


Información general			
Facultad: Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías			
Programa académico: Ingeniería Ambiental		Grupo(s) de investigación: Grupo de Investigación en Ecosistemas y Servicios Ambientales - GIECSA	
Nombre del semillero – Siglas Grupo Ambiental de Alternativas Sostenibles - GAMAS		Fecha creación: 02 del 2010	Logo 
		Campus: Bucaramanga	
Líneas de Investigación: Sostenibilidad ambiental, divulgación y educación ambiental			
Áreas del saber *			
	1. Agronomía veterinaria y afines		5. Ciencias sociales y humanas
	2. Bellas artes		6. Economía, administración, contaduría y afines
X	3. Ciencias de la educación		7. Matemáticas y ciencias naturales
	4. Ciencias de la salud	X	8. Ingenierías, arquitectura, urbanismo y afines

Al diligenciar este documento autorizo a UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER, ubicada en Calle de los estudiantes 9-82 Ciudadela Real de Minas y con teléfono de contacto 6076917700, para que recolecte, almacene, use, circule y/o suprima mis datos personales. Lo anterior para dar cumplimiento a las finalidades incorporadas en la Política de Tratamiento de Información disponible en www.uts.edu.co, la cual declaro conocer y saber que en esta se especifican cuáles datos son sensibles. Así mismo, conozco que como titular me asisten los derechos a conocer, actualizar, rectificar y suprimir mis datos y revocar la autorización. Igualmente declaro que poseo autorización, de los otros titulares de datos que suministro, para que UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER les dé tratamiento conforme a las finalidades consignadas en la Política.

Información del Director del Proyecto

Nombre: Cristhian Fernando Cacia Toledo		No. de identificación y lugar de expedición: 1098736547 de Bucaramanga	
Nivel de formación académica: biólogo / Magister en Biología / https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurrículoCv.do?cod_rh=0000073775			Asesor:
		X	Líder de semillero:
Celular: 3168282235		Correo electrónico: cfcacia@correo.uts.edu.co	

Información de los autores

Nombre	No. Identificación y lugar de expedición	Celular	Correo electrónico
Jeysson Ferney Gonzalez Ruiz	1098801831	3217867112	Jeyssonfgonzalez@uts.edu.co

Proyecto

1. Título del proyecto: Desarrollo de Chatbot en Whatsapp Bussines integrado a inteligencia artificial para la identificación de flora y fauna en Bucaramanga.	MODALIDAD DEL PROYECTO **				
	PA	PI	TI	RE	Otra. ¿Cuál?
		X			Desarrollo tecnológico
2. Planteamiento de la problemática:					
<p>La identificación precisa de flora y fauna representa un desafío significativo debido a la vasta biodiversidad del planeta. Este problema afecta tanto al público general como a expertos, dificultando la clasificación de especies en su hábitat natural. Para una persona sin conocimientos especializados, la tarea resulta abrumadora debido a la falta de familiaridad con características distintivas y la variabilidad en la apariencia de las especies (Wäldchen y Mäder, 2018)</p> <p>Esta complejidad en la identificación tiene implicaciones profundas para la conservación y gestión de la biodiversidad. La dificultad para reconocer y diferenciar especies puede llevar a estimaciones incorrectas de poblaciones, afectando decisiones críticas en políticas de conservación y gestión ambiental. Además, obstaculiza la detección temprana de especies invasoras y la monitorización efectiva de especies en peligro de extinción, comprometiendo la integridad de los ecosistemas. (Pimm et al., 2014)</p> <p>La insuficiencia en los sistemas de identificación y comunicación de la diversidad biológica genera una brecha de conocimiento que socava la participación pública en iniciativas de conservación. Esta limitación no solo afecta la apreciación de la importancia de ciertas especies o ecosistemas, sino que también impacta en la educación ambiental. La falta de herramientas accesibles para la identificación de especies priva a las nuevas generaciones de una comprensión profunda de la naturaleza que les rodea, disminuyendo su capacidad para convertirse en administradores efectivos del medio ambiente. En un contexto de cambio climático y pérdida acelerada de biodiversidad, esta desconexión entre la sociedad y su entorno natural plantea desafíos significativos para la sostenibilidad a largo plazo y la resiliencia de los ecosistemas (Ceballos et al., 2015).</p>					
3. Antecedentes:					
<p>La aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la identificación de especies de flora y fauna ha experimentado un desarrollo significativo en la última década, impulsada por avances en aprendizaje profundo y visión por computadora. Este campo ha evolucionado rápidamente, ofreciendo nuevas posibilidades para la conservación de la biodiversidad y la promoción de la conciencia ambiental.</p> <p>El proyecto Leafsnap, desarrollado por Kumar et al. (2012), marcó uno de los primeros intentos exitosos de utilizar IA para la identificación de especies de árboles a través de fotografías de sus hojas. Aunque limitado en alcance, este trabajo pionero demostró el potencial de combinar tecnología móvil con IA para la identificación de plantas. A medida que las técnicas de aprendizaje profundo se perfeccionaban, Wäldchen y Mäder (2018) documentaron un rápido progreso en los métodos de identificación de plantas basados en imágenes, destacando cómo la disponibilidad de grandes conjuntos de datos impulsó avances significativos en precisión y eficiencia.</p> <p>La aplicación de redes neuronales convolucionales (CNN) marcó un hito importante en la identificación automatizada de especies. Norouzzadeh et al. (2018) demostraron su eficacia en la identificación de animales en imágenes de cámaras trampa, no solo identificando especies con alta precisión, sino también contando individuos y describiendo comportamientos. En el ámbito marino, Villon et al. (2018) aplicaron técnicas similares para identificar peces en videos</p>					

