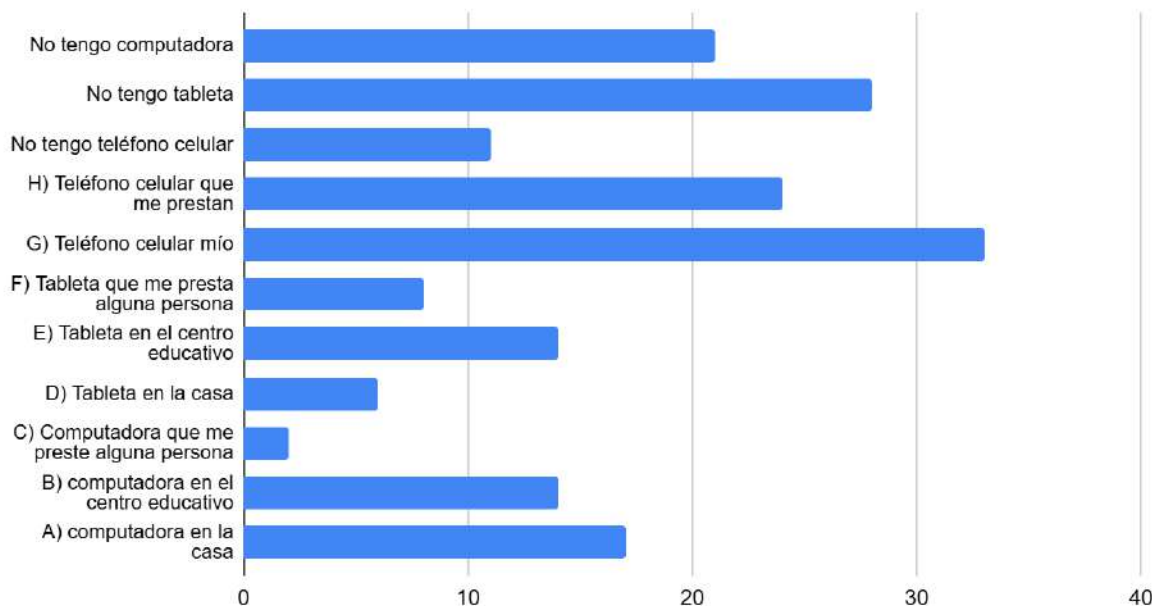
En cuanto a las posibles contribuciones que cada niño y niña pueden hacer a favor del recurso hídrico están “cerrar la llave mientras nos lavamos los dientes” con 92 respuestas positivas. En relación con este apartado se consideró importante que respondieran sobre malas prácticas para los recursos forestales, la mayoría responde que “cortar árboles” con 40 respuestas, le sigue “usar sustancias peligrosas”, con 34 y “no jugar con fuego” tuvo un resultado de 14 respuestas.

Este cuestionario fue un poco largo pero las respuestas dadas por el estudiantado se hicieron a partir de un diálogo con ellos. Debido a la distancia entre centros educativos y las agendas programadas para aplicarlo, se trató que el formulario estuviera compuesto de todos los ejes necesarios que necesitaba el equipo investigador. De ahí que se divide en conocimientos sobre los cuatro ejes y otro apartado relacionado con uso y acceso a la tecnología, aspecto importante para el desarrollo de los objetivos de la investigación.

Una de las preguntas fue sobre el acceso a los dispositivos electrónicos. En la siguiente figura se muestra la variedad de dichos dispositivos.

Figura 9

Distribución según acceso a dispositivos electrónicos del estudiantado en las escuelas de La Virgen de Sarapiquí



Nota: Datos tomados de las respuestas en los centros educativos.

La respuesta más significativa para la investigación se ubica en un 18.5% de estudiantes que cuentan con celular propio, lo cual suma 33 estudiantes, le sigue un 13.5% que cuenta con

un celular prestado y un 9.6% que tiene computadora en casa y un 7,9% la computadora que le prestan en el centro educativo. De aquellas respuestas positivas con respecto al celular, deriva una segunda pregunta que es si el celular al que tienen acceso es sencillo o inteligente, esta última se constata con 41 respuestas, mientras que el acceso a celular sencillo son 16.

La conectividad es un factor importante, de ahí que se realizó una pregunta sobre el tema y se determina que es en la casa con 42 respuestas, le sigue la escuela donde se tiene acceso con 39 respuestas y en igual número el internet lo tiene en el celular. Además, 14 respuestas indican que hacen recarga y 13 le prestan la conexión, 2 respuestas indican que están bajo el programa de Hogares conectados.

Se consultó cuál es la tecnología de mayor preferencia, el primer lugar lo obtuvo el celular, con 19 respuestas, pero 21 respuestas indican que todas son ideales para aprender sobre educación ambiental, en menor cantidad de respuestas se ubicó la computadora con un total de 12 respuestas y tableta con 5.

El diagnóstico: una forma de ver la realidad desde los lentes de los niños y niñas

Luego de concluir con el trabajo de campo el equipo de investigación empezó la reflexión a partir de los vacíos encontrados en las respuestas, identificando carencias de conocimiento en los estudiantes en temas relacionados con los cuatro ejes de la investigación.

Una primera reflexión se dirige al lugar de la Virgen de Sarapiquí, considerándola como un área rica en biodiversidad y recursos hídricos, que enfrenta retos significativos relacionados con la gestión ambiental. Adicionalmente, existe un crecimiento poblacional y de desarrollo económico han llevado a un aumento en la generación de residuos y la explotación de recursos naturales, lo que subraya la importancia de la educación ambiental en esta región. Esto como parte de las oportunidades de fuentes de trabajo en las piñeras, el sector turismo y la migración.

De cada uno de los ejes planteados en el proyecto es posible determinar lo siguiente:

Gestión de Residuos Sólidos

Aun hay tarea por hacer dado que los estudiantes deben fortalecer la comprensión de la importancia de clasificar los residuos, de ahí que se determina que hay que seguir fortaleciendo las acciones de reciclaje para disminuir la contaminación y revalorizar todo aquello que pueda ser nuevamente procesado.

Recurso Hídrico

Existe un grado de comprensión, pero aún falta por fortalecer conocimientos sobre la importancia de conservar los recursos hídricos y el valor que tiene el agua para la zona. Por otra parte, este recurso natural tiene su importancia en su consumo, por lo que las prácticas sostenibles y su calidad debe de estar presente en las acciones educativas que contribuyan a sensibilizar sobre el agua en los alrededores de La Virgen de Sarapiquí, considerando que está el río Sarapiquí como uno de los principales y caudalosos de la región.

Impactos de la Contaminación: Hay un bajo nivel de conciencia sobre cómo las actividades humanas afectan la calidad del agua, lo que impide la adopción de prácticas más sostenibles.

Cambio Climático

Falta de Comprensión de Conceptos Clave: Muchos estudiantes no entienden bien el cambio climático, sus causas y efectos, lo que limita su capacidad para abordar problemas relacionados en sus comunidades. El aporte que ofrece Tirimbina a los centros educativos es muy valioso, pero debe de existir compromiso para conectar la teoría con la práctica de la educación ambiental, es decir, lo que se aprende en clase es posible complementarlo con la experiencia real en la Reserva Biológica Tirimbina. Aunque los estudiantes aprenden sobre el cambio climático en clase, hay escasas actividades prácticas que conecten este conocimiento con acciones concretas.

Biodiversidad

En este eje temático Tirimbina permite aproximarse a la biodiversidad local, incluyendo especies endémicas y sus roles ecológicos. Por ello, se debe continuar haciendo un esfuerzo para que los estudiantes reconozcan la importancia de la conservación de la biodiversidad y los efectos de la pérdida de hábitats en su entorno.

Educación No Formal Ambiental

Luego de revisar las respuestas se confirma que la educación no formal juega un papel primario para abordar esos vacíos de aprendizaje. De ahí que la apuesta de Tirimbina del aula bosque y las visitas a la Reserva pueden aumentar el conocimiento de los estudiantes sobre temas ambientales. Por ello, esta iniciativa arranca con una población de estudiantes de primaria, pero la educación como proceso debe de permitir la colaboración con organizaciones locales y la inclusión de la comunidad en general, esto es necesario para el éxito de estas iniciativas.

Ética Ambiental

Fomentar una ética ambiental entre los estudiantes es también paralelo a los ejes temáticos. Esto implica no solo adquirir conocimientos, sino también desarrollar actitudes y comportamientos responsables hacia el medio ambiente. Se pueden implementar actividades que promuevan la reflexión crítica sobre el efecto que tienen las acciones individuales y colectivas en el entorno, dichas acciones estarán en la balanza según sean positivas o negativas para la conservación del lugar donde habitan esta población de niños y niñas entre 10 años o más.

Uso de Tecnología

En este proyecto se ha apostado a la tecnología como una herramienta poderosa para la educación ambiental. Plataformas digitales, aplicaciones y recursos interactivos pueden ayudar a los estudiantes a aprender de manera más efectiva y a involucrarse a mirar de forma diferente su entorno. Sin embargo, hay que garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a estas

herramientas para evitar la creación de brechas en el aprendizaje, por eso en el diagnóstico se plantea el acceso a dispositivos y la conectividad.

En concordancia con el segundo objetivo de esta investigación. Se procedió a trabajar borradores y pensar las estrategias educativas a partir de algunas características observadas en las visitas a los centros educativos y a Tirimbina.

Tabla 4

Objetivo específico 2, meta e indicadores para el cumplimiento de la investigación

Objetivos de la investigación	Metas	Indicadores
Objetivo específico 2: Diseñar experiencias innovadoras de aprendizaje XR que contribuyan con las acciones socioeducativas ejecutadas por Tirimbina en la región Huetar Norte de Costa Rica.	Meta 2.1 - Elaboración de experiencias de aprendizaje XR relacionadas con las necesidades formativas, tecnológicas y ambientales de Tirimbina.	2.1.1: Al menos tres experiencias de aprendizaje.
	Meta 2.2 - Aplicación de experiencias de aprendizaje XR relacionadas con las necesidades formativas, tecnológicas y ambientales de Tirimbina.	2.3.1: Tres experiencias de aprendizaje XR aplicadas
	Meta 2.3 - Evaluación de las experiencias de aprendizaje XR relacionadas con las necesidades formativas, tecnológicas y ambientales.	2.3.1: Tres experiencias de aprendizaje XR evaluadas.

Nota: Los datos anteriores son tomados de la formulación del proyecto, 2021.

El diseño de las experiencias implicó una serie de reuniones de trabajo dedicadas a la elaboración de guiones y bocetos de contenido, así como la recopilación de imágenes que reflejan la realidad de la reserva. Las imágenes en su mayoría se trataron de consignar desde el

material con que cuenta Tirimbina para ajustarse a especies de flora, fauna e insectos propios de la región y que Tirimbina los conserva en su espacio territorial.

Con el objetivo de desarrollar las experiencias de aprendizaje, se han cumplido las siguientes metas:

- Ocho misiones elaboradas con la colaboración de *Agents of Discovery* realizadas en el entorno Tirimbina, las cuales también pueden utilizarse fuera de la reserva.
- Ocho experiencias en senderos y aulas gamificadas mediante el uso de inteligencia artificial.
- Cuatro experiencias desarrolladas con *Interacty*.

Todo lo anterior fue previamente elaborado según lo indicado en el objetivo 3, es decir, con los guiones.

En este objetivo se siguió la siguiente ruta:

Estas experiencias se evaluaron con diversos públicos en diferentes momentos entre ellos el día del lanzamiento en conmemoración del día Mundial del Medio Ambiente tanto en la Reserva Tirimbina como en el Instituto y en el II Encuentro de Educación Ambiental “Tejiendo redes por la Educación Ambiental.

Proceso del diseño de las experiencias innovadoras de aprendizaje XR

Breve presentación del proyecto y su objetivo general. Con cada aplicación se identifican las herramientas con que se construyen las experiencias.

- Diseño Reuniones de Trabajo: el equipo fundamentalmente, se delegaban tareas y la depuración estaba a cargo de la investigadora principal y la profesora asociada (Vanessa Fonseca), así como la revisión de la investigadora asociada de biología en Tirimbina.
- Desarrollo de Guiones: Explica cómo se crearon los guiones para las misiones, destacando la colaboración y las ideas que surgieron durante el proceso.

- Creación de Contenidos Recopilación de Imágenes y Materiales: búsqueda y selección de imágenes que reflejan la realidad de la reserva. Desarrollo de Experiencias: Diseño de actividades en Canva para hacer colectivo el trabajo y que el equipo de investigación revisara en línea según los guiones creados.
- Implementación de las Misiones *Agents of Discovery* proporcionó la plataforma descargable, mientras que el equipo de investigación se encargó de la edición, así como de la revisión y simplificación de los textos y pruebas in situ georeferenciación.
- Adaptabilidad Se hacen pruebas de las experiencias por el equipo de investigadores en diversos espacios para probar las misiones en pesar de no haber implementado la parte escolar aún.

En relación con la meta 2.3 de las experiencias evaluadas, esta no se cumple completamente, ya que el público de Tirimbina ha probado lo elaborado con *Agent of Discovery* pero aun está pendiente un post-test con estudiantes de los centros educativos. Se espera coordinar para esta actividad realizarla en el primer semestre del 2025.

Tabla 5

Objetivo específico 3, meta e indicadores para el cumplimiento de la investigación

Objetivos de la investigación	Metas	Indicadores
<p>Objetivo específico 3: Producir guiones académicos y creativos como base para la elaboración de experiencias XR de educación inmersiva que apoyen las acciones socioeducativas implementadas en la Reserva Biológica Tirimbina en la región Huetar Norte de Costa Rica.</p>	<p>Meta 3.1 - Elaboración de guiones académicos y creativos mediante el uso de experiencias XR.</p>	<p>Indicador 3.1.1: Tres guiones académicos y creativos de XR.</p>

Nota: datos tomados de la formulación del proyecto, 2021.

Para alcanzar este objetivo, se utilizó Canva como herramienta principal en el desarrollo de los guiones educativos. Es una plataforma de diseño gráfico que ofrece una interfaz intuitiva y una variedad de plantillas que se pueden personalizar, lo que permite al usuario crear contenido visual atractivo y profesional sin ser diseñadores expertos a esta herramienta apostamos el equipo de investigación.

El proceso comenzó con la elaboración de un esquema para cada guion, donde se definieron los objetivos de aprendizaje y los temas clave que se iban a abordar en función de los cuatro ejes determinados por los investigadores del proyecto luego de afirmar las necesidades educativas a partir del diagnóstico aplicado. El equipo de investigación utilizó las funcionalidades de Canva para crear los guiones, incorporando texto, imágenes, gráficos y elementos visuales que complementarían la información presentada con el fin de tener una simulación de contenidos.

La elección de Canva no solo facilitó la creación de contenidos visualmente estimulantes, sino que también permitió una colaboración más fluida entre los miembros del equipo. Al trabajar en un entorno digital compartido, cada quien, en tiempo real, revisaba, modificaba y validábamos los aportes, esto agilizó el proceso de revisión y ajuste de los textos. Cabe destacar que esta forma de trabajo colaborativo aseguró que los guiones reflejaran tanto el rigor académico como la accesibilidad para el público meta.

Además, se prestó especial atención a la adaptabilidad del contenido. Estos guiones fueron diseñados para ser fácilmente modificables, lo que significa que podrían ajustarse según el contexto educativo en el que se implementaran, así como las herramientas en las cuales se quisieran diseñar. Por ejemplo, se tomaron en cuenta diversos niveles de dificultad y estilos de aprendizaje, garantizando que cada usuario pudiera aprovechar al máximo las experiencias de manera efectiva.

El uso de gráficos e ilustraciones en los guiones también es significativo en la experiencia de aprendizaje ya que al visualizar las rutas ayudan a ilustrar los puntos de atención y la comprensión de conceptos complejos o abstractos para los niños y niñas, escolares y visitantes de Tirimbina. Lo que es especialmente valioso en un entorno educativo que busca conectar a los

estudiantes con la naturaleza y la ciencia, la educación ambiental y la ética ambiental. Al final del proceso, se generaron materiales educativos que no solo cumplen con los objetivos de aprendizaje establecidos, sino que también fomentan una experiencia accesible para los usuarios.

Tabla 6

Objetivo, meta e indicadores para el cumplimiento de la investigación

Objetivos de la investigación	Metas	Indicadores
Objetivo específico 4: Diseñar una interfase que integre las tres experiencias de aprendizaje XR en una aplicación móvil descargable para plataformas IOS y Android.	Meta 4.1 - Diseño de un sistema robusto (app y web) para la generación de experiencias XR de educación ambiental.	Indicador 4.1.1: Una aplicación móvil en Android para interacción del usuario.
		Indicador 4.1.2: Una página web administrativa para el uso de los encargados. Indicador 4.1.3: Al menos 20 modelos 3D para la interacción del usuario (entorno-aplicación)
	Meta 4.2 - Elaboración de un artículo científico como parte de los productos de la investigación	Indicador 4.2.1: Un artículo científico en proceso de publicación o publicado.

Nota: datos tomados de la formulación del proyecto, 2021.

Este objetivo ofrece la oportunidad de integrar las experiencias XR en el sitio web de Tirimbina, así como gestionar el espacio en el portal del INIE. El desarrollo de la aplicación móvil se llevó a cabo y se potenció con el aporte que de Jorge Chica y sus servicios de *Animakers Project*. Este proceso incluyó la creación de aplicaciones que incorporan códigos QR

y una huella que está situada físicamente en Tirimbina, facilitando así la interacción de los usuarios con el contenido.

Estas aplicaciones representan un aporte significativo a la educación ambiental, permitiendo a los usuarios interactuar de manera inmersiva con contenidos. El objetivo propuesto permite la interacción directa del usuario en los contenidos educativos XR, los cuales promueven un aprendizaje activo involucrando que invita al usuario a explorar las experiencias educativas a partir de los cuatro ejes planeados en la investigación. Por otra parte, integrar estas experiencias en sitios web ya establecidos, como los de Tirimbina y el INIE son una posibilidad para la gestión segura y actualizada, asegurando que las experiencias educativas permanezcan siempre visibles y accesibles.

Integración de Realidad Aumentada para Evaluación Práctica

Actividades de Campo: Utilizar la XR para realizar actividades prácticas donde los estudiantes aplican lo aprendido en el entorno real, permitiendo así la recolección de datos sobre su capacidad para transferir el conocimiento a situaciones reales.

A través de estas metodologías, es posible obtener información rica y variada sobre el impacto y la efectividad de los recursos XR en la educación ambiental, ayudando a adaptar y mejorar futuras intervenciones.

De los resultados obtenidos en este apartado se destaca el análisis desde las perspectivas teóricas de la investigación como son la Educación Ambiental en el ámbito formal y no formal, la Ética Ambiental y las Tecnologías de realidad aumentada (XR).

En el caso de la Educación Ambiental (EA), existe una interdependencia entre la relación cultural de las personas y el medio ambiente, ya que las acciones humanas impactan directamente en su entorno. La EA tiene el potencial de generar cambios significativos en las actitudes y comportamientos de las personas hacia el medio ambiente, lo que conduce a una verdadera transformación social.

La Educación Ambiental no se limita a la transmisión de información, sino que pone énfasis en la sensibilización, motivando a la acción y al cambio de conductas frente a los desafíos ambientales. Además de hablar de educación, es esencial referirse al aprendizaje significativo, que debe ir más allá de los centros educativos y extenderse a distintos espacios y momentos de la vida cotidiana. Esto permite que la educación ambiental sea un proceso continuo, accesible y relevante en diversas situaciones, fomentando un compromiso activo con el medio ambiente en todos los ámbitos de la sociedad.

La inclusión de la Ética Ambiental en este proyecto responde a su interconexión fundamental con la investigación, ya que permitió comprender que todos los elementos del medio ambiente están interrelacionados y que las decisiones que se tomen hoy tendrán un impacto significativo en las futuras generaciones. La ética ambiental, aunque compleja, se ha incorporado de manera sutil en el proyecto, ya que al igual que la Educación No Formal y la Educación Ambiental, tiene el potencial de ir más allá de la sensibilización para fomentar acciones concretas.

Este enfoque busca promover una ciudadanía responsable y comprometida con el medio ambiente, basándose en valores que son esenciales para la conservación de la vida en el planeta. La ética ambiental ofrece una base sólida para reflexionar sobre nuestro papel en la protección del entorno y actuar con una visión de largo plazo que beneficie tanto a la sociedad actual como a las futuras generaciones. Este proyecto ha demostrado que la EA y la Ética Ambiental son necesarias para transformar comportamientos y actitudes de las personas hacia el medio ambiente, ambas se encuentran en la sintonía de que el tema ambiental tiene que ir más allá de la sensibilización, hay que trascender a otras etapas promoviendo acciones concretas y cambios en nuestros comportamientos.

Los resultados reafirmaron que la EA sensibiliza sobre los problemas ambientales y fomenta cambios para vivir en armonía con el entorno; además, busca crear conciencia sobre la importancia de los recursos naturales, en función de un enfoque de sostenibilidad y bienestar. Sin embargo, si embargo si las personas menores de edad no tienen claridad conceptual de algunos temas que se imparten en la escuela, es difícil realizar cambios. Es aquí donde toma

importancia la Ética Ambiental como parte de ese “recordatorio” de qué estamos haciendo por y para el medio ambiente como ser humano que hace uso de los recursos que le planeta proporciona. Aquí cabe mostrar que la Ética Ambiental es un valor intrínseco del medio ambiente y como responsables están las personas de su protección, a partir de la promoción de una ciudadanía responsable. De ello, se puede indicar tanto la Educación Ambiental como la Ética Ambiental tienen capacidad de transformación no solo del conocimiento, sino de las actitudes y conductas que se asumen para la protección del medio ambiente, aquí se hace necesario la participación (Hernández, Donato, 2016).