submarinos, demostrando la viabilidad de la IA para el monitoreo de la biodiversidad en entornos subacuáticos.

La integración de la IA con iniciativas de ciencia ciudadana ha ampliado las posibilidades de recolección y análisis de datos de biodiversidad a gran escala. Un ejemplo destacado es iNaturalist, que en 2017 incorporó un sistema de identificación automatizada basado en visión por computadora (Van Horn et al., 2018). Este enfoque no solo ayuda a los usuarios a identificar especies, sino que también contribuye a la creación de grandes conjuntos de datos etiquetados para entrenar futuros modelos de IA.

En el campo de la conservación, Tabak et al. (2019) demostraron cómo las técnicas de aprendizaje profundo pueden aplicarse para detectar y contar animales salvajes en imágenes aéreas, con implicaciones significativas para el monitoreo de poblaciones de especies en peligro de extinción. Sin embargo, como señalaron Christin et al. (2019), persisten desafíos en la aplicación de la IA en ecología, incluyendo la necesidad de conjuntos de datos más diversos y la importancia de integrar conocimiento ecológico en el diseño de algoritmos.

La accesibilidad de estas tecnologías en entornos con recursos limitados sigue siendo un área de desarrollo importante. Mac Aodha et al. (2019) abordaron este problema desarrollando modelos de IA que pueden funcionar eficientemente en dispositivos móviles, crucial para aplicaciones de campo en áreas remotas.

4. Justificación:

La identificación precisa de especies de flora y fauna es fundamental para la conservación de la biodiversidad y la gestión sostenible de los ecosistemas. Actualmente hay una necesidad de desarrollar herramientas más eficaces y accesibles para la identificación de especies, lo cual es crucial para enfrentar los desafíos ambientales actuales.

La pérdida acelerada de biodiversidad y la destrucción de hábitats naturales hacen imperativo mejorar nuestra capacidad de identificar y monitorear especies. Las técnicas tradicionales de identificación son a menudo lentas, costosas y requieren conocimiento especializado, lo que limita su aplicación a gran escala. La integración de la inteligencia artificial en este proceso puede superar estas limitaciones, permitiendo una identificación más rápida, precisa y accesible.

Como una solución, se busca popularizar el conocimiento sobre la biodiversidad, facilitando la participación ciudadana en la conservación ambiental. Al hacer la identificación de especies más accesible, fomentando una mayor conciencia ambiental en la sociedad, especialmente entre las nuevas generaciones. Esto, a su vez, conducirá a una mejor toma de decisiones en políticas de conservación y manejo de recursos naturales.

Para el desarrollo del proyecto titulado “Desarrollo de Chatbot en Whatsapp Bussines integrado a inteligencia artificial para la identificación de flora y fauna en Bucaramanga”, se aportará el desarrollo tecnológico necesario. Es importante destacar que se cuenta con los conocimientos y habilidades técnicas requeridas para llevar a cabo esta implementación, respaldados por la experiencia actual como desarrollador y cursos especializados del SENA que ha completado.

5. Marcos referenciales:

Marco Conceptual

1. **Biodiversidad:** Variedad de vida en la Tierra, incluyendo la diversidad genética dentro de las especies, la diversidad entre especies y la diversidad de ecosistemas.