El diagnóstico estudiantil dejó evidencias que el tema ambiental se atiende, pero no con la rigurosidad esperada, la fortaleza que tienen los seis centros educativos cercanos a Tirimbina están inmersos en el ejercicio que cotidianamente hace la reserva de llevar al estudiantado y general esas propuestas educativas como Amigos del Bosque se inicia en el año 2023 como parte de esa interacción entre público, Reserva, expertos y centros educativos. El ejercicio desarrollado por Tirimbina con esta aula abierta en el bosque son pasos para fortalecer las transformaciones ambientales, y como parte de un proceso permanente, aquí cabe destacar lo expuesto por Hernández y Donato, 2016 iniciar con la sensibilización, apropiación y empoderamiento.

La Ética Ambiental, plantea cinco categorías importantes para la elaboración de los recursos educativos, sensibilidad con respecto del medio ambiente; comprender y conocer el medio ambiente; el interés y las actitudes hacia este y motivación para mejorarlo, los retos y las formas de resolverlos y finalmente la participación activa (Agius, 2010). Estos elementos también se perciben en Tirimbina, combinando la educación formal con la no formal con la participación activa de los estudiantes y quienes están cercanos a la reserva, aquí la ética se ve aplicada en el tanto se considera que las personas tienen derecho a un ambiente saludable y segura, pero esto no se logra sin la protección del medio ambiente.

Aquí es posible dejar en evidencia que las respuestas del estudiantado se encuentran en la etapa de sensibilización dado que aun hay conceptos abstractos como es el cambio climático y la biodiversidad, si no se tiene claridad aun se encuentra en la etapa de sensibilización. De los

resultados obtenidos esta investigación apuesta al fortalecimiento del plan educativo no formal mediante la educación ambiental dentro y fuera del aula considerando que la educación fuera del aula también es situada, organizada e intencionada.

Las nuevas generaciones están inmersas en la tecnología, a pesar de que La Virgen es una zona rural los niños y niñas tiene acceso a recursos tecnológicos, en la casa o en el centro educativo, las posibilidades de acercarse desde otras formas a la educación hicieron que el equipo de investigación considerara las tecnologías XR como una experiencia educativa innovadora. Las tecnologías son un disparador del aprendizaje significativo, la gamificación permite interactuar directamente con el entorno natural, esto permite reforzar los conceptos educativos relacionados con los cuatro ejes, con Tirimbina y lo que un visitante puede hallar en conexión con la naturaleza. Estas tecnologías tienen un potencial significativo en la educación ya que permite crear entornos de aprendizaje inmersivo y realistas que contribuyen a la comprensión y escenarios de algún tema, así como los conocimientos desde el ejercicio vivencial (Bailenson, et al., (2018).

Para finalizar este apartado se determina que el proyecto cumplió con casi todos los objetivos y validó las teorías subyacentes en el marco conceptual. La interacción de la EA, la ética ambiental, las tecnologías XR y la educación no formal es una combinación muy rica para crear una experiencia educativa transformadora, capaz de cambiar comportamientos y fomentar una ciudadanía más consciente y responsable en términos ambientales. Es decir, se han considerado a partir del juego un aprendizaje que incorpora los cuatro ejes investigativos, así como los elementos teóricos propuestos.

5.3 Limitaciones

El proyecto comenzó en un contexto desafiante marcado por diversas restricciones externas que afectaron el desarrollo y esto ocasionó una lenta ejecución. La pandemia del COVID-19 impuso numerosas dificultades, como la implementación de medidas sanitarias en el país y en la Universidad y la Reserva Tirimbina, la limitación de movilidad y los cierres temporales, lo que generó retrasos y complicaciones logísticas en la ejecución de las actividades

planificadas. A estas dificultades se sumaron cierres en la Ruta 32, una vía clave para el acceso al área del proyecto, lo que ocasionó postergar giras, además algunas personas del equipo de investigación han tenido afectaciones de salud y personales como por ejemplo pérdida de familiares cercanos, lo que implicó avanzar a otro ritmo para la finalización el proyecto, afectando significativamente el avance. Además, la falta de recursos financieros disponibles fue una constante que limitó la capacidad de ejecutar las fases del proyecto según el cronograma previsto.

Por otro lado, la gestión administrativa y la obtención de recursos económicos para el proyecto demandó una cantidad considerable de tiempo. Las gestiones para la consecución de fondos y la coordinación con diferentes actores clave absorbieron parte de los esfuerzos, y fue necesario ampliar los plazos inicialmente planteados. En este sentido, si bien se logró obtener fondos por parte de DIPROVID-VI-UCR y de CoopeAnde, durante el desarrollo del proyecto se participó en concursos como los de la Embajada de Estados Unidos, Fondos de Hélice de la Vicerrectoría de Investigación, MCCE de Canadá, Fondos de Canje de Deuda por la Naturaleza EEUU-CR, de ellos, el de Canadá y Hélice pasamos a segunda ronda pero no fue seleccionado el proyecto.

6. Divulgación y difusión

6.1 Artículos, productos en prensa u otras publicaciones

Está pendiente la elaboración del artículo, el cual posiblemente salga en el primer semestre del año 2025.



6.2 Participación en actividades académicas vinculadas con la investigación y actividades organizadas en el marco del proyecto



Invitan a participar al conversatorio:
"Alcances y transformaciones ambientales en tiempos de pandemia."

Participantes:

- Dra. Alejandra Moreno, Universidad Autónoma de Zacatecas, México.
- Dra. Vanessa Fonseca, docente e investigadora UCR.



Martes 26 de octubre, 2021.



13:30 h Costa Rica
15:30 h Mexico / Colombia

Plataforma Zoom:
ID de reunión: 836 4586 9684.
Código de acceso: 321694.



Info: inie@ucr.ac.cr
2511-1412




 Congreso nacional
Dialoguemos
 sobre
innovación
 para los
territorios
 y las comunidades

Tecnologías XR para la educación ambiental de la Región Huetar Norte

Carlos Rodolfo González Zúñiga
 Instituto Tecnológico de Costa Rica

UCR TEC UNA UNED UTN neXo

Exposición de resultados parciales de la investigación


 Encuentro de Educación Ambiental
 de la Región Huetar Caribe

Tecnologías XR para la educación ambiental de la Región Huetar Norte

Experiencia de la Educación Ambiental
 Equipo de investigación INIE-UCR/Reserva Tirimbina-ITCR
 (5-6-7-8 de junio, 2023)








JACKELINE GARCIA FALLAS <JACKELINE.GARCIA@ucr.ac.cr> para MARIANELA

vie, 4 ago 2023, 15:16

La Red de Cultura Ambiental del CONARE está organizando el Encuentro Académico Virtual: Experiencias y Perspectivas en temas de cambio climático, los días 27, 28 y 29 de setiembre de 2023 mediante la plataforma Zoom. Deseamos Invitarla a un conversatorio por participante sobre el tema Conversatorio: Prácticas educativas innovadoras relacionadas con el cambio climático. Este conversatorio se llevará a cabo el jueves 28 de setiembre de 9:15 a.m. a 10:30 a.m. Participarán dos personas más de nuestras universidades. Agradecemos su confirmación lo antes posible para compartir la guía de preguntas del conversatorio.

Saludos cordiales,

Jackie

Presentación en octubre 2023 por parte de la investigadora principal.



III JORNADA DE DIFUSIÓN DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN SOCIAL Y DOCENCIA 2023

Gestión de procesos socioeducativos ambientales mediante la implementación de tecnologías XR y la ética ambiental en la Región Huetar Norte de Costa Rica
Área sustantiva: Investigación

- Mariela González UCR
Vanessa Fonseca UCR
Jackeline García UCR
Loriana Morales UCR
Rodolfo González TEC
Mariela García Reserva Biológica Tirimbina
Instituto de Investigación en Educación (INIE)

Participación de la investigadora principal.

UTN Universidad Tecnológica de Costa Rica
El Centro de Estudios sobre Desarrollo Sostenible invita al taller
Formando facilitadores en el programa Educación Ambiental en un escenario de Cambio Climático
Miércoles 22 de noviembre del 2023
Horario de 8:30 a.m. a 3:30 p.m.
Aula Programa de Doctorado en Educación, Facultad de Educación, UCR, Ciudad Rodrigo Falcó, San Pedro
Para más información: Andrés Araya Araya, aaraya@utn.ac.cr
Teléfono: 2535-5000, ext 8742
CEDS Centro de Estudios sobre el Desarrollo Sostenible
2023 Decenio Internacional sobre el Cambio Climático

Presentación de materiales del proyecto por parte de la investigadora principal e investigadora asociada



II Encuentro de Educación Ambiental:

“Tejiendo redes por la educación ambiental”

Fechas: 30 de mayo (9:00am a 5:00pm) y 31 de mayo 2024 (8:00 am a 12:00 md).

Lugar: Centro de Educación y Gestión Ambiental (CEGEA) de la Fundación Parque La Libertad, ubicado en Desamparados, San José, Costa Rica.

Algunas actividades del evento tendrán transmisión virtual por <https://www.youtube.com/@OndaUNEDcr>

Inscripción: <https://forms.gle/tT4fhrteXRhS3F4s9>. Cupo limitado

Contacto: redporlaeducacionambientalcr@gmail.com

Objetivo general:

- Facilitar un espacio de diálogo y colaboración donde las personas participantes compartan conocimientos, aprendizajes, experiencias y materiales para el fortalecimiento de la educación ambiental en Costa Rica

Objetivos específicos:

- Reconocer el recorrido histórico de la educación ambiental en Costa Rica a partir de sus hitos, actores clave, abordajes, retos, oportunidades en el contexto actual.
- Presentar la Red por la Educación Ambiental como una oportunidad para el fortalecimiento de esta disciplina y para la integración de nuevos actores en una agenda común.
- Compartir metodologías, herramientas y buenas prácticas como apoyo a procesos de educación ambiental en el ámbito de educación formal, no formal, comunitario e informal.

Presentación de resultados y lanzamiento del proyecto en Agents of Discovery, Canadá



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA | TEC | Tecnológico de Costa Rica | TIRIMBINA

El proyecto de investigación 724-C1-024 invita a la presentación:

Tecnologías XR en procesos socioeducativos ambientales

Con motivo de la celebración del Día Mundial del Medio Ambiente

Personas expositoras:

- Dra. Vanessa Fonseca González, Docente-investigadora, UCR.
- M.Phil. Rodolfo González Zúñiga, Docente-investigador, Tecnológico de Costa Rica.
- Licda. Mariela García Sánchez, Coordinadora Departamento Académico, Reserva Biológica Tirimbina.

Jueves 6 de junio, 2024. 10:00 a.m. Transmitido por el Facebook live del INIE.

Durante el año 2022, el proyecto participó activamente en las siguientes actividades académicas como las siguientes:

Participación de la investigadora principal en:



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN

SIMBIOSIS 2022

Conocé las oportunidades de
financiamiento disponibles
para este 2022

Contacto:
upromo.vi@ucr.ac.cr / 2511-1338

Plataforma Zoom

17 de Febrero
10:00 a.m.

Inscripciones:





Se tuvo la participación del M.Sc. Carlos Rodolfo González miembro del equipo de investigadores en representación del proyecto, de la RHN y del TEC. El 8 de noviembre, 2022.

Enlace de la exposición: <https://www.congresoinnovacion.conare.ac.cr/huetar-norte>

Tiempo en el cual se encuentra la exposición: 3:07:44 / 3:21:00

6.3 Proyecto de acción social

No se ha propuesto ningún proyecto de acción social.

6.5 Otros productos

AUDIOS

Gestión de procesos socioeducativos ambientales



RADIOS UCR

Gestión de procesos socioeducativos ambientales

La implementación de la tecnología XR y la ética ambiental de la gestión de procesos socioeducativos en la región Huetar Norte de Costa Rica.



M. Sc. Marianela González
Máster en Tecnología Educativa
Investigadora del Instituto de Investigación en Educación de la UCR

RADIO 96.7 FM UNIVERSIDAD

En la **ACADEMIA** 96.7 FM

▶ 0:00 / 29:27 🔊 ⋮

30.11.23

Invitación a la investigadora principal al programa de la Vicerrectoría de Investigación

<https://vinv.ucr.ac.cr/es/multimedia/gestion-de-procesos-socioeducativos-ambientales>

7. Vinculaciones académicas e interinstitucionales.

Este proyecto contó con vinculación con CoopeAnde por parte de la gerencia de la agencia de Guápiles quien visitó en varias ocasiones la Reserva Tirimbina, así como la naciente de la ASADA de La Virgen.

De este proyecto deriva la participación de la investigadora principal en una iniciativa conjunta con el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA-UCR) en el tema específico del recurso hídrico, en este proyecto la participación está relacionada con la implementación de la estrategia educativa para cuatro centros educativos en Santa Cruz de Guanacaste.



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA CICA Centro de Investigación en Contaminación Ambiental INIE Instituto de Investigación en Educación SG-D Sede de Guanacaste

Proyecto ED-3651
“Nimboyores : protección del recurso hídrico”

octubre, 2023

Equipo de trabajo



Laura Brenes
Alfaro (coord.)



Marianela
González



Clyde
Caldwell



Susana
Briceño



Johan Molina



Luisa Rojas



Objetivo específico 1

Realizar actividades de información y educación acerca de la contaminación del recurso hídrico por actividades urbanas, agrícolas e industriales, relacionadas con plaguicidas, parámetros fisicoquímicos, contaminantes emergentes, entre otros.

Actividades

- Capacitaciones y charlas.
- Actividades de comunicación
- Materiales de información



Objetivo específico 2

Dar a conocer información sobre la situación de fuentes de agua subterránea relacionadas con el acuífero Nimboyores, obtenida por medio de investigación del CICA, a comunidades y tomadores de decisiones locales.

Actividades

- Reuniones con tomadores de decisiones.
- Reuniones o charlas o organizaciones comunitarias



Objetivo específico 3

Fomentar espacios de discusión y toma de decisiones en torno al estado del recurso hídrico, ligado al acuífero Nimboyores, en la zona del proyecto.

Actividades

- Reuniones con habitantes de las comunidades, instituciones y/o organizaciones comunitarias



8. Trabajos de graduación y participación estudiantil

8.1 Trabajos finales de graduación

Nombre del TFG	Unidad académica donde se desarrolla	Nombre de las personas estudiantes	Carné	Tipo de estudiante
Propuesta de evaluación y seguimiento para el programa de Educación no formal Ambiental: "Amigos del Bosque" de la Reserva Biológica Tirimbina en La Virgen de Sarapiquí	Escuela de Administración Educativa	Carlos Eduardo Wing Ching Díaz	B52404	Grado Defiende primer semestre, 2025
Diseño de un programa de Educación Ambiental No Formal para gestión comunitaria del recurso hídrico dirigido al Parque Nacional Volcán Irazú y COBIRRÍS-PÁEZ de Cartago	Escuela de Administración Educativa	Karol Gómez Brenes	B12797	Grado Defendió en junio, 2024, graduada en octubre, 2024
Propuesta de capacitación desde la Administración de la Educación No Formal para la atención de actividades de turismo sostenible para las personas guardaparques del Parque Nacional Tapantí Sector Orosi, Cartago	Escuela de Administración Educativa	Jéssica Canales Granados	B41388	Grado Defienden en noviembre, 2024
		Diego Ramírez Calvo	B35598	

8.2 Participación de estudiantes asistentes

El proyecto contó con el apoyo de 10 horas en categoría de asistente. Las tareas desarrolladas por la persona designada fueron las siguientes: sistematización de información, búsqueda de bibliografía, tomar nota en reuniones, insumos para tomar como base para el informe, revisión de documentos, seguimiento de las tareas asignadas al equipo de investigación, coordinación de visitas a Tirimbina y a los centros educativos, entre otras tareas en colaboración.

9. Conclusiones

Luego del análisis desarrollado en este proyecto es posible emitir las conclusiones de las personas que integran el equipo de investigación.

Este proyecto ha realizado una integración de las tecnologías XR en la Educación Ambiental, permitiendo una ruptura de los enfoques tradicionales, para transportar al usuario a un aprendizaje inmersivo, donde los disparadores de la indagación, curiosidad, de profundizar en aprender y compara la realidad es realizada a partir de las experiencias prácticas para reforzar la comprensión de algunos términos que no se logran percibir claramente por el estudiantado.

La Ética Ambiental ha jugado un papel importante para fomentar el sentido de responsabilidad intergeneracional. Es por medio de los recursos educativos que se incorporan de manera intrínseca el respeto por el entorno y reflejar que es necesario adoptar prácticas consientes en la población estudiantil y también en quienes visitan Tirimbina como turistas, donde se necesita generar reflexión y acción consciente de conservación y cuidado del medio ambiente.

La Educación No formal como motor para el desarrollo de competencias ambientales en el estudiantado de los centros educativos de la zona, permitiendo tener la experiencia inmersiva en la misma reserva y fuera de ella con el fin de ofrecer oportunidades de aprendizaje flexibles y contextualizada a la realidad local con un aprendizaje participativo y continuo.

Se concluye que es importante generar alianzas comunitarias, organizativas y empresariales como elementos vitales de apoyo al proyecto que lo condujeron al éxito y facilitó la implementación del proyecto, garantiza la sostenibilidad.

El proyecto ha sentado las bases para un cambio a largo plazo en la región en términos de conciencia ambiental y sostenibilidad. Generar estas experiencias XR transforman la forma de acercamiento al medio ambiente, dejando desde le proyecto herramientas para seguir utilizándolas a futuro. Las experiencias inmersivas permiten la creación de experiencias de aprendizaje transformadoras que sensibilizan en la protección del entorno.

La investigación ofrece un modelo innovador que podría influir en múltiples dimensiones de la política educativa nacional, por ejemplo, en la incorporación de tecnologías avanzadas y la ética ambiental en el currículo, la promoción de la educación no formal y el fortalecimiento de las alianzas comunitarias, esto por cuanto la Reserva Tirimbina desarrolla un trabajo de educación ambiental desde hace varios años y es reconocida por las comunidades. La experiencia adquirida y los resultados obtenidos son una valiosa fuente de aprendizaje que podría guiar la actualización y mejora de la educación ambiental en Costa Rica.

El equipo investigador insiste en esta posibilidad de incidencia en el ámbito de la política educativa a partir del uso de las tecnologías dado que el currículo costarricense es carente en el uso de tecnologías emergentes para el aprendizaje de contenidos de compleja comprensión como los ejes que se asumieron en el proyecto. Incluir tecnologías XR es una forma de preparar al estudiantado en habilidades digitales y desarrollos de experiencias básicas o sencillas para incursionar en la temática ambiental.

El currículo costarricense determina que la educación ambiental está transversalizada en algunas de las materias los resultados obtenidos por este proyecto visibilizan que se debe contar con un enfoque más sistémico, donde los temas específicos se incorporen en todos los niveles para desarrollar ciudadanía comprometida, sensibilizada con la situación ambiental de la localidad, pero también la nacional y mundial. Aquí hacemos referencia al cambio climático y la

biodiversidad y los valores éticos ambientales en los programas educativos, con el fin de que estén claramente reflejados en los planes de estudios.

La experiencia de este proyecto demostró que las alianzas interinstitucionales, como las colaboraciones con la Reserva Biológica Tirimbina, CoopeAnde, Diprovid, para citar ejemplos concretos, son clave para el éxito de los programas educativos ambientales. Por otra parte, el aporte que brindó Agents of Discovery al integrar todo en un solo paquete permite concentrar las experiencias en una sola plataforma tecnológica de educación digital con formato basado en la estructura de sitio web.

En conclusión, es relevante destacar que el trabajo realizado en colaboración con *Agents of Discovery* ha logrado posicionar a Costa Rica como un país único en la región México, Centroamérica y el sur del continente al ofrecer una experiencia de realidad extendida (XR). Este avance no solo resalta el compromiso del país con la innovación, sino que también fortalece su liderazgo en la implementación de tecnología educativas en la región (<https://agentsofdiscovery.com/missions/>)

10. Recomendaciones

En este apartado se destacan seguidamente algunas recomendaciones:

En los procesos educativos, es importante diseñar el currículo identificando las carencias en los temas ambientales, abarcando ejes como recursos hídricos, biodiversidad, gestión de residuos sólidos y cambio climático. Esto dado que las transformaciones sociales, educativas, culturales y ambientales deben de estar abordadas tanto dentro como fuera del aula, no solo de manera transversal, sino también como una práctica sistemática que promueva la convivencia con el medio ambiente.

Es importante continuar impulsando proyectos en los que el estudiantado y las personas de las comunidades participen activamente en la gestión de residuos, la conservación del agua y la biodiversidad. La participación comunitaria debe ser una herramienta clave para la promoción de la educación ambiental y la acción colectiva.

Las experiencias de formación relacionada con los cuatro ejes temáticos del proyecto deben ser permanentes utilizar diversos medios y herramientas, incluidas las TIC. Esto va a permitir enriquecer el aprendizaje y garantizar la adaptación a los cambios ambientales, éticos y tecnológicos.

Continuar estableciendo de alianzas con organizaciones locales para fortalecer la participación comunitaria y fomentar la educación ambiental. Estas colaboraciones permiten tener mayor alcance y sostenibilidad de los proyectos en las comunidades.

Es importante continuar con las valoraciones del uso de las experiencias XR

Es necesario seguir evaluando el uso de las experiencias de realidad extendida (XR) para mejorar incursionar con más fuerza en la educación ambiental y concientizar sobre los temas educativos tratados. Las herramientas como las utilizadas en el proyecto ofrecen innovación y oportunidades para el aprendizaje interactivo.

Es fundamental y urgente poner a prueba lo desarrollado, ya que representa el único espacio en la región con esta experiencia XR, lo que permitirá evaluar su efectividad y potencial para replicarse en otras áreas y fortalecer la educación ambiental en espacios formales y no formales como lo hace la Reserva Biológica Tirimabina en colaboración con la investigación educativa de este proyecto.

11. Ejecución presupuestaria

En este apartado, queremos expresar nuestro agradecimiento a DIPROVID y a CoopeAnde por su valioso apoyo en el desarrollo de algunos de los recursos del proyecto. Su contribución ha sido fundamental para impulsar la iniciativa. Parte del desarrollo en las plataformas fue llevado a cabo por el experto en animatronics Jorge Chica, diseñador industrial, antropólogo puppeter animatronics, diseñador de espacios en museos. Su experiencia y habilidades fueron clave para materializar componentes innovadores



Otro apoyo fue fundamental en el marco de la investigación orientada a la búsqueda de fondos, y queremos reconocer especialmente la contribución de la investigadora asociada, PhD. Vanessa Fonseca González y la investigadora principal, su compromiso y dedicación fueron clave para el éxito de esta iniciativa.

Desglose presupuestario					
<p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complete la siguiente tabla con los datos correspondientes del proveedor para la facilitación de servicios o bienes requeridos para la realización del proyecto. • Por cada proveedor es necesario presentar una factura proforma en formato digital con un tiempo de emisión inferior a los 2 (dos) meses. La factura proforma deberá ser confeccionada con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> - Cédula: 3004045027 - Cliente: Coope Ande 1 R.L. - Dirección: San José, La California, 75 metros Este de la Embajada Nicaragua. • Las fracturas proformas deben ser enviadas en formato digital junto al Formulario para Proyectos de Responsabilidad Social al correo electrónico responsabilidadsocial@coopeande1.com. • Atención: Si el proveedor brinda servicios de capacitación, charlas, taller u otros similares, es necesario adjuntar sus calidades como profesional junto a la factura proforma para evidenciar su conocimiento para el desarrollo del tema. 					
Nombre del proveedor	Número de contacto del proveedor	Correo electrónico del proveedor	Número de cédula del proveedor	Número de cuenta cliente del proveedor	Monto de la factura
Agents of Discovery	18555647328	support@agentsofdiscovery.com			
Jorge Chica Ramírez		chicaramirezjorge@gmail.com	8-0090-0758		
				CR61015202559000059245	
Total de presupuesto requerido:					€ 1 000 000,00

El desarrollo de contenidos y tecnologías de realidad extendida, virtual y mixta (XR) es uno de los aportes tecnológicos más enriquecedores de los avances en tecnología educativa. Las tecnologías XR permiten desarrollar estrategias que involucran varios sentidos (tacto, vista, oído) que facilitan experimentar realidades inmersivas que combinan la realidad que conocemos enriquecida por contenidos en realidad virtual y aumentada .

Desarrollar contenidos y plataformas de distribución de estos exige un "expertise" especial: programación de objetos 3D, mecánicas y dinámicas de interacción gamificada, geolocalización de contenidos en mapas interactivos, desarrollo de apps para acceder los contenidos ya sea en un espacio o reserva biológica específica como acceder retos y actividades lúdico-educativas de manera remota. Este tipo de tecnologías también facilitan métricas o analíticas para analizar el desempeño de los usuarios, desde dónde se conectan, con qué frecuencia y cómo interactúan con los contenidos que se desarrollan.

Agents of Discovery (www.agentsofdiscovery.com) es una agencia de producción y programación de contenidos especializada en apoyar iniciativas de educación ambiental en Estados Unidos, Europa, Australia. Se han distinguido a nivel internacional por su excelente asesoría y colaboración con iniciativas muy reconocidas tales como Smokey Bear Mission, Woodsy Owl Mission en los Estados Unidos.

Nuestro equipo de investigación desarrollará guiones creativos y académicos con los contenidos que se quieren distribuir en realidad aumentada, realidad, virtual y mixta. La labor de programación de estos contenidos y su diseño en una app que despliegue contenido en realidad virtual es lo que solicitamos, pues queremos que sea de muy alta calidad y se mantenga con estándares de producción internacionales utilizados por este tipo de iniciativas. Esto lo puede hacer Agents of Discovery debido a su gran experiencia en desarrollo de contenidos XR para educación ambiental. Solicitaremos apoyo para un paquete de Bronze

El paquete de Bronze incluye 8 retos, una misión, una mascota o personaje principal, un mapa de alta resolución premium en Google Map, métricas (total de usuarios, promedio mensual de usuarios, usuarios totales, demográficas de los jugadores. Materiales de información sobre la misión.



M.B.A.
Yamileth Figueroa Barahona
Gestora de Innovación
Vicerrectoría de Investigación

Estimada señora:

Reciba un cordial saludo. En respuesta VI-6604-2022 donde se indica la aprobación del por un monto de ₡1.500.000.00 (un millón quinientos mil colones) para el proyecto “Tecnologías XR para la educación ambiental de la zona Huetar Norte”, me complace informarle que ya el diseñador industrial Jorge Chica se inscribió como proveedor en el sistema correspondiente. El señor Chica desarrollará la programación y montaje de elementos de realidad aumentada con videos capturados con cámaras trampa y otros recursos con el fin de distribuirlos como materiales educativos y de entretenimiento en diferentes senderos de la Zona Huetar Norte.

Inicialmente, este proyecto está enfocado en la zona de La Virgen de Sarapiquí, específicamente tiene como sede a la Reserva Biológica Tirimbina y considera entre su público meta a las escuelas de enseñanza primaria de la zona y como segundo público meta a todos los visitantes de esta reserva que plantea un modelo de Bosque-Aula para motivar la sensibilización de los visitantes hacia el cambio climático, la biodiversidad, la gestión recursos hídricos, forestales y de residuos sólidos. Adjuntamos cédula de identidad y factura proforma por el monto antes mencionado incluido el 2% de exoneración correspondiente. Agradeciéndole de antemano su colaboración se despide.

Atentamente,

MARIANELA
GONZALEZ
ZUNIGA (FIRMA)

Firmado digitalmente por
MARIANELA GONZALEZ
ZUNIGA (FIRMA)
Fecha: 2022.11.25 10:04:56
-0600'

Licda.Marianela González
Investigadora Principal

Cc: Equipo de investigación

Es importante señalar que la subejecución presupuestaria, especialmente en viáticos, se debió a factores climáticos que ocasionaron la suspensión de las giras debido al cierre de la ruta 32. Además, este proyecto comenzó en el segundo año de la pandemia, cuando la UCR aún no contaba con claridad sobre las posibilidades de realizar trabajo de campo en los proyectos de investigación que lo requerían.

Universidad de Costa Rica
Vicerrectoría de Investigación
Sistema de Información de Proyectos
REPORTE HISTÓRICO PRESUPUESTARIO
16/10/2024

UNIDAD 724 INSTITUTO DE INVESTIGACION EN EDUCACION

Proyecto C1028 - GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA

Inv(s) principal(es)
MARIANELA GONZÁLEZ ZUÑIGA

Periodo 2023

Partida	Asignado	Ampliaciones	Disminuciones	Egresos
1030300 - Impresión, encuadernación y otros	50.000,00	0,00	0,00	49.015,00
1050200 - Viáticos dentro del país	160.000,00	0,00	0,00	26.400,00
6020202 - Becas horas asistente;	723.366,00	82.782,00	21.847,55	784.300,45
Total	933.366,00	82.782,00	21.847,55	859.715,45

Periodo 2022

Partida	Asignado	Ampliaciones	Disminuciones	Egresos
1050200 - Viáticos dentro del país	160.000,00	0,00	0,00	34.000,00
6020202 - Becas horas asistente;	723.366,00	15.537,89	2.545,46	736.358,43
Total	883.366,00	15.537,89	2.545,46	770.358,43

Periodo 2021

Partida	Asignado	Ampliaciones	Disminuciones	Egresos
1030300 - Impresión, encuadernación y otros	0,00	29.998,20	0,00	29.998,20
1050200 - Viáticos dentro del país	112.500,00	0,00	29.998,20	0,00
6020202 - Becas horas asistente;	716.940,00	2.289,40	5.155,85	714.073,55
Total	829.440,00	32.287,60	35.154,05	744.071,75

	Asignado	Ampliaciones	Disminuciones	Egresos
TOTALES	2.646.172,00	130.607,49	59.547,06	2.374.145,63

12. Referencias

- Abásolo, M.J.; Sanz, C.; Naiouf, M.; De Giusti, A.; Santos, G.; Castro, M.L.; Bouciguez, M.J. (2017). Realidad aumentada, realidad virtual e interacción tangible para la educación. XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2017, ITBA, Buenos Aires). Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/6134>
- Agius, E., Attfeld, R., Hattingh, J., Holland, A., Kwiatkowska, T., Rolston, H., Sagoff, M., ten Have, H. A. M. J., y Yang, T. (Eds.). (2010). Ética ambiental y políticas internacionales. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000187309>
- Bailenson, J. (2018). *Experience on Demand*. W.W. Norton & Company.
- Calvo-Cruz, X. M. (2013). La Educación Ambiental de la niñez costarricense en la edad escolar: Responsabilidad compartida por el currículo oficial del Ministerio de Educación Pública y el hogar. *Biocenosis*, 27(1-2). <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/biocenosis/article/view/59>
- Díaz, M. (2017). La educación ambiental en los centros educativos de Monteverde: algunas lecciones aprendidas dentro y fuera del aula. *Ambientico*, 51-56. https://www.ambientico.una.ac.cr/wp-content/uploads/tainacan-items/5/27830/263_51-56.pdf
- Estado de la Nación. (2019). Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible. Programa Estado de la Nación.
- EAXXI. (2013, febrero 27). *Hace cuarenta años: 1973*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. <https://eaxxi.blogspot.com/2013/02/hace-cuarenta-anos-1973-programa.html>
- Fasth Berglund, Asa; Gong, Liang; Li, Dan (2018). Testing and Validating Extended Reality (XR) Technologies in Manufacturing Procedia Manufacturing. 25, pp.31-38.

- García Sánchez M. y González-Chaverri. (Julio-Diciembre, 2022) EXPERIENCIAS. La Reserva Biológica Tirimbina, en Costa Rica: modelo en la conservación del bosque lluvioso tropical, la investigación científica, el ecoturismo y la educación ambiental. *Revista de Ciencias Ambientales*. Vol 56(2): 244-255 DOI: <https://doi.org/10.15359/rca.56-2.13>
- Grant, K. y Pérez, L. (2018) Dive into UDL: Immersive Practices to Develop Expert Learners. Estados Unidos: International Society for Technology in Education.
- Guier, E.; Rodríguez, M.; Zúñiga M. E. (2002): *Educación Ambiental en Costa Rica: Tendencias evolutivas, perspectivas y desafíos*. Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Hernández, L.; Donato, F. (2016). De la sensibilización a la acción ambiental: fundamentos de la educación ambiental. EUNED.
- Huizinga, J. (2014). *Homo Ludens. A Study of Play Elements in Culture*. Angelico Press.
- Lecaros, J. A. (noviembre, 2013). La ética medio ambiental: principios y valores para una ciudadanía responsable en la sociedad global. vol.19. no.2: <http://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2013000200002>
- MarketWatch (23 de agosto, 2021). Extended Reality Market Size Trends by Region, IMPact of CO-VID 19 on INdustry Development, Competitive Landscape, Company Growth, SWOT Analysis, and Forecast to 2030. <https://on.mktw.net/3bXpsSj>
- McMurtrie, B. (2019). "Virtual Reality Comes to the Classroom," Chronicle of Higher Education.
- Mésen, L. (2019). Teorías de aprendizaje y su relación en la educación ambiental costarricense. *Ensayos Pedagógicos*, 14(1), 187-202. doi: <https://doi.org/10.15359/rep.14-1.8>
- Merchant, Goetz, Cifuentes, Keeney-Kennicutt, and Davis. (2014). "Effectiveness of Virtual Reality-Based Instruction; Radu, "Augmented Reality in Education; and Marc Ericson C. Santos, Angie Chen, Takafumi Taketomi, Goshiro Yamamoto, Jun Miyazaki, and Hirokazu

Kato, "Augmented Reality Learning Experiences: Survey of Prototype Design and Evaluation," IEEE Transactions on Learning Technologies 7, No. 1 (Enero): 38–56.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2006). *Environmental ethics and international policy*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000187309>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (1992). *Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo*. <https://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/Agenda21.pdf>

Riera, L.; Sansevero, I.; Lúquez, P. (mayo-agosto, 2009). La educación ambiental: un reto pedagógico y científico del docente en la educación básica. *Laurus*, 15, núm. 30. Pp. 392-406. <https://www.wps.com/?from=kwebpdf>

Salas, E. F., (mayo-agosto, 2018). Repensando la educación rural en una zona transfronteriza entre Costa Rica y Nicaragua: El caso de la Región Huetar Norte (RHN). *Revista Electrónica Educare*. Vol. 22(2): 1-19. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/8531/12668>.

Sánchez J. S. (2004). Educación ambiental para la sostenibilidad. Discurso e ingreso como Académico Correspondiente. <https://n9.cl/c9pt4n>

SINAC (2014). *Sistema Evaluación de la Efectividad de Manejo De 26 Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica*. Elaborado por: Fernando Bermúdez Acuña <https://www.sinac.go.cr/ES/docu/coop/proy/Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20Efectividad%20de%20Manejo%20de%2026%20ASP%20de%20CR.pdf>

STRIVR. (n.d.). *Home*. <https://www.strivr.com>

UNESCO. (1977). *Informe de la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental*. Tbilisi, Georgia. <https://www.minam.gob.pe/cidea7/documentos/Declaracion-de-Tbilisi-1977.pdf>

UNESCO. (2004). *La educación para el desarrollo sostenible: una guía para la implementación* (Doc. No. PF0000017772). https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000017772_spa?posInSet=1&queryId=c02ec957-9288-4a2a-abea-d488e43dad3e

United Nations. (n.d.). *Stockholm Conference 1972*. <https://www.un.org/es/conferences/environment/stockholm1972>

Urdinola, D.A. (2018). Con ActiVAR, Ecuador se estrena en el aprendizaje inmersivo. <https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/con-activar-ecuador-se-estrena-en-el-aprendizaje-inmersivo>

Vasilchenko, Anna; Li, Jie; Ryskeldiev, Bektur. (2020) Collaborative Learning & Co-Creation in XR. 2020 Conference on Human Factors in Computing Systems. https://www.researchgate.net/publication/340926641_Collaborative_Learning_Co-Creation_in_XR

Wankel, Ch. y Patrick B.r (2012) *Increasing Student Engagement and Retention Using Immersive Simulation (Cutting-Edge Technologies in Higher Education)* United Kingdom: Emerald Group.

Zapata, F., y Rondán, V. (2016). *La investigación-acción participativa: Guía conceptual y metodológica*. Instituto de Montaña. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00N1QH.pdf



13. Anexos

Anexo1 Instrumento aplicado para el diagnóstico de necesidades



Diagnóstico de necesidades formativas, acceso a TIC y conocimiento de Educación Ambiental. Centros educativos. La Virgen- Sarapiquí

Este formulario se ha elaborado con el propósito de conocer algunos temas relacionados con la educación ambiental para considerar cuáles herramientas tecnológicas están a disposición de la población estudiantil, tanto en sus hogares como en los centros educativos. Sus resultados ayudarán a planificar la estrategia educativa del proyecto de investigación de Gestión ambiental mediada con recursos de realidad aumentada que se está implementando conjuntamente con Tirimbina.

** Indica que la pregunta es obligatoria*

Aspectos generales del niño/níña

1. **1. Mi nombre es**

2. **2. Yo soy... ***

Marca solo un óvalo.

- A) Niño
- B) Niña
- C) Prefiero no decir

3. **3. ¿Cuántos años tienes? ***



4. **4. El nombre del lugar donde vivo es...**

5. **5. El nombre de mi escuela es... ***

Marca solo un óvalo.

A) Las Palmitas

B) San Isidro

6. **6. Estoy en la sección: ***

Eje 1. Gestión ambiental y educativa: Residuos sólidos

7. **7. Un ejemplo de residuo sólido es: ***

Marca solo un óvalo.

A) Agua de los ríos

B) Botella de plástico vacía

C) Una nube



8. **8. De las siguientes acciones, ¿Cuáles permiten realizar un manejo correcto de los residuos sólidos?** *

Marca solo un óvalo.

- A) Tirar los residuos juntos
- B) Clasificar y reciclar los residuos sólidos
- C) Quemar todos los residuos

9. **9. ¿ Recuerdas cuáles son las 3 erres (R)?** *

Marca solo un óvalo.

- A) Reclamar, Recitar, Respirar
- B) Reusar, Reciclar, Reducir
- C) Resaltar, Reacomodar, Repetir

Eje 2. Biodiversidad

10. **10. La biodiversidad incluye:** *

Marca solo un óvalo.

- A) Solo las plantas
- B) Solo los seres humanos
- C) Solo los animales
- D) Todas las especies que habitan el planeta Tierra



11. **11. Un ejemplo de impacto negativo para la biodiversidad puede ser: ***

Marca solo un óvalo.

- A) Extinción de animales, plantas e insectos
- B) Aparición de nuevas especies
- C) La recuperación de fósiles
- D) La creación de animales sintéticos

12. **12. Un impacto positivo que favorece la biodiversidad es: ***

Marca solo un óvalo.

- A) Sembrar árboles
- B) Comer helados
- C) Coleccionar carros de juguete

Ejo 3. Mitigación y adaptación al cambio climático

13. **13. El cambio climático se refiere a cómo cambia el clima de la Tierra por las acciones de las personas. ***

Marca solo un óvalo.

- A) Sí
- B) No
- C) No sé



14. **14. ¿El cambio climático afectará a las futuras generaciones? ***

Marca solo un óvalo.

- A) Sí
- B) No
- C) No sé

15. **15. Un efecto del cambio climático es: ***

Marca solo un óvalo.

- A) Lluvias moderadas en invierno
- B) Calentamiento global
- C) Día soleado

16. **16. Contribuimos contra los efectos del cambio climático con acciones diarias como: ***

Marca solo un óvalo.

- A) Cuidar el agua
- B) Usar zapatos de hule
- C) Usar luces que consumen mucha energía

Eje 4. Gestión de recursos hídricos y bosques

17. **17. ¿Contribuimos con los recursos hídricos si...? ***

Marca solo un óvalo.

- A) Te bañas varias veces al día
- B) Cierro la llave del agua mientras me cepillo los dientes
- C) Juego con mangueras y con el agua cuando hace mucho calor



18. **18. Una mala práctica para cuidar los bosques es: ***

Marca solo un óvalo.

- A) Cortar árboles
- B) Usar menos papel
- C) No jugar con fuego

Disponibilidad y uso de TIC para la estrategia educativa ambiental

19. **19. Tengo acceso a los siguientes dispositivos. Puede marcar varios ***

Selecciona todos los que correspondan.

- A) computadora en la casa
- B) computadora en el centro educativo
- C) Computadora que me preste alguna persona
- D) Tableta en la casa
- E) Tableta en el centro educativo
- F) Tableta que me presta alguna persona
- G) Teléfono celular mío
- H) Teléfono celular que me prestan
- No tengo teléfono celular
- No tengo tableta
- No tengo computadora

20. **20. ¿Qué tipo de celular tienes/puedes usar? ***

Marca solo un óvalo.

- A) Sencillo
- B) Inteligente

21. **21. ¿Sabes la marca y el modelo del celular? ***



22. **22. Utilizo la computadora, para: ***

Selecciona todos los que correspondan.

- A) Estudiar
- B) Hacer los trabajos de la escuela
- C) Para jugar
- D) Conectarme a las redes sociales (Facebook, WhatsApp, Internet)
- E) Buscar información no relacionada con la escuela
- F) No tengo computadora, tableta en la casa o prestada
- No tengo tableta en casa
- No tengo celular
- Otro: _____

23. **23. Tengo acceso a una tableta. ¿De qué marca es? ***

24. **¿Tengo acceso a una computadora ¿De qué marca es?**



25. **25. Tengo conexión a internet ***

Selecciona todos los que correspondan.

- A) En la escuela
- B) En la casa
- C) En el celular
- D) Mi casa tiene el programa de Hogares Conectados
- E) Alguien me presta la conexión
- F) Recarga de datos para el celular

26. **26. ¿Qué tecnología prefieres utilizar para aprender sobre educación ambiental? ***

Marca solo un óvalo.

- A) Solo computadora
- B) Solo celular
- C) Solo tableta
- D) Todas

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios






Anexo 2 Presentación de resultados y lanzamiento de las misiones de Agents of Discovery

Este anexo se encuentra como archivo pdf adjunto, en él se ubican los códigos QR y las evidencias de los materiales elaborados.

Anexo 3 Guiones educativos

Anexo 4 Banner de la Misión Tirimbina en español y en inglés. Agents of Discovery.

Anexo 5 Consentimiento informado al personal docente

 <p>Adulto responsable: _____ Fecha: _____</p> <p align="center">Hoja de consentimiento informado (maestras-dirección del centro educativo)</p> <p>Este consentimiento es para contar con acceso a los niños y niñas el día 24 de junio. Para este primer encuentro no se tomarán fotografías ni se hará ninguna grabación que tenga alguna repercusión con el estudiantado</p> <p>Dirección-Maestra: _____ Escuela: _____</p> <p>El propósito principal de la investigación es elaborar una estrategia de gestión de procesos socioeducativos mediante la implementación de tecnologías de realidad extendida (realidad aumentada, virtual y mixta) y la ética ambiental que contribuya al desarrollo sostenible de la Región Huestar Norte de Costa Rica. La investigación es participativa donde las personas ciudadanas de la comunidad son agentes activos en la planificación y diseño de contenidos que permitan definir qué necesidades de educación ambiental requieren. Para efectos de la investigación algunas actividades serán documentadas con fotografías o videos, las imágenes que se recopilarán serán utilizadas únicamente con fines investigativos, informes o artículos académicos y no serán reproducidas o divulgadas sin permiso de los participantes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 La participación en las diferentes actividades no implica riesgo los participantes ni la institución a la que pertenecen. 2 Su identidad quedará bajo anonimato y la información que brinde será confidencial. 3 No hay pago por participar en este estudio ni tampoco le generará costos. Pero, los aportes beneficiarán, centros educativos, reservas biológicas de la zona y a la comunidad en general 4 La participación es voluntaria y puede decidir no participar o retirarse en cualquier momento sin que esto le afecte en su relación con la institución de su afiliación ni tendrá ningún tipo de sanción. En caso de que la persona estudiante decidiera retirarse, debe comunicarlo a la coordinadora del proyecto <p> _____ Firma persona que autoriza _____ Fecha _____</p>	<p>A continuación se describe el detalle de las actividades por realizar durante el diagnóstico y proceso de investigación participativa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 <ul style="list-style-type: none"> Diagnóstico 1 (encuesta corta en línea) Pretest de conocimientos sobre cambio climático, gestión de residuos, biodiversidad y recursos forestales e hídricos Diagnóstico 2: (2da parte de la primera encuesta en línea) Encuesta en línea sobre necesidades tecnológicas 2 <ul style="list-style-type: none"> Investigación Acción o Cartografía Social 1. Iyok E (juego de mesa de educación ambiental). Los participantes juegan en grupos de cinco este juego de mesa. (Próxima visita) 2. Postest (encuesta de aprendizaje) 3. El ABC Climático. Los participantes relacionan imágenes con conceptos claves como en un juego de memoria (Próxima visita) 4. Mi Sarapiquí: En grupos los participantes elaboran un mapa de su comunidad e identifican y discuten al menos un elemento por cada uno de los ejes estudiados: cambio climático, gestión de residuos, biodiversidad y recursos forestales e hídricos. (Próxima visita) 5. Narrativas intergeneracionales. Los participantes entrevistarán a una persona adulta o adulta mayor de su comunidad y le preguntará sobre como ha cambiado el clima en Sarapiquí? Con base en eso hará un dibujo, cuento o según sean sus posibilidades tecnológicas. En una sesión posterior discutirá con los investigadores sus creaciones. (Para que le sea entregada a la maestra) <p>Cualquier consulta adicional puede comunicarse con la Licda. Maríanela González Zúñiga, cédula de identidad 1-0720-0491, maríanela.gonzalez@uor.ac.cr coordinadora del proyecto, quien podrá aclarar consultas o inquietudes. También puede contactar a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica a los teléfonos 2511-4201, de lunes a viernes de 8 a.m. a 5 p.m.</p> <p>_____ Firma persona que autoriza _____ Fecha _____ </p>
---	--



He leído o se me ha leído toda la información descrita en esta fórmula antes de firmarla. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, declaro que entiendo de qué trata el proyecto, las condiciones de mi participación y accedo a participar como sujeto de investigación en este estudio.

*Este documento debe de ser autorizado en todas las hojas mediante la firma, (o en su defecto con la huella digital), de la persona que será participante o de su representante legal.

Nombre, firma y cédula del sujeto participante

Lugar, fecha y hora

Nombre, firma y cédula del/la investigador/a que solicita el consentimiento

Lugar, fecha y hora



22 de octubre de 2020
CEC-572-2020

Sra. Marianela González Zúñiga
Investigadora
Instituto de Investigación en Educación

Estimada señora:

El Comité Ético Científico (CEC) en su sesión **No.194** celebrada el **22 de octubre de 2020** sometió a consideración el proyecto de investigación "Gestión de procesos socioeducativos ambientales mediante la implementación de tecnologías XR y la ética ambiental en la Región Huetar Norte de Costa Rica".

Después del análisis respectivo, los miembros del CEC-UCR acuerdan:

Acuerdo N°02. *Declarar que el proyecto de investigación "Gestión de procesos socioeducativos ambientales mediante la implementación de tecnologías XR y la ética ambiental en la Región Huetar Norte de Costa Rica", no requiere aprobación por parte del CEC-UCR, según el artículo 9.3 de los Lineamientos del Comité Ético Científico. Acuerdo Firme*

Quedamos en la entera disposición de colaborar ante cualquier consulta.
Sin más por el momento, se suscribe cordialmente

Atentamente,


Este documento está firmado digitalmente 

Dra. Karol Ramírez Chan, DDS, MSc, PhD
Presidenta Comité Ético Científico

KRC/dha

C. Comisión de Investigación., Instituto de Investigación en Educación
Licda. Ericka Patricia Ramírez Garita, Gestora de proyectos, Vicerrectoría de Investigación
Archivo

GUIÓN EDUCATIVO



PROYECTO:

GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES
MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA
ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA
RICA

JULIO 2023



TEC UCR



Estación 1.

Introducción


Ubicación: ¿a la entrada del puente o en la recepción cerca del mapa grande?
(Nota de Mariela: si ponemos esta introducción cerca del mapa, en el mapa podemos poner unos stickers con la ubicación de las otras estaciones, además para que la secuencia sea ordenada, es mejor poner esta introducción antes de la primera estación que sería la de residuos sólidos cerca del punto de reciclaje frente al restaurante)

Duración: 2 o 3 min

Idea o mensaje principal: Dar la bienvenida, hablar de las actividades y del proyecto

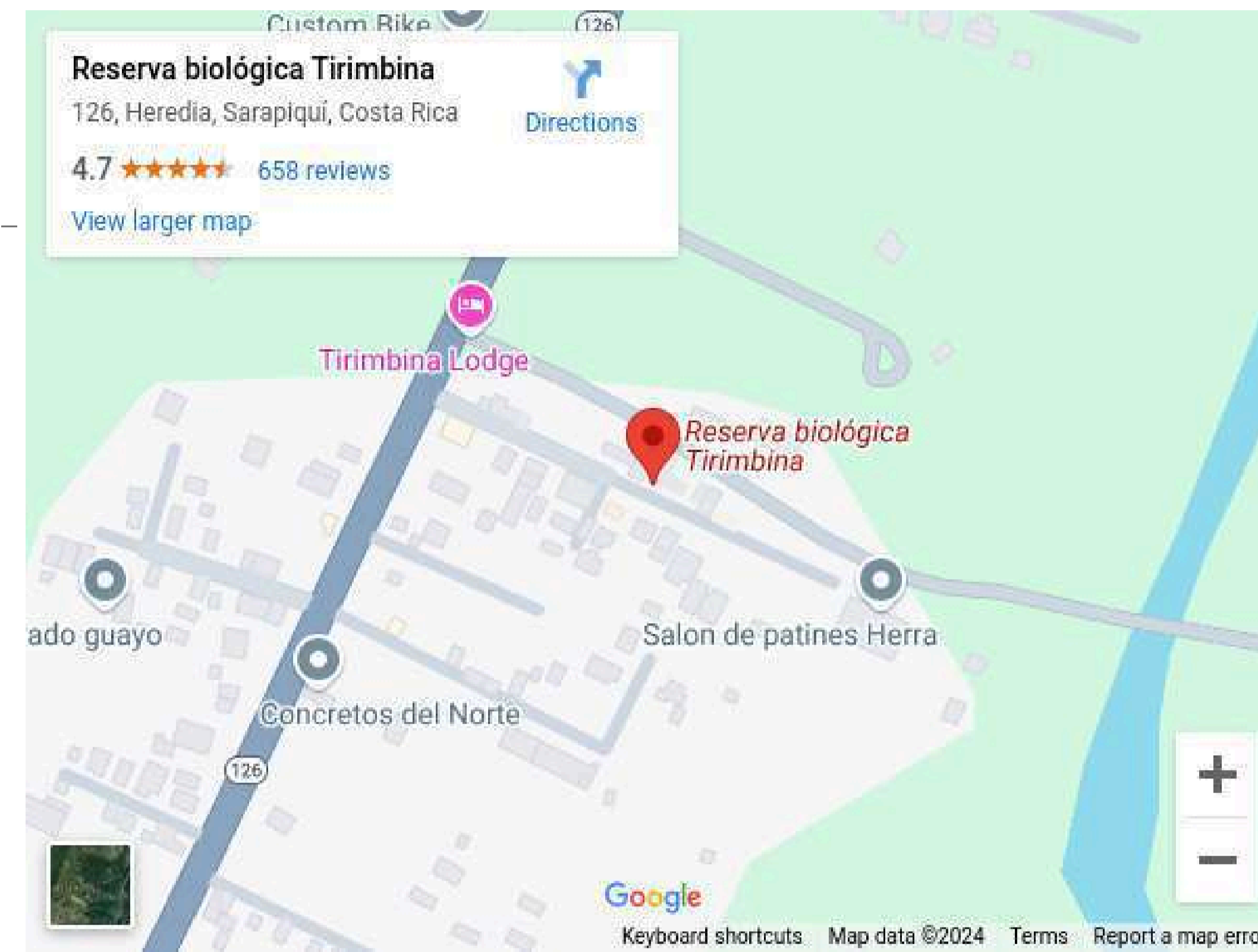
Texto explicativo: Si hay algo tecnológico explicar que deben hacer las personas para interactuar con el material. Pensé en varias opciones. 1. Un disparador que lleve a un video explicativo-bienvenida y que muestre un mapa de los puntos de la experiencia. 2. Un texto de bienvenida-explicativo (español - inglés) y un disparador que lleve al mapa con los puntos

Observaciones: En la recepción hay muchas cosas que llaman la atención, debe tener algún elemento llamativo que capte la atención. Creo que también podría ubicarse cerca del sendero de la polinización, antes del cruce entre la recepción y el restaurante. El mapa puede hacerse con la herramienta mymaps de [google](#) ([CLICK PARA VER MAPA](#)).



Augmented Reality Ideation Template

When this happens



This will happen

AR in phone



- Asset(s)
- 2D 3D
- Animated?
- Yes None
- Sound?
- Yes None

Content

MAPA

Interaction

Transition

Camera View





Estación 2.

Eje residuos sólidos

Ubicación: A la par de punto de separación de residuos sólidos


(Nota de Mariela: con Rodolfo estuvimos conversando que adicional al juego podemos poner una frase como esta, colgada del techito que cubre los separadores de residuos:

*"Separar bien tus residuos podría tomarte **5 segundos**, si no lo haces, a la tierra podría costarle **miles de años** degradarlos"*

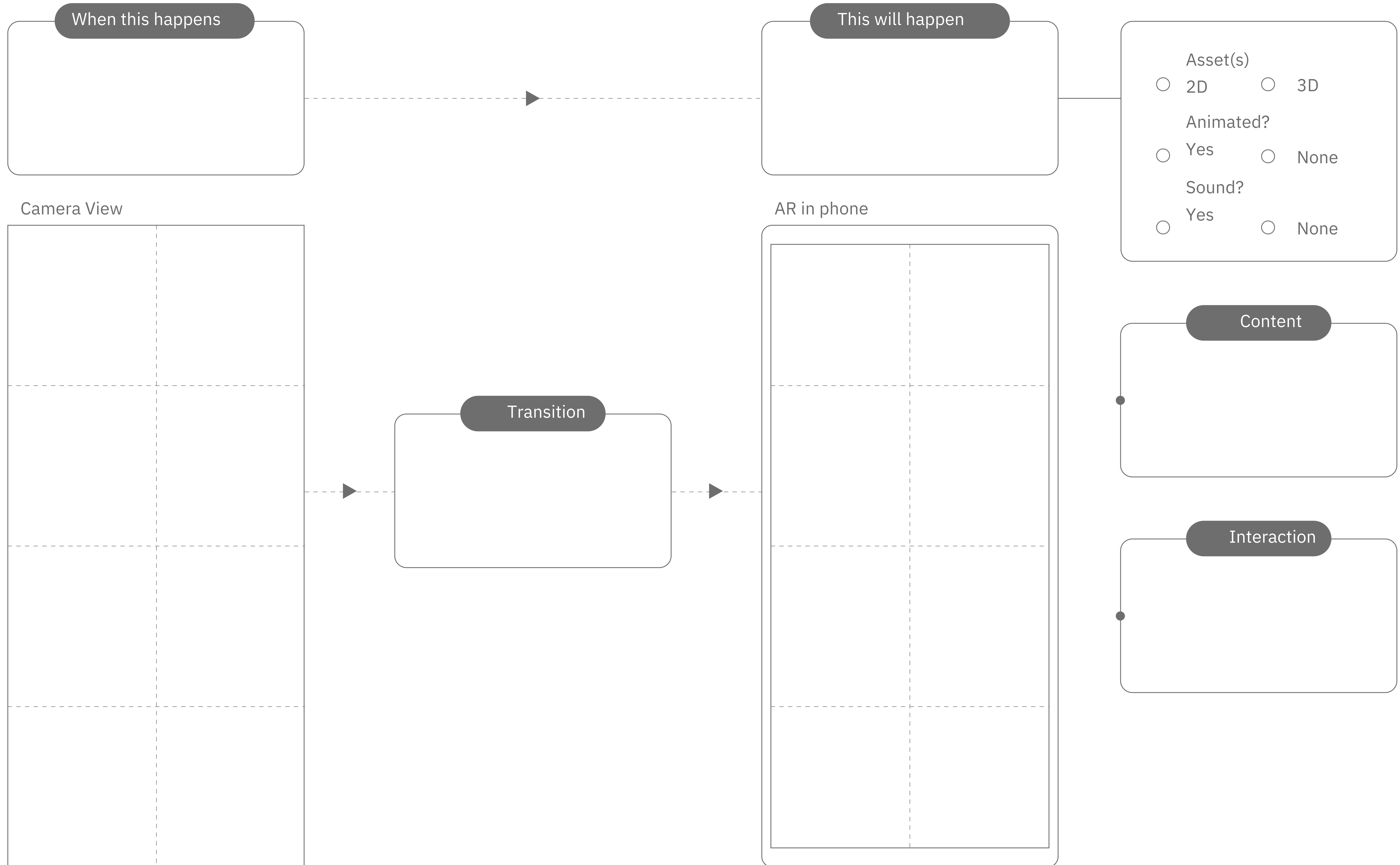
Duración: 5 min

Idea o mensaje principal: La idea es incentivar a las personas a separar bien sus residuos y que practiquen cómo hacerlo.

Observaciones: Esta estación va a tener una parte física e interactiva y una parte virtual. Selección de fotografías - ilustraciones



Augmented Reality Ideation Template





Estación 3.

Eje recursos hídricos

Ubicación: Antes de cruzar el puente colgante

(Nota de Mariela: Yo decía antes de cruzar el puente porque así no queda tanto espacio entre la estación anterior y las personas están apunto de ver el Río)

Duración: 5 min

Idea o mensaje principal: Resaltar la importancia del recurso hídrico, indispensable para todos los seres vivos. Libélula como ejemplo, al tener una larva acuática y ser bioindicadores de la calidad del agua.

Observaciones: Virtual.

Especie focal: *Megaloprepus caerulatus*



AR en dispositivo

Cuando se ve este gráfico



Transición
Escaneo



Recursos imágenes 2d



Contenido

La interacción brinda la opción de hacer click en la respuesta correcta para mostrar el nombre científico "Megaloprepus caerulatus" y el nombre común "Caballito gigante de puntas negras/Libélula Helicóptero".

Si se hace click en la respuesta incorrecta, se reproduce un sonido de fallo.

Si se hace click en el nombre científico, se enlaza a un video que explica la importancia de la libélula en la biodiversidad o en el recurso

Contenido

Megaloprepus caerulatus



TEXTO 1

Me conocen como helicóptero o caballito gigante de puntas negras, soy volador y ayudo a mantener el equilibrio para que otros insectos que ocasionan enfermedades en las personas y otros animales no se propaguen, es decir, cazamos insectos de menor tamaño que el mío.

TEXTO 2

Soy un volador por excelencia muevo mis alas a una velocidad aproximada de XXXXXX

TEXTO 3

Si me ves no me mates. Recuerda: donde veas agua limpia, ahí vamos a estar. Si no cuidas el ambiente y las aguas son cada vez más sucias, la temperatura aumenta por el cambio climático, Nosotras estaremos en peligro de desaparecer.

Tratemos de no alterar los ecosistemas donde habito en Tirimbina y en otras partes de Costa Rica y el mundo.



Estación 4.

Eje bosques y biodiversidad

Ubicación: En el mirador nuevo??

Duración: 5 min

Idea o mensaje principal: El murciélago blanco es un ejemplo de cómo las diferentes especies de flora y fauna son importantes y se interrelacionan.

Observaciones: Virtual.

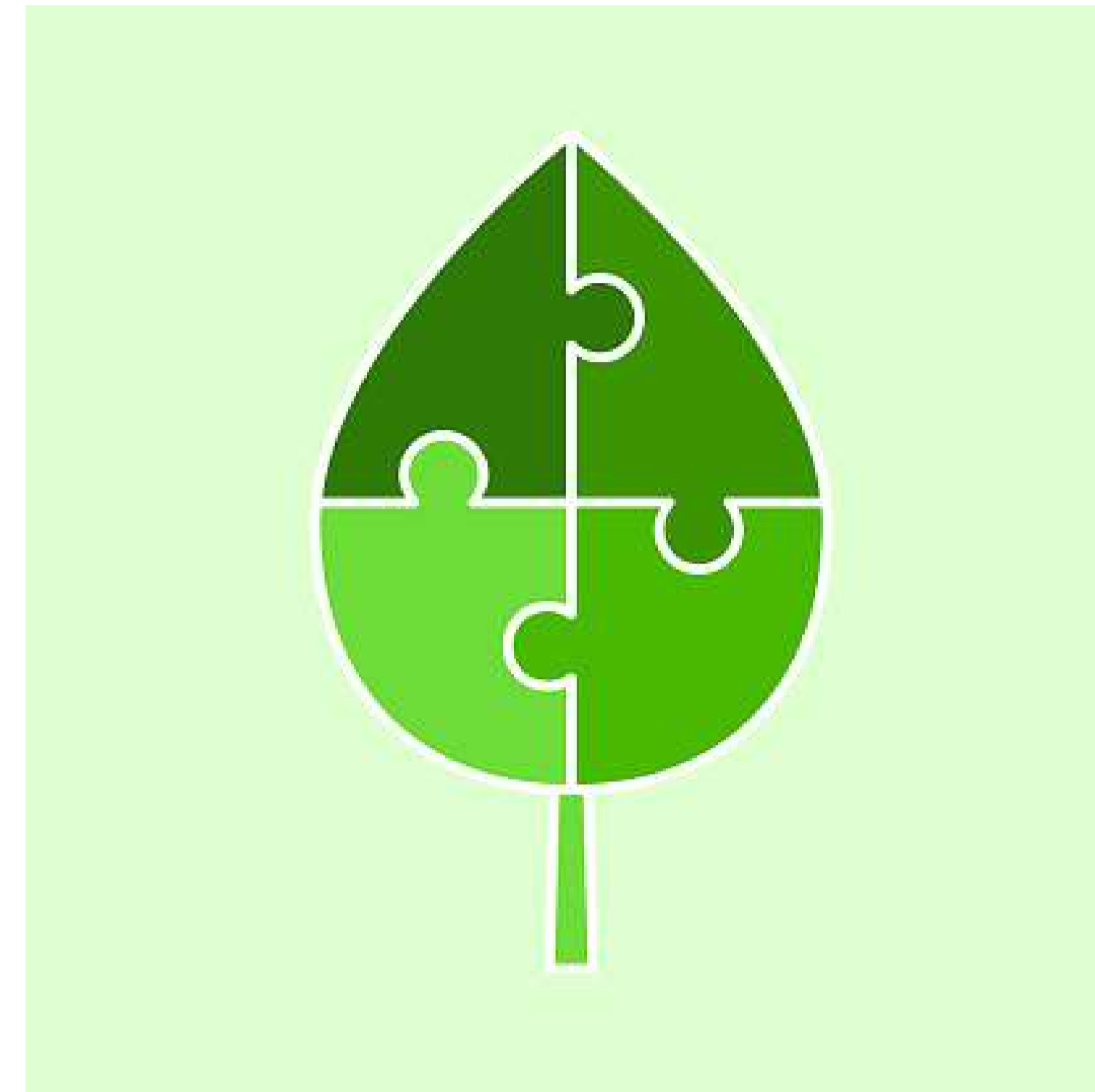
Datos curiosos de la especie: Soy blanco por naturaleza, mi color refleja el verde de la vegetación. Así me protejo de depredadores como las serpientes. Vivimos en grupos y entre todos construimos nuestros refugios bajo las hojas, hasta que se marchitan y tenemos que construir otros. Las hembras también colaboran amamantando crías de otras hembras mientras la madre sale a comer.

Nos alimentamos principalmente de los frutos del "chilamate" (*Ficus colubrina*) un tipo de higuérón. Durante la noche, luego de cenar, nuestras heces dispersan muchas semillas en el bosque.



AR en dispositivo

Cuando se ve este gráfico

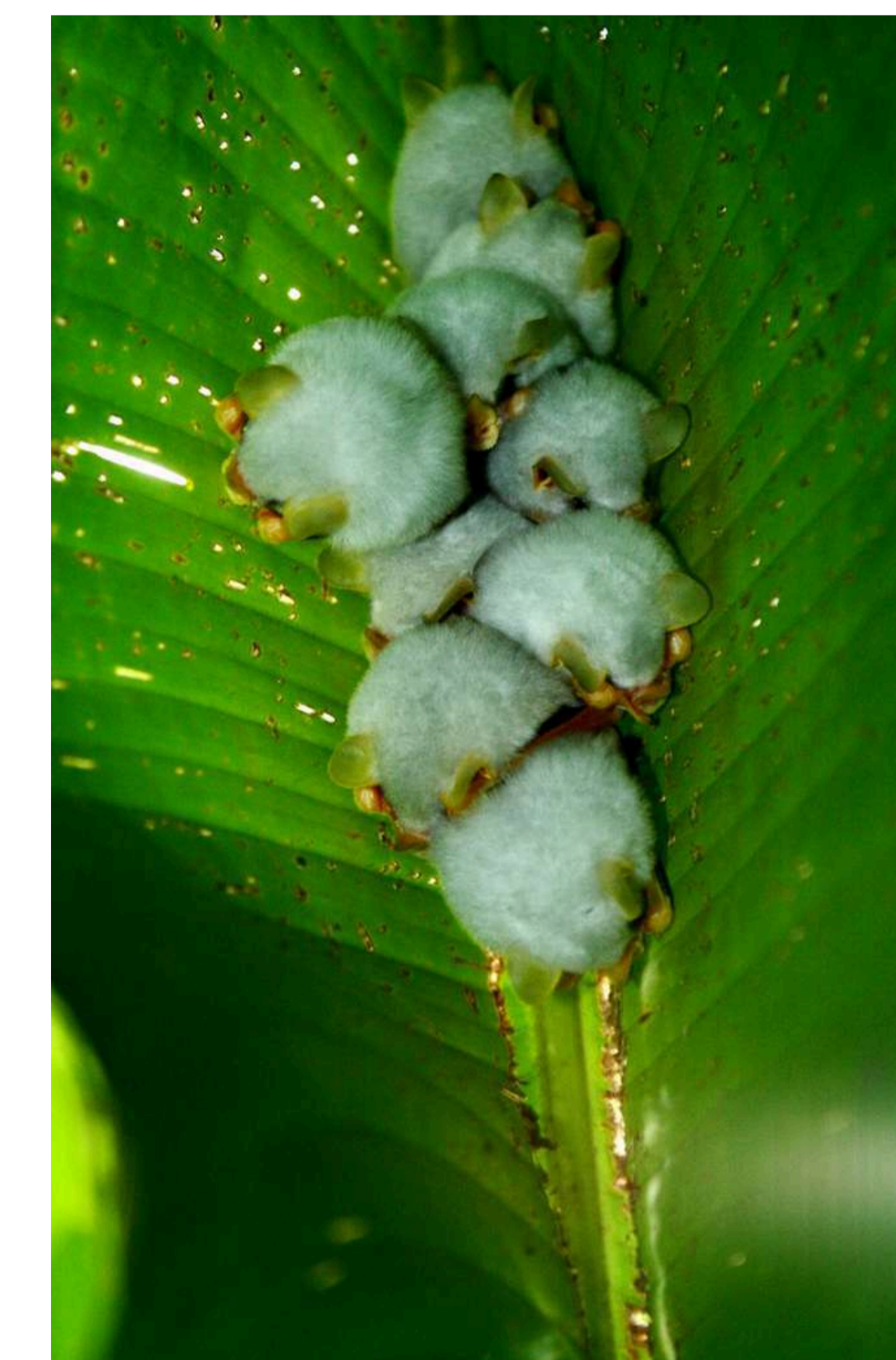


Transición
Escaneo

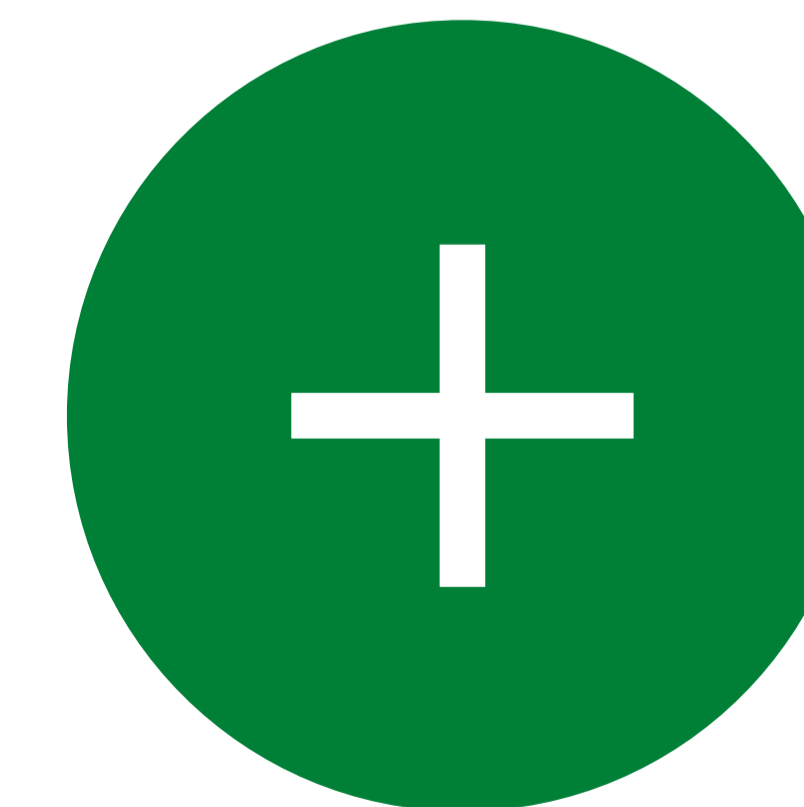


Aparece este texto

Resuelve el rompezabezas para
descubrir dónde y cómo
dormimos



Escoger fotos



Recursos

AR puzzle

Contenido

Ectophylla alba

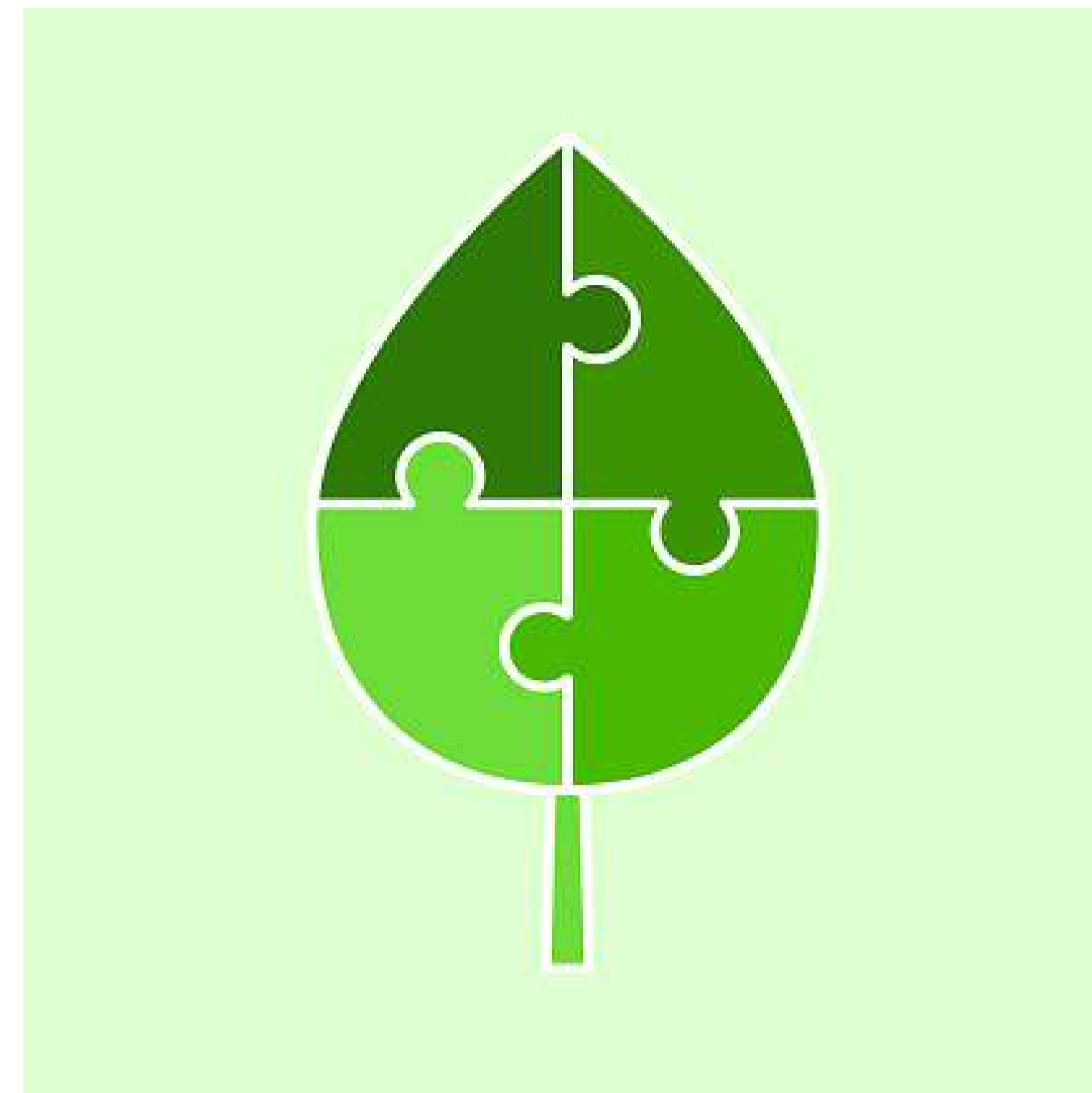
Interacción

1. Al resolver rompecabezas muestra varias fotos de murciélago blanco con audio explicativo (ver sugerencias de jacquie y lori a la izquierda, ver también foto para agregar a lo que hay)

Mensaje de Lori y Jacquie: Si se hace audio explicativo se podría tomar la información general que colocamos.



Cuando se ve este gráfico



Transición Escaneo



Datos de la especie: Árbol perteneciente al bosque húmedo, puede alcanzar 35-40 metros de altura con troncos gruesos de más de un metro de diámetro, tiene una copa densa y amplia, cuenta con cientos de hojas, se establece a orilla de ríos o zonas pantanosas. Es útil para proteger suelos, efectos medicinales y elaborar productos de madera.

Zona geográfica de la especie: En Costa Rica se ubica en las bajas del Atlántico y Zona Norte, principalmente en las llanuras de San Carlos, Guatuso, Sarapiquí, Tortuguero y Baja Talamanca.

Se considera una especie originaria de la zona que atraviesa desde Nicaragua hasta Brasil.



-¿Sabías que?... Sus semillas tienen sustancias tóxicas para protegerse de insectos depredadores.

-¿Sabías que?... Este árbol tiene la capacidad de regenerar suelos debido a la fijación de nitrógeno que poseen las bacterias que viven en sus raíces.



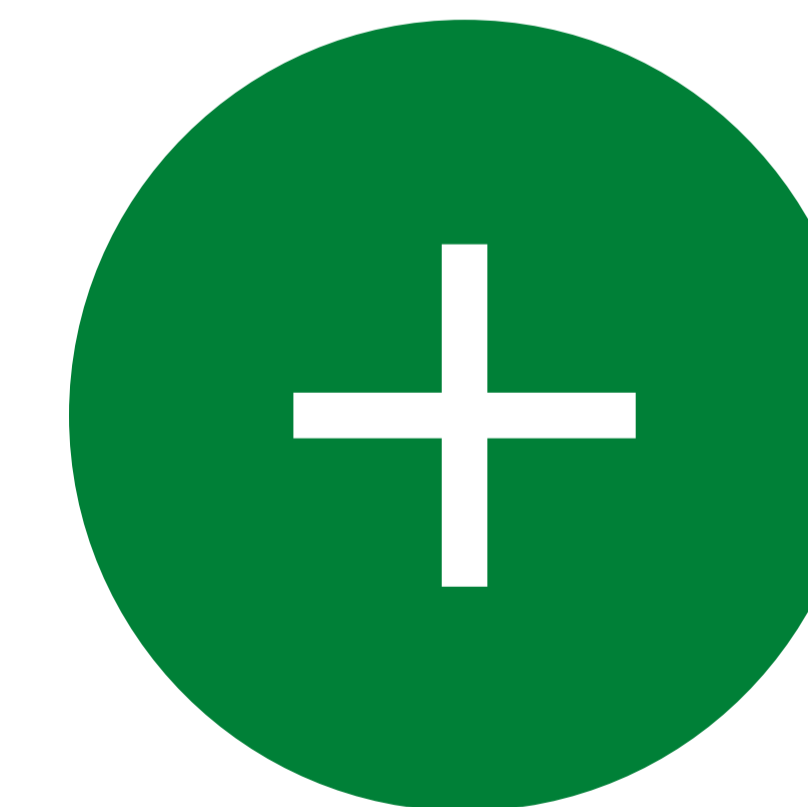
AR en dispositivo



-¿Sabías que?... De los taninos de su corteza y sus semillas se pueden elaborar aceites para cocinar, jabones y lubricantes. Y su tronco se aprovecha para productos de madera



Escoger fotos



Recursos

Contenido *Pentaclethra macroloba*

Interacción

1. Al resolver cada pareja de la memoria (3) aparecerá una curiosidad de la especie de árbol, asociada con la imagen que verá quien complete el juego

Cuando se ve este gráfico



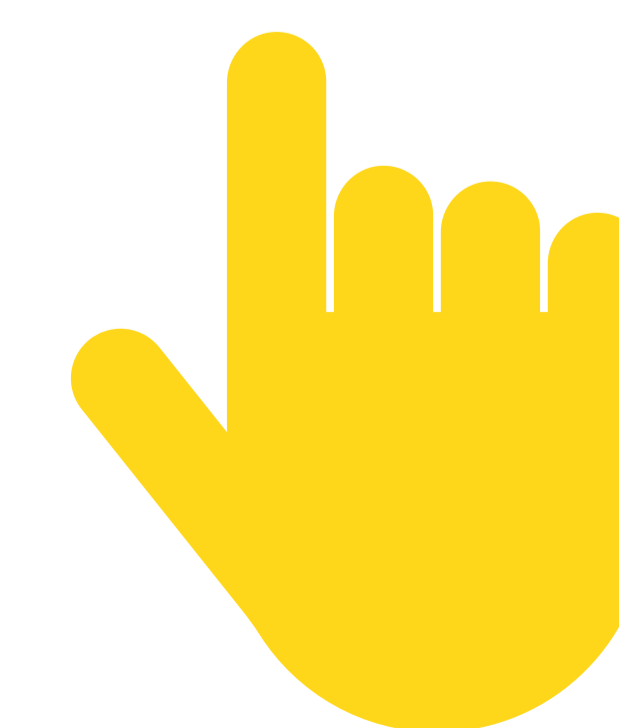
**Transición
Escaneo**



AR en dispositivo

Aparece este texto

¿Anido en un árbol o en el
suelo?



Recursos

imágenes 2d

Contenido

***Bariphthengus
martii***

Interacción

- 1. Click en correcto muestra el nombre científico por 4"**
- 2. Activa nombre como enlace a video**
- 2. click incorrecto sonido de fallo con nombre sin activación de otro contenido**

Nota de Mariela: Tener cuidado en la escritura de nombres científicos, se ponen en cursiva o itálica, con mayúscula en la primera palabra y minúscula en la segunda

Mariela:
Algunos datos sobre *Bariphthengus martii*:

Recursos

video cámara
trampa

Contenido

Ocelote
*Leopardus
pardalis*

Interacción

1. Al click muestra video
2. Muestra enlaces a más videos

Cuando se ve este gráfico



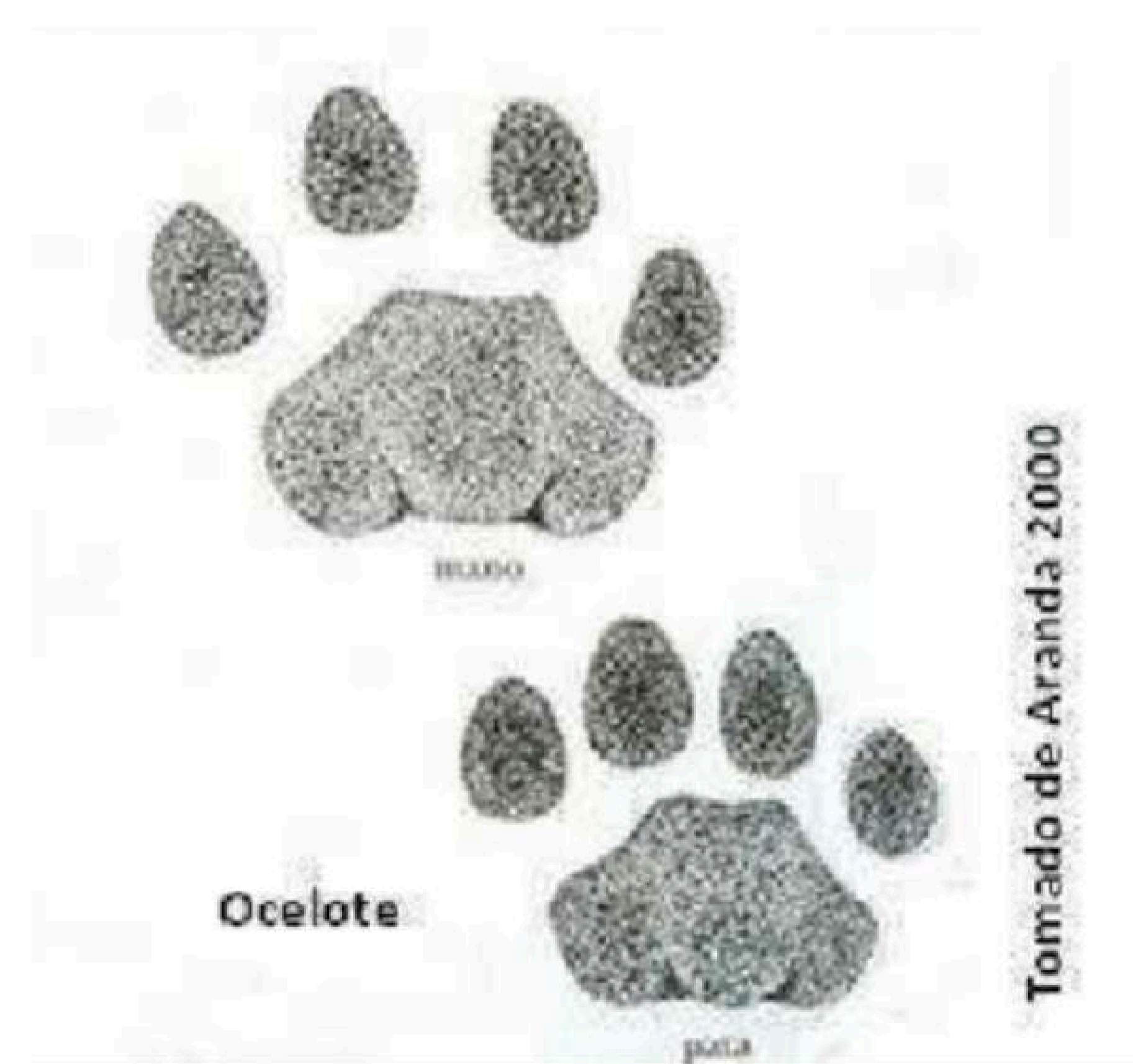
Transición
Escaneo



Aparece este texto



huella de ocelote en molde



Cuando se ve este gráfico



**Transición
Escaneo**



Recursos

**video cámara
trampa**

Contenido

Oophaga pumilo

Interacción

- 1. Al click muestra foto**
- 2. Muestra enlaces a más fotos contexto o audio de datos**

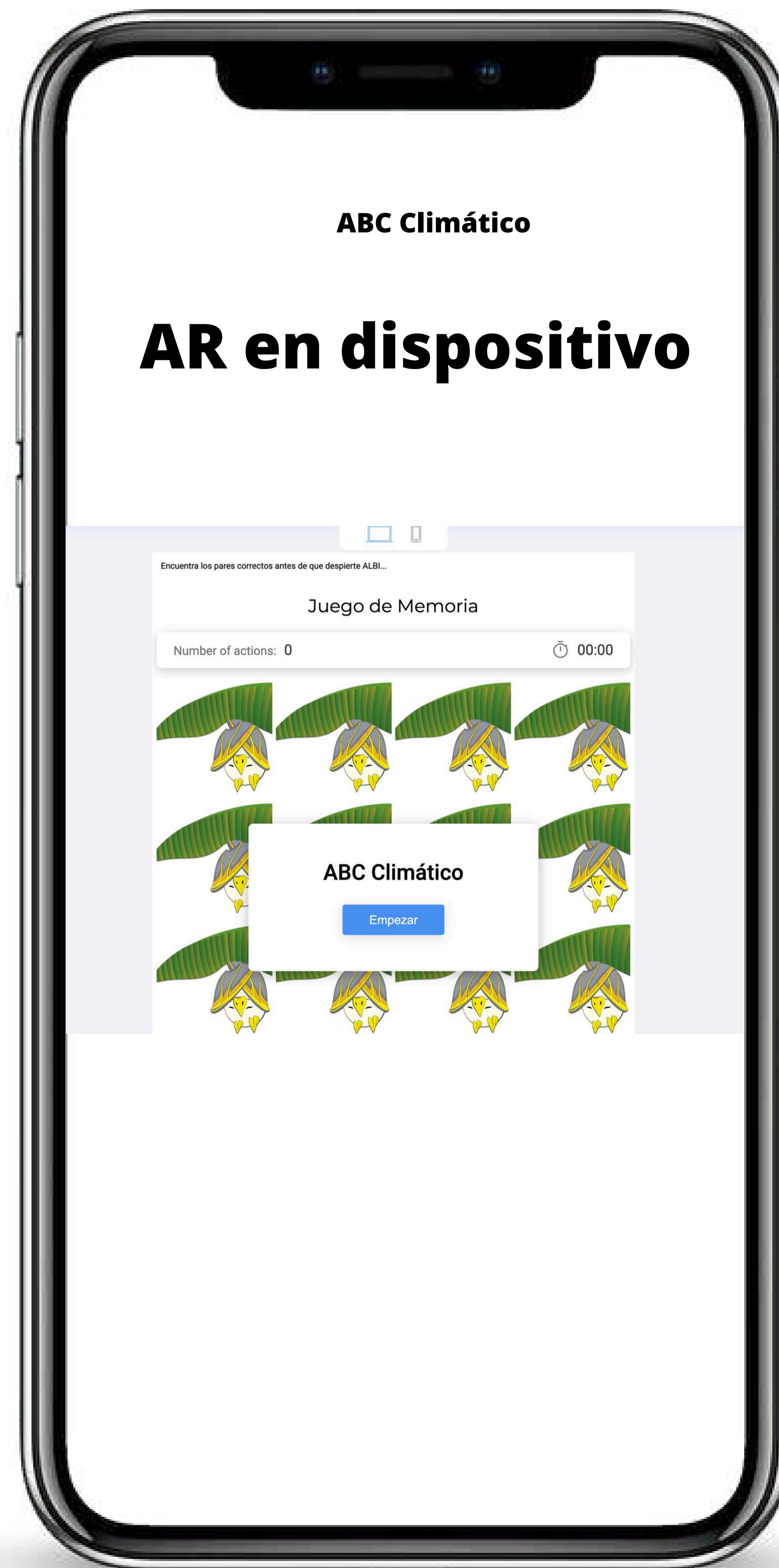
Cuando se ve este gráfico



**Transición
Escaneo**



Aparece este texto



Recursos

imágenes 2d

**Contenido
ABC Climático**

Interacción

**1. Enlaza a juego en
Interact.y**

Cuando se ve este gráfico



**Transición
Escaneo**



Aparece este texto



Recursos

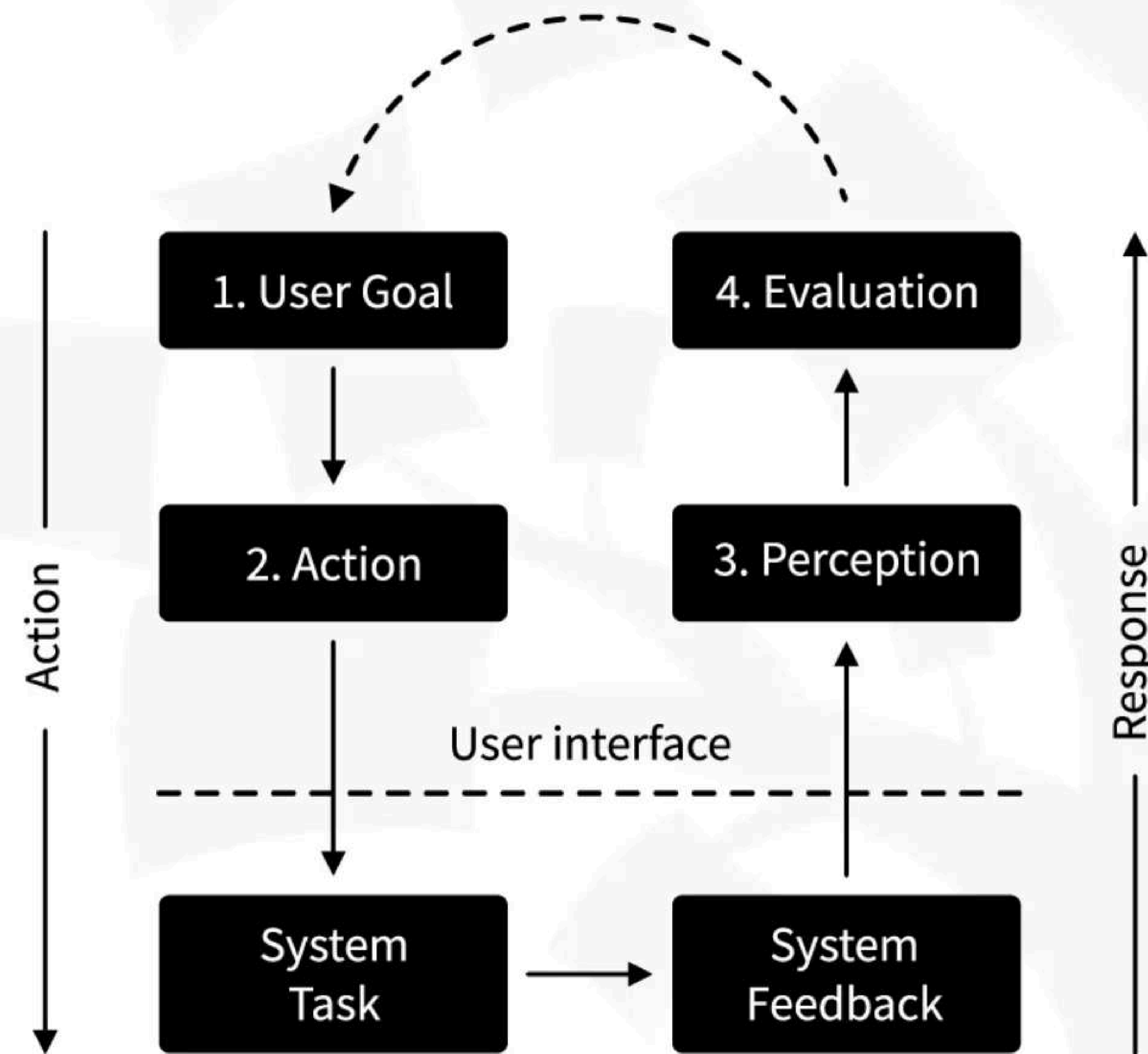
Juego Memoria

**Contenido
Especies de
Tirimbina**

Interacción

**1. Enlaza a juego en
Interact.y**

Interacting with technology

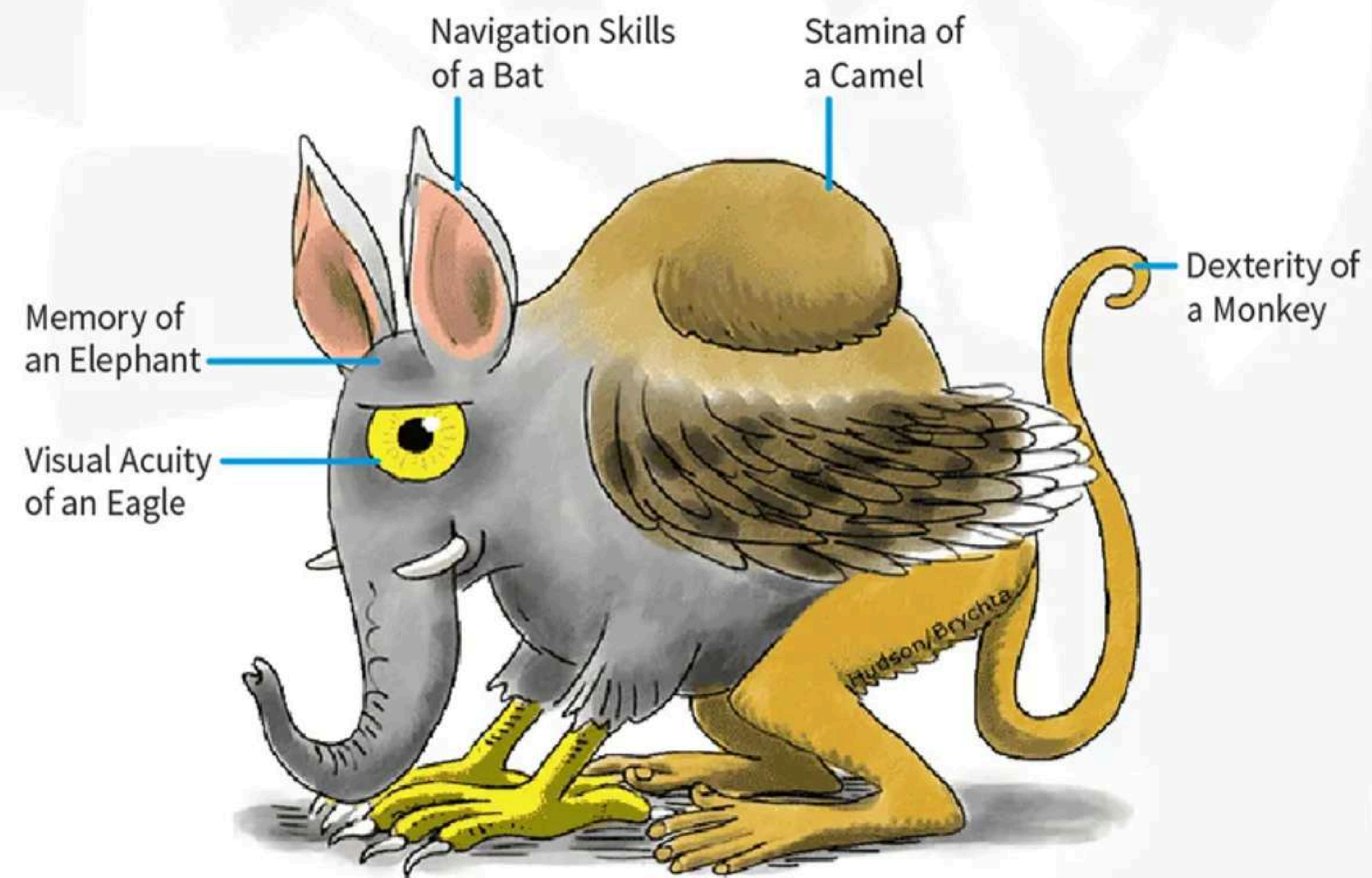


Action Cycle

(Adapted from Norman's *Design of Everyday Things*)



The Perfect User



© William Hudson, used with permission

Mariela: Para colocar los Trigger debemos instalar algunos rotulos en el bosque (supongo). Esta es una idea para el primer rótulo introductorio. En él se podría colocar el QR para dar inicio a la aplicación o descargarla, se podría colocar un mapa para saber donde estan los otros rótulos interactivos.

Estación 1. Introducción

Atención! Usted está en un área totalmente silvestre y natural llena de biodiversidad

Si quiere conocerlos más le retamos a seguir con nosotros este sendero y tratar de responder ¿Cómo hacen estos seres para vivir aquí?

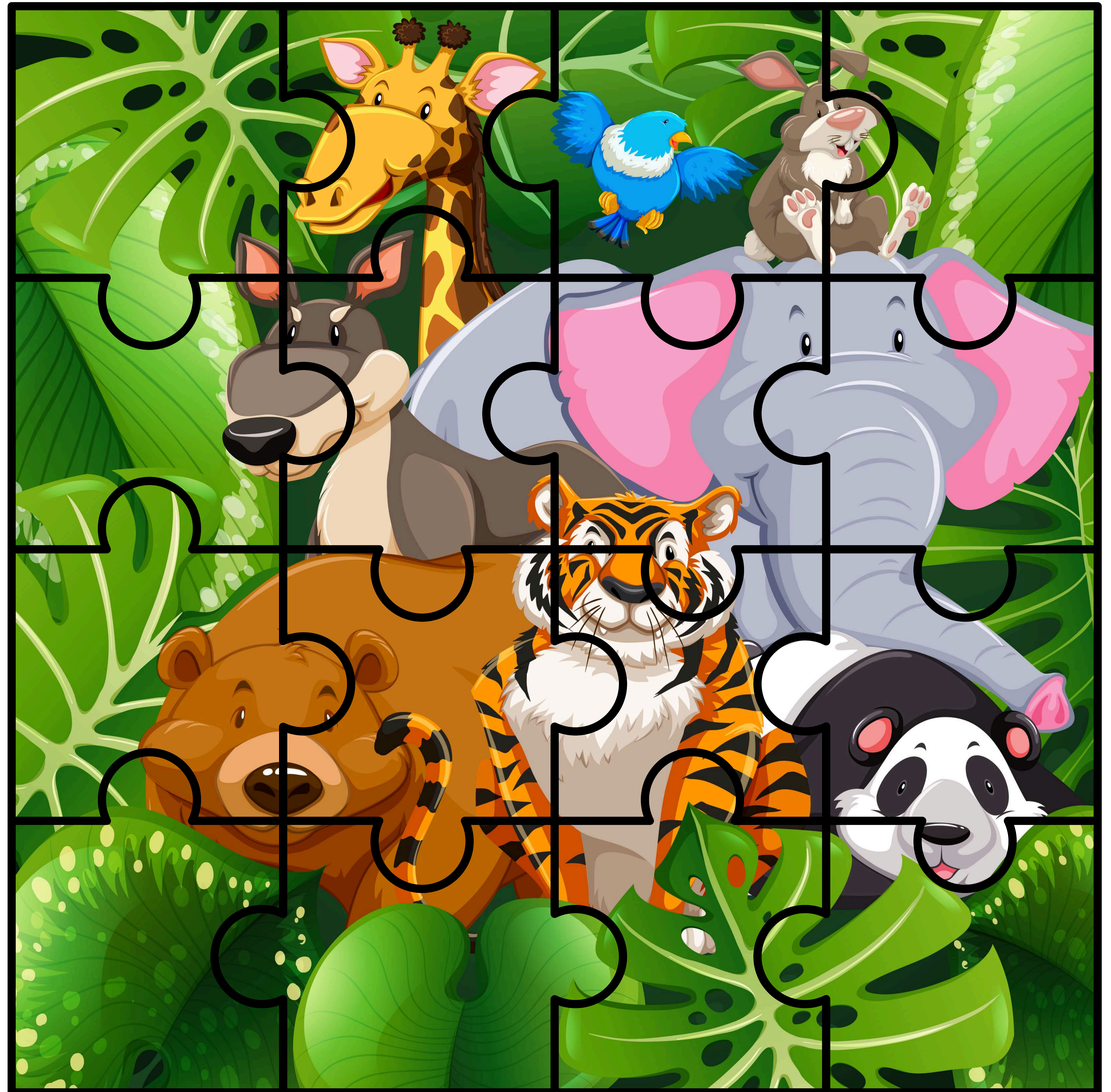
1. EJE BOSQUE Y BIODIVERSIDAD: Encuentran aquí su alimento. No necesitan de comida que venga de afuera. Se puede ligar con las cadenas tróficas y como una especie es alimento de otra, hay gran diversidad y todos requieren de todos para sobre vivir.
2. EJE CAMBIO CLIMÁTICO: Encuentran aquí su refugio, aunque el clima les juega malas pasadas a todos de vez en cuando.
3. EJE RECURSO HÍDRICO: Encuentran aquí agua limpia, y la encuentran en todos los diferentes rincones.
5. EJE RESIDUOS: No cuentan con un servicio de recolección de la basura (y no lo necesitan).

**Mariela:
Aprovechando los diferentes "tamaños, formas y colores" de la biodiversidad, en el eje 1 podemos incluir el componente de ética relacionado con la belleza (los bichos feos son malos, no necesitan que los cuidemos y hay que matarlos, ¿o no?)**

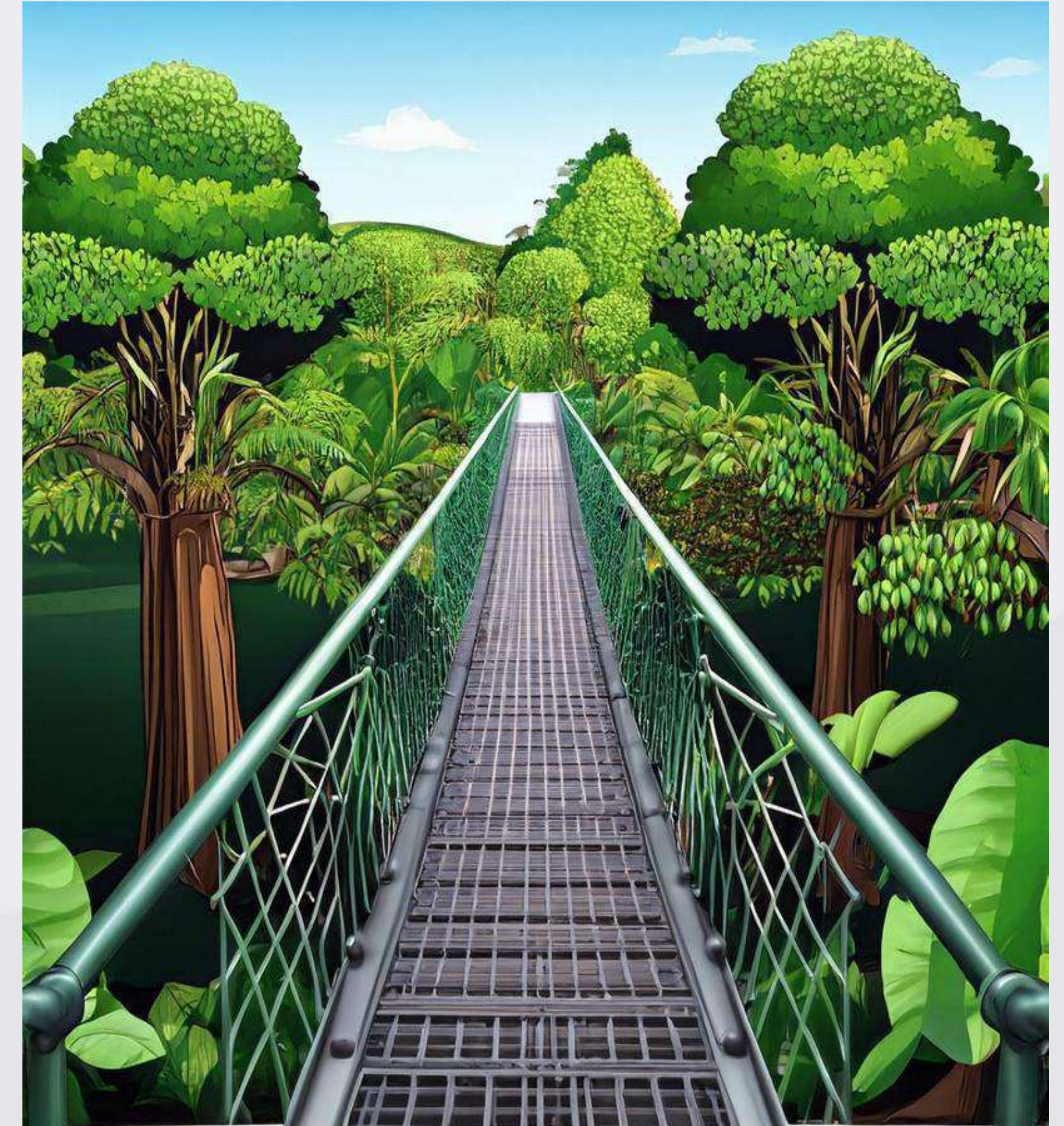
**Rompezabezas imprimible
para colorear**

Animales de Tirimbina

**Hay que escoger varios y
pagar a un ilustrador/a**



Bienvenidos y Bienvenidas



Puente Colgante de Tirimbina (Istock, 1/2024)

PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.

**PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS
AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR
Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.**



GESTIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS

+



RECURSOS
HÍDRICOS

+



CAMBIO
CLIMÁTICO

+



BIODIVERSIDAD

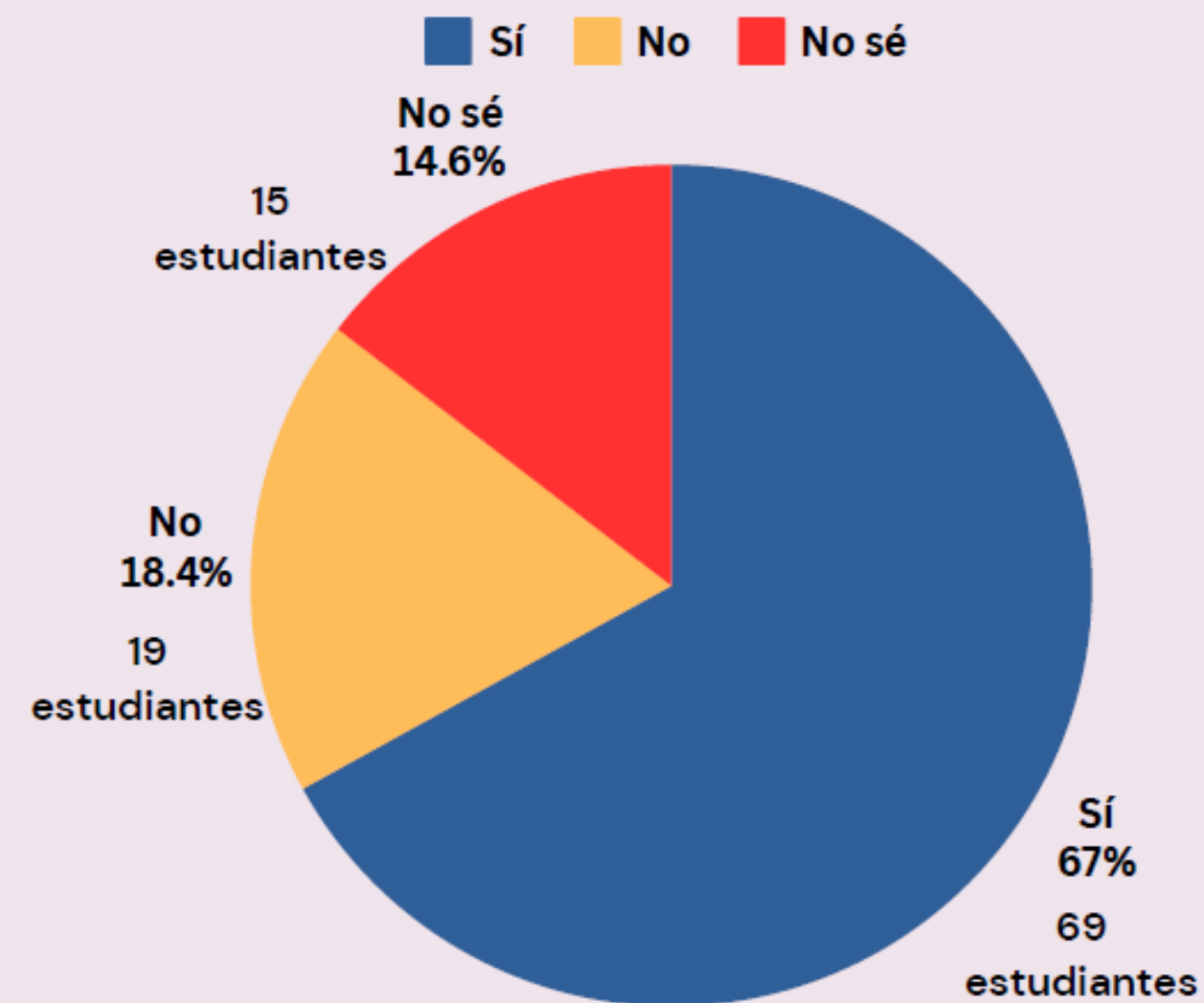
PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.

Diagnóstico
7 centros educativos
en la Virgen de Sarapiquí

+Recursos Sólidos e Hídricos

-Cambio Climático y
Biodiversidad

¿El cambio climático afectará a las futuras generaciones?



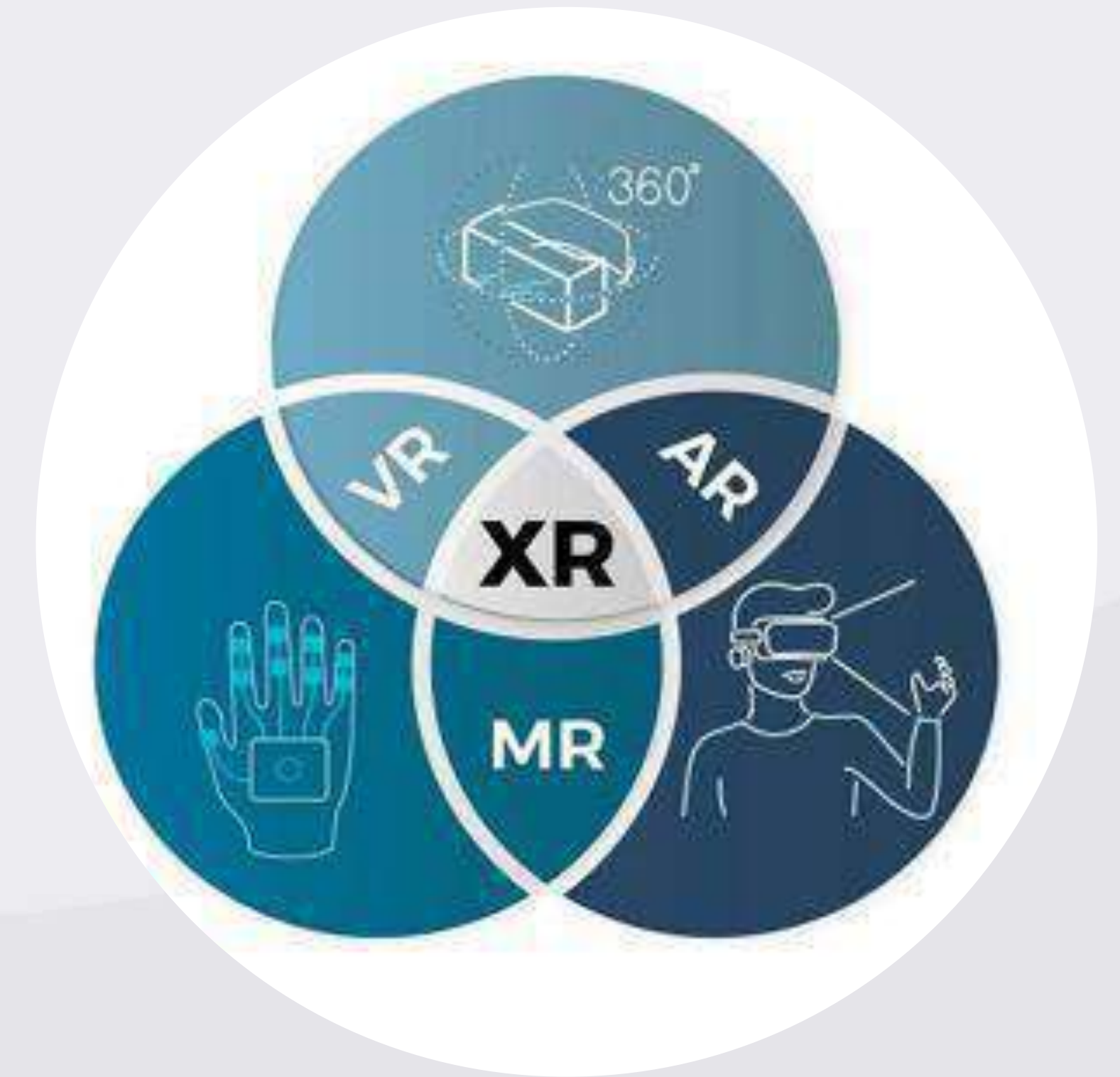
EL CAMBIO CLIMÁTICO PUEDE SER UNA VARIACIÓN TOTAL DEL CLIMA Y LA TEMPERATURA DE LA TIERRA POR CAUSAS DE LA ACCIÓN DE LAS PERSONAS Y POR LA NATURALEZA



Experiencias XR de educación ambiental interactivas mediante tecnologías XR

Potencial de las tecnologías XR para educación ambiental con enfoque regional

Amplificar los espacios de EA en educación no formal



Objetivo

Diseño de interacciones en XR que integren experiencias innovadoras de aprendizaje para contribuir a sensibilizar sobre gestión de residuos sólidos, cambio climático, biodiversidad y recursos hídricos.

PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



(iStock, 2024)

Poner en práctica la ética ambiental

Desde la toma de conciencia hasta el cambio actitudinal

Responsabilidad intergeneracional y ciudadanía ecológica

Ética ambiental multidisciplinar

Innovación educativa que articula:
ética ambiental, educación no formal, Bosque - Aula
Gamificación y tecnologías XR,

PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.

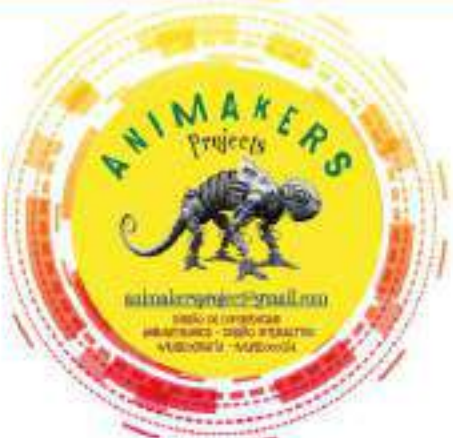
Metodología
Bosque - Aula



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



Metodología
Bosque - Aula



Metodología
Bosque - Aula



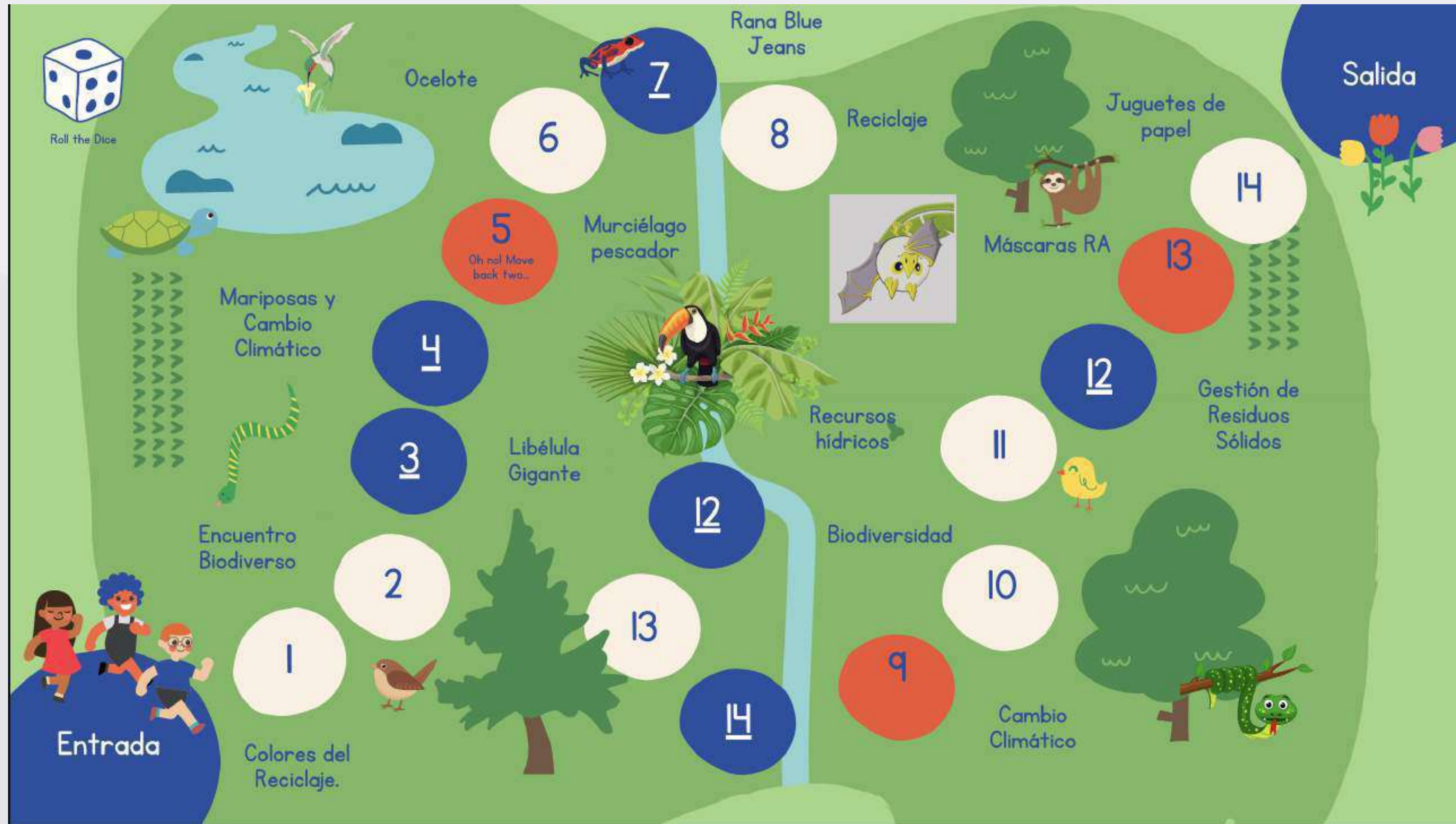
Convergencia pedagógica:

Educación Ambiental no formal y Tecnologías Inmersivas



Los contenidos de los juegos se enfocan en los 4 ejes

PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA | TIRIMBINA | TEC | Tecnológico de Costa Rica

MISIONES INTERACTIVAS EN LA RESERVA BIOLÓGICA TIRIMBINA

¡DESCARGA LA APLICACIÓN GRATUITA PARA JUGAR LA MISIÓN!

- 1 Descarga el juego móvil Agents of Discovery.
- 2 Encuentra y descarga la Misión Tirimbina.
- 3 Explora el mapa para descubrir y resolver desafíos. ¡Descubre nuestro sitio y diviértete!

¡HOLA AGENTE, EXPLORA LOS SENDEROS DE TIRIMBINA DE UNA MANERA COMPLETAMENTE NUEVA!

Agentes de Descubrimiento® es un juego móvil de realidad aumentada para jugar y descubrir el mundo que te rodea.

DESCARGA Y JUEGA GRATIS

Consíguelo en el App Store | DISPONIBLE EN Google Play



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



Ecosistema de escuelas, parques naturales, reservas biológicas, universidades, bibliotecas, acuarios, zoológicos, jardines, museos, bosques.

8 Experiencias educativas gratuitas desde la aplicación de Agents of Discovery en su móvil o tableta.

Contenidos geolocalizados y accesibles globalmente.

533+ en al menos 11 países



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



El agente ocelote invita al usuario a iniciar la misión.

Estas misiones se pueden personalizar en el idioma de las personas usuarias.










PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECN

Home / My Challenges

My Challenges

Create a Challenge Challenge Library Trigger Groups


Mission: Misión Tirimbina @ Puente Colgante Show Tags Show Filter

 Actividad de reciclaje AR Sorter Approved	<input type="button" value="Publish"/> <input type="button" value="Unpublish"/>
 Libélula Gigante Text Checklist Approved	<input type="button" value="Publish"/> <input type="button" value="Unpublish"/>
 Mariposa monarca Color Picker Draft	<input type="button" value="Publish"/> <input type="button" value="Unpublish"/>
 Mariposas monarca AR Catch (Legacy) Approved	<input type="button" value="Publish"/> <input type="button" value="Unpublish"/>
 Murciélago blanco AR Catch (Legacy) Approved	<input type="button" value="Publish"/> <input type="button" value="Unpublish"/>
 Ocelote entre nosotros AR Sorter Approved	<input type="button" value="Publish"/> <input type="button" value="Unpublish"/>
 Rana Blue Jeans Image 50/50 Approved	<input type="button" value="Publish"/> <input type="button" value="Unpublish"/>

Libélula Gigante


Challenge Type: Text Checklist

Pre-Challenge Info



¿Me has visto en el bosque? Soy una Libélula y estoy orgullosa de ayudar a los humanos a controlar plagas de insectos. Mis larvas se alimentan de larvas de mosquitos, que muchas veces propagan enfermedades. Si me ves cerca, no me hagas daño, soy inofensivo. Como adulto me alimento de arañas, moscas y mosquitos. A veces me llama libélula helicóptero, por el movimiento de mis alas que pueden medir hasta 19 centímetros de la punta de un ala a la otra.

Post-Challenge Info



¡Vaya, sabes mucho de mí! Recuerda cuidar la calidad del agua y los ríos, así como los bosques. Si así lo haces, ahí estaremos para ayudarte a controlar insectos que puedan producir enfermedades y plagas.

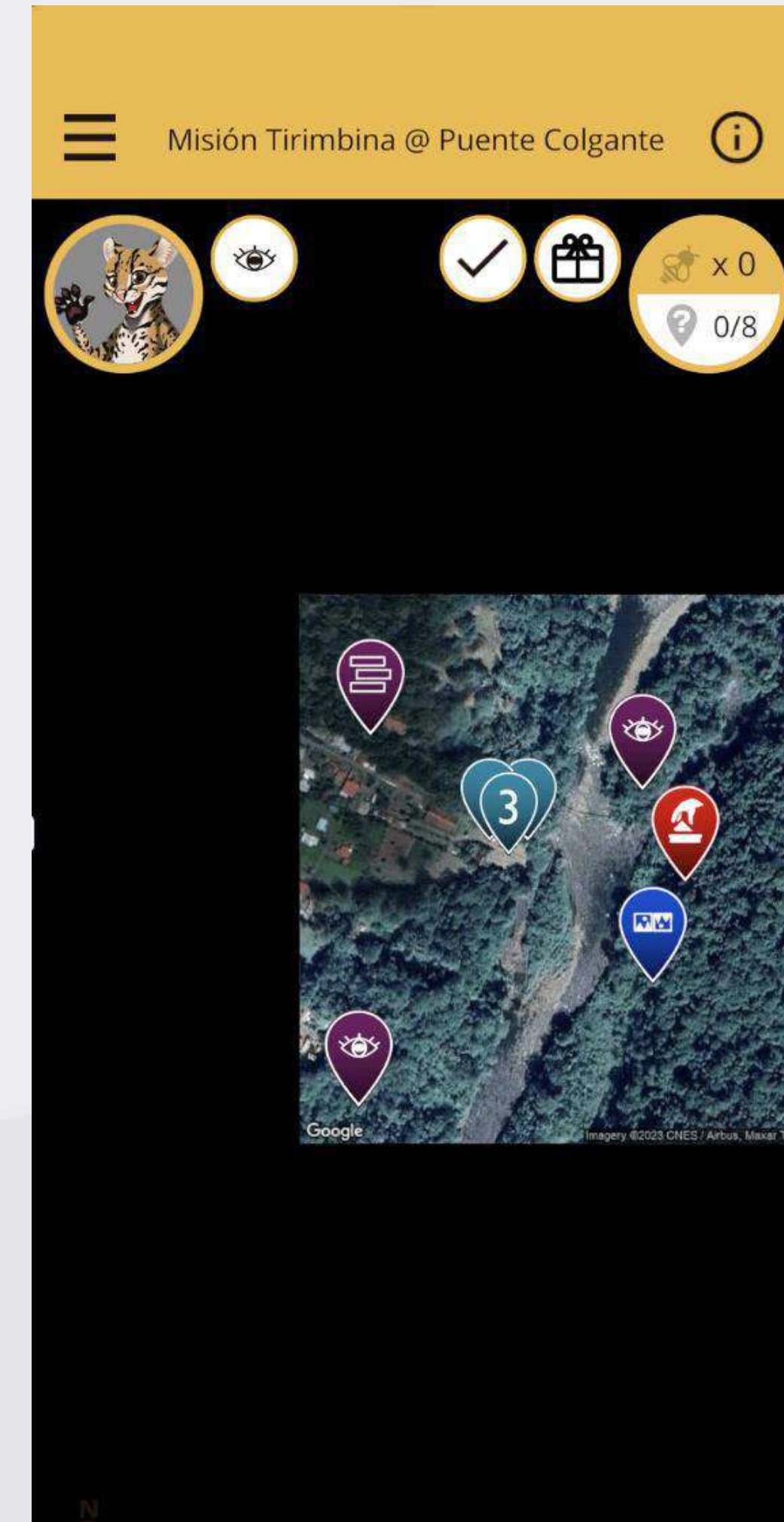
Question

Averiguémos cuánto sabes de mí. Escoge la afirmación falsa para que aprendas algunos de mis secretos

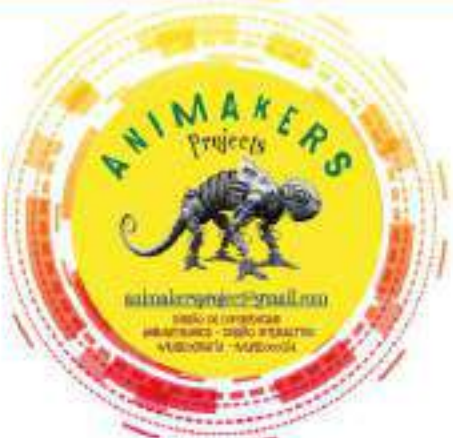
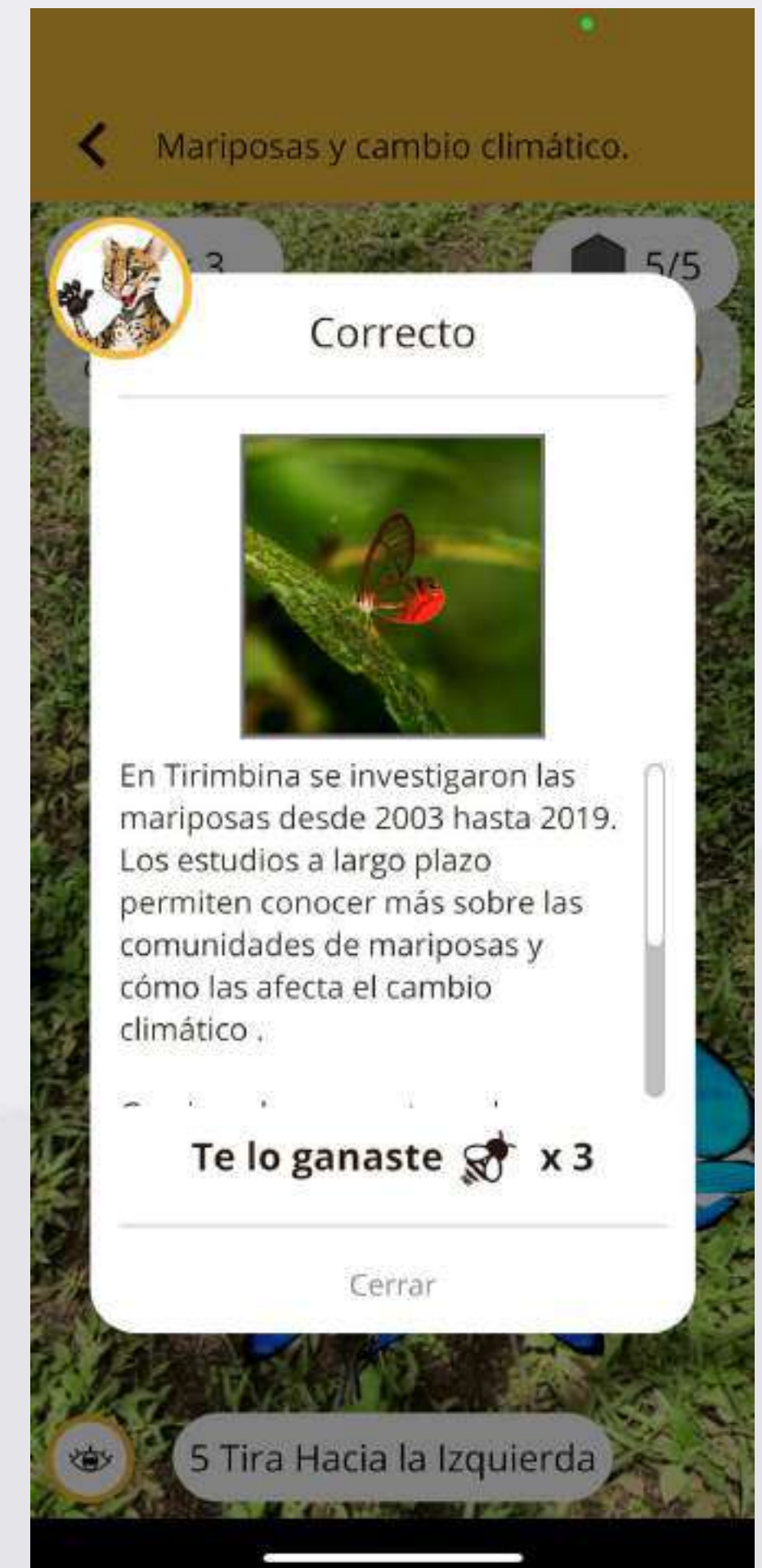
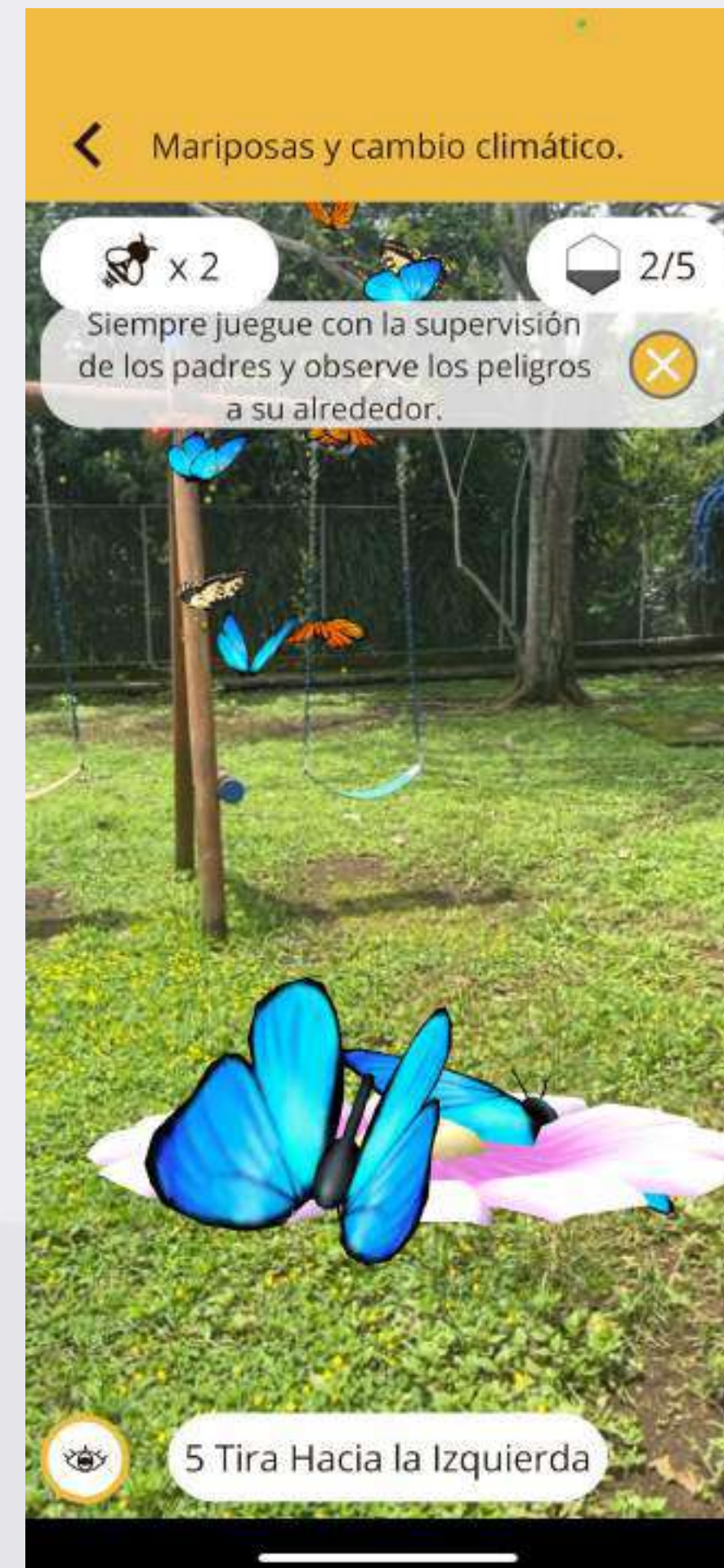
Possible Answers

Mis larvas son acuáticas, somos indicadores de la calidad del agua

PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



Senderos y Aulas Gamificadas con Inteligencia Artificial



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.

**PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS
AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR
Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.**



GESTIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS

+



RECURSOS
HÍDRICOS

+



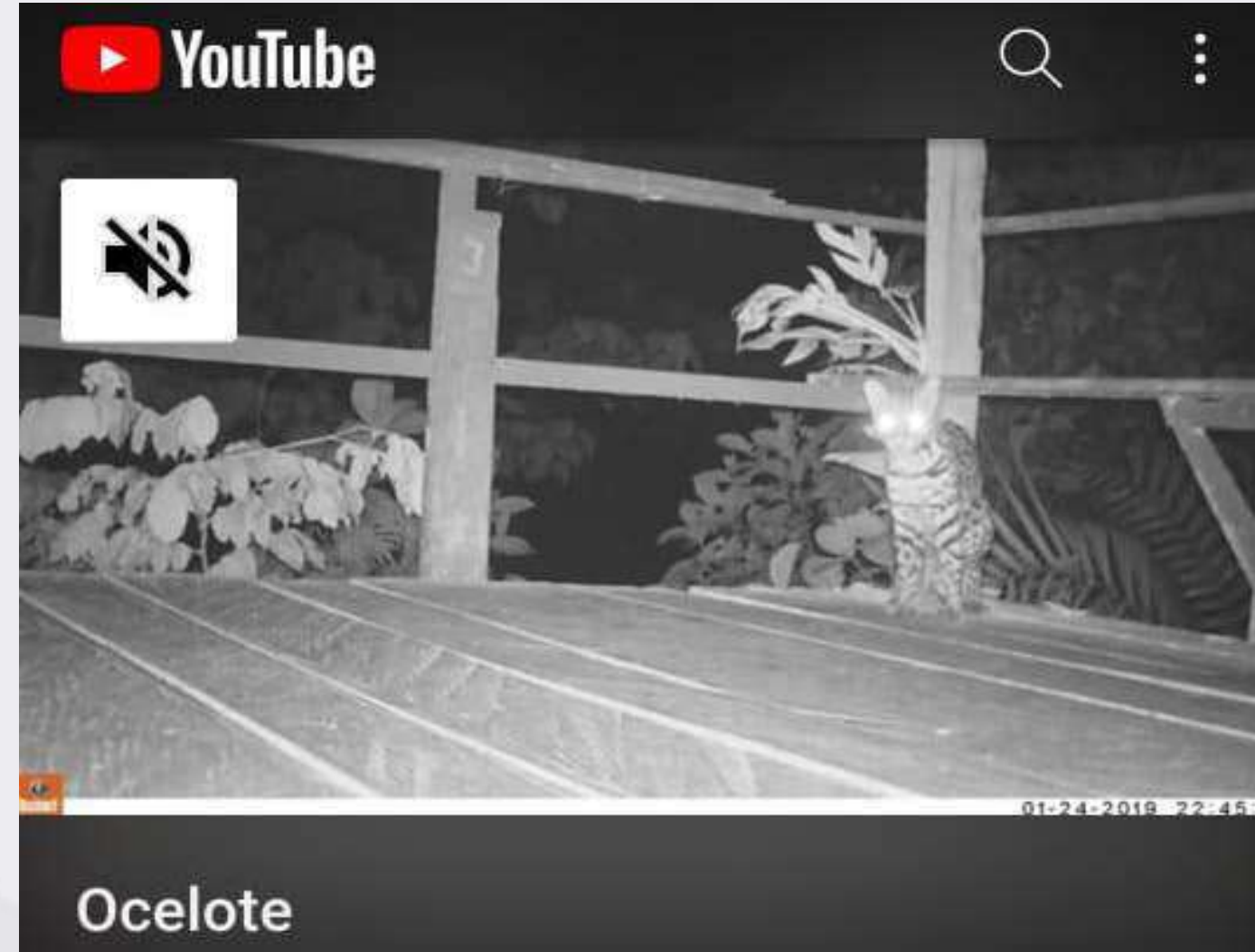
CAMBIO
CLIMÁTICO

+



BIODIVERSIDAD

PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



Este recurso estará ubicado en el sendero donde transitan los ocelotes

Despliega un video de una cámara trampa donde se ve una hembra con su cachorro

PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



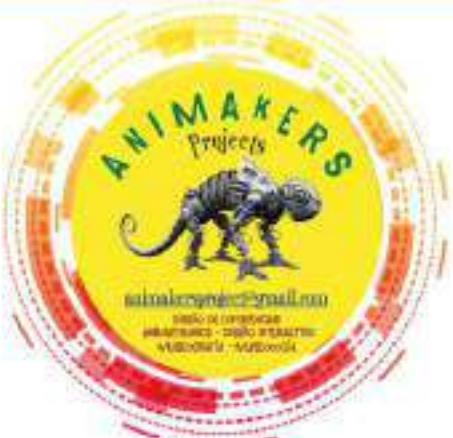
¡Prueba la realidad aumentada y conviértete en un residente de Tirimbina!



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.

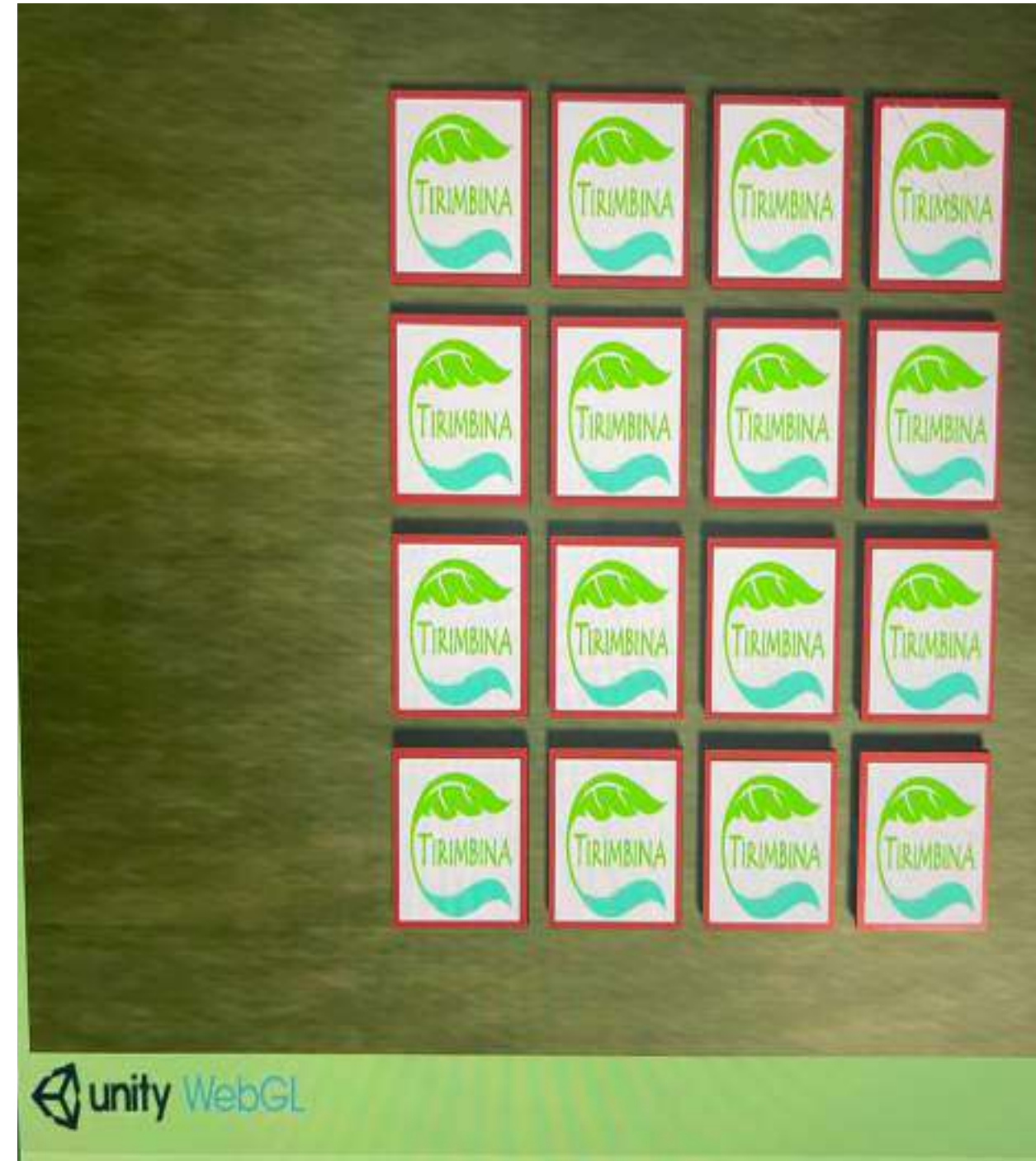
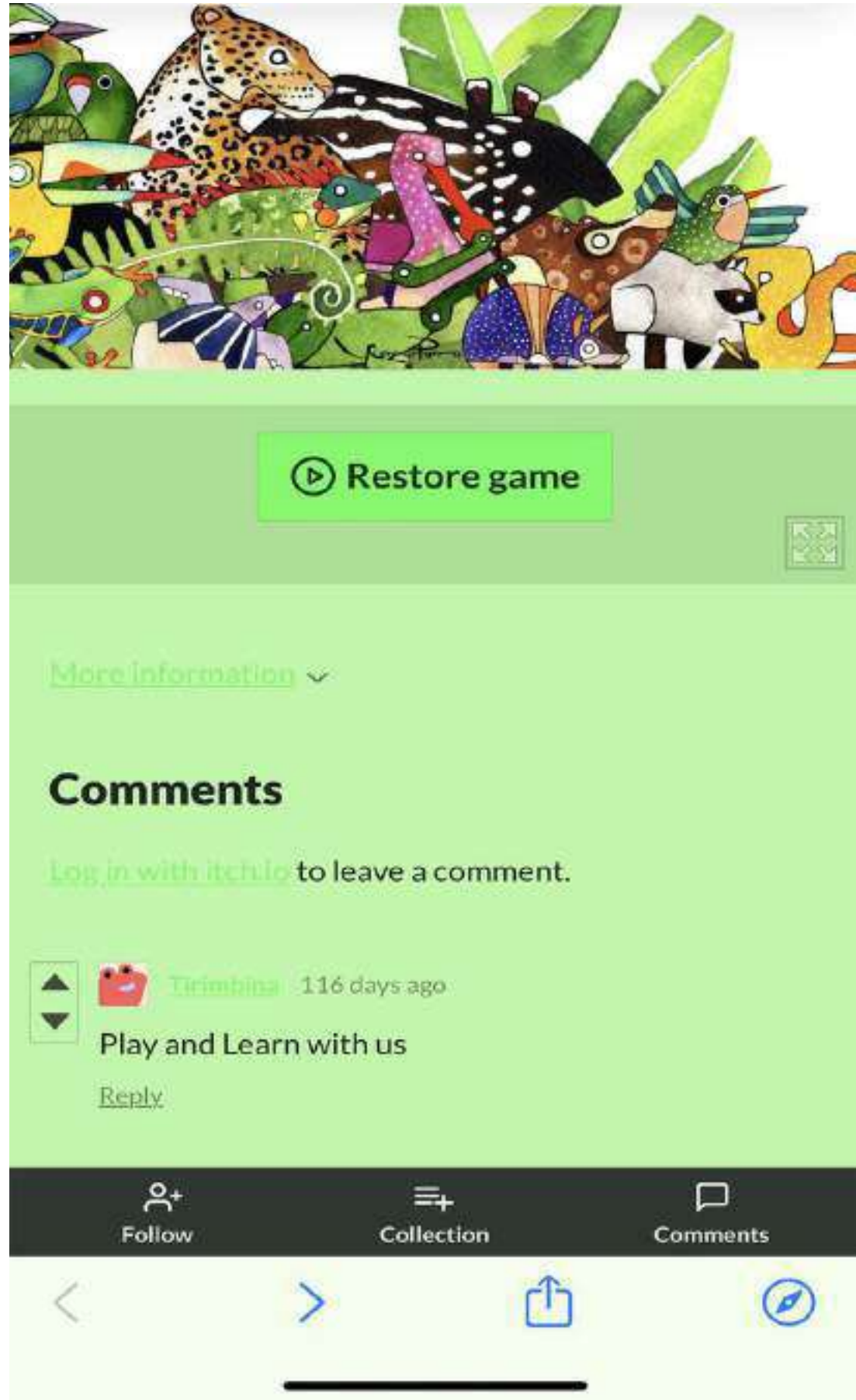


¡Prueba la realidad aumentada y conviértete en un residente de Tirimbina!



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.





PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



Ruleta Ecológica

PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.

Your project has been published!


Share with students

<https://interacty.me/projects/7c82252d65bf747d> Copy View project

Convert to PDF and print **NEW**

Download your project as a PDF *with interactive elements* and print for use in class or for sale Convert to PDF

Embed in LMS
Embed in your website or school LMS

Get QR code
For a quick start on the phone 

Share with the community
Read more

Share your Project as Social media post f in t

RULETA
¿A QUE NO
SABÍAS?



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.

Nuestros recursos

Diviértete con el rompecabezas



Nuestros recursos

Diviértete con el rompecabezas



Nuestros recursos

Diviértete con el rompecabezas



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.

Your project has been published!


Share with students

<https://interacty.me/projects/3cc81b831a9717bd> Copy View project

Convert to PDF and print **NEW**

Download your project as a PDF *with interactive elements* and print for use in class or for sale Convert to PDF

Embed in LMS
Embed in your website or school LMS

Get QR code
For a quick start on the phone 

Share with the community
Read more

Share your Project as Social media post Facebook LinkedIn Twitter

ENCUENTRA LOS RECURSOS



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.

Your project has been published!



Share with students

<https://interacty.me/projects/3cc81b831a9717bd>

Copy

View project



Convert to PDF and print **NEW**

Download your project as a PDF *with interactive elements* and print for use in class or for sale

Convert to PDF



Embed in LMS

Embed in your website or school LMS





Get QR code

For a quick start on the phone



Share with the community

[Read more](#)

Share your Project as Social media post   

ABC CLIMÁTICO JUEGO DE MEMORIA



TEC | Tecnológico de Costa Rica



Diprovid
Dirección de Promoción de la Innovación y Vínculo para el Desarrollo



PROYECTO: GESTIÓN DE PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS AMBIENTALES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS XR Y LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA.



Verdadero Falso

Este ejercicio promueve el pensamiento crítico sobre creencias o mitos comunes sobre el cambio climático, la gestión de residuos y recursos naturales y biodiversidad





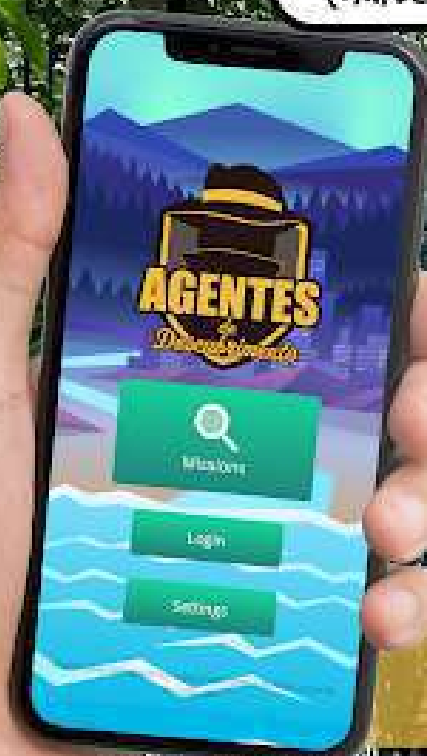
TEC | Tecnológico
de Costa Rica

MISIONES INTERACTIVAS EN LA RESERVA BIOLÓGICA TIRIMBINA

¡DESCARGA LA APLICACIÓN GRATUITA
PARA JUGAR LA MISIÓN!

- 1 Descarga el juego móvil Agents of Discovery.
- 2 Encuentra y descarga la **Misión Tirimbina**.
- 3 Explora el mapa para descubrir y resolver desafíos.
¡Descubre nuestro sitio y diviértete!

¡HOLA AGENTE, EXPLORA LOS
SENDEROS DE TIRIMBINA DE
UNA MANERA
COMPLETAMENTE NUEVA!



Agentes de Descubrimiento® es un juego móvil de realidad aumentada para jugar y descubrir el mundo que te rodea.

DESCARGA Y
JUEGA GRATIS



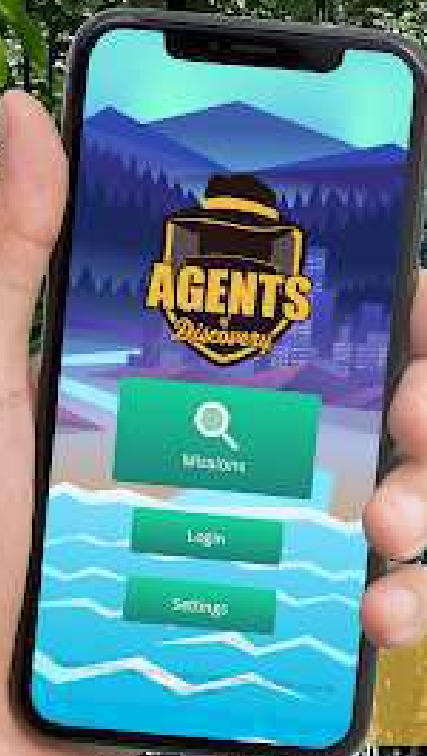


INTERACTIVE MISSIONS AT THE TIRIMBINA BIOLOGICAL RESERVE!

DOWNLOAD THE FREE APP
TO PLAY THE MISSION!

- 1 Download the Agents of Discovery mobile game.
- 2 Find and download the **Tirimбина Mission**.
- 3 Explore the map to **uncover and solve Challenges**.
Discover our site and have fun!

HEY, AGENT! EXPLORE
THE TIRIMBINA TRAILS IN A
WHOLE NEW WAY!



Agents of Discovery™ is an augmented reality mobile game to play and discover the world around you.

DOWNLOAD AND
PLAY FOR FREE