2. **Inteligencia Artificial (IA):** Simulación de procesos de inteligencia humana por sistemas informáticos, especialmente sistemas de aprendizaje automático y redes neuronales.
3. **Aprendizaje Automático:** Subcampo de la IA que se centra en el desarrollo de algoritmos y modelos estadísticos que permiten a los sistemas informáticos mejorar su rendimiento en una tarea específica a través de la experiencia.
4. **Visión por Computadora:** Rama de la IA que se ocupa de cómo los ordenadores pueden obtener una comprensión de alto nivel a partir de imágenes o vídeos digitales.
5. **Ciencia Ciudadana:** Práctica científica en la que miembros del público participan voluntariamente en la recopilación, análisis o reporte de datos como parte de un proyecto científico.
6. **Teoría de la Conservación Biológica:** Estudio científico de la naturaleza y del estado de la biodiversidad de la Tierra con el objetivo de proteger las especies, sus hábitats y los ecosistemas de la extinción y la erosión.
7. **Teoría del Aprendizaje Profundo:** Subcampo del aprendizaje automático basado en redes neuronales artificiales con representación de aprendizaje en múltiples niveles, particularmente eficaz en tareas de reconocimiento de patrones como la identificación de especies.
8. **Teoría de la Ecología de la Información:** Estudio de los patrones y procesos de información en los ecosistemas, incluyendo cómo la información se genera, transmite y utiliza en sistemas ecológicos.
9. **Teoría de la Participación Ambiental:** Explora cómo y por qué las personas se involucran en comportamientos proambientales, incluyendo factores como la conciencia, las actitudes y las barreras percibidas.
10. **Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB):** Tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.
11. **Leyes de Protección de Datos:** Regulaciones que gobiernan la recopilación, uso y almacenamiento de datos personales, relevantes para la recolección de datos de usuarios en aplicaciones de ciencia ciudadana.
12. **Regulaciones sobre Inteligencia Artificial:** Marco normativo emergente que busca garantizar el desarrollo y uso ético y responsable de tecnologías de IA.
13. **Crisis de Biodiversidad:** Pérdida acelerada de especies y degradación de ecosistemas debido a actividades humanas, incluyendo la deforestación, la contaminación y el cambio climático.
14. **Servicios Ecosistémicos:** Beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, incluyendo servicios de aprovisionamiento, regulación, culturales y de soporte.
15. **Cambio Climático:** Alteración a largo plazo de los patrones climáticos globales o regionales, con impactos significativos en la biodiversidad y los ecosistemas.

6. Objetivo general y objetivos específicos:

Diseñar e implementar un chatbot en WhatsApp Buissines con integración a inteligencia artificial para la identificación precisa de especies de flora y fauna, con el fin de mejorar la comprensión de la biodiversidad, fomentar la conciencia

ambiental y fortalecer las iniciativas de conservación mediante la facilitación del acceso a información.

- Investigar y analizar los métodos actuales de identificación de especies de flora y fauna, evaluando sus fortalezas y limitaciones.
- Implementar el reconocimiento de imágenes especializado en la identificación de especies y de un sistema de consulta que proporcione información relevante sobre las especies identificadas, incluyendo su ecología, estado de conservación y rol en el ecosistema, para fomentar la comprensión y conciencia ambiental.
- Evaluar la eficacia del sistema de inteligencia artificial en la identificación de especies y su impacto en la comprensión de la biodiversidad, mediante su implementación en las prácticas de campo de los estudiantes de la materia de Fauna en la tecnología de Recursos Ambientales, analizando la mejora en sus habilidades de reconocimiento de especies y la experiencia de aprendizaje en entornos naturales a través de pruebas de campo y encuestas a usuarios.

7. Metodología:

Método

Este proyecto utilizará un método principalmente analítico, centrado en la evaluación y aplicación de tecnologías de IA comerciales con capacidades de visión para la identificación de flora y fauna. Se empleará un enfoque de investigación aplicada, utilizando un caso de estudio con estudiantes universitarios para evaluar la eficacia y usabilidad de la herramienta.

Técnicas

1. **Selección y configuración de IA:**
 - Evaluación de plataformas de IA comerciales con capacidades de visión (e.g., Google Cloud Vision, Azure Computer Vision, Amazon Rekognition).
 - Configuración y ajuste de la IA seleccionada para la identificación de especies locales.
2. **Desarrollo de la interfaz de usuario:**
 - Diseño de chatbot por medio de Whatsapp Bussines que integre inteligencia artificial.
 - Implementación de funcionalidades para captura de imágenes y visualización de resultados.
3. **Recopilación de datos de exactitud:**
 - Diseño y realización de encuestas para evaluar la precisión de la identificación de especies por parte de la IA.
 - Implementación de un sistema de retroalimentación dentro de la aplicación para recopilar datos sobre la exactitud.
4. **Evaluación de usabilidad:**
 - Realización de pruebas de usuario con estudiantes de Recursos Ambientales e Ingeniería Ambiental.
 - Realizar encuestas para evaluar la experiencia del usuario.
5. **Análisis de datos:**
 - Análisis estadístico de los resultados de las encuestas y datos de retroalimentación.

- Evaluación cualitativa de las respuestas de los usuarios y sus experiencias con la herramienta.

Procedimiento

1. Fase de consulta bibliográfica y análisis métodos actuales

- Consulta bibliográfica sobre los métodos de identificación de imágenes
- Análisis de los métodos actuales de identificación taxonómica
- Identificación de Ventajas y desventajas

2. Fase de planificación y desarrollo de la aplicación

- Evaluación y selección de la plataforma de IA comercial más adecuada.
- Definición detallada de los requisitos del sistema.
- Diseño inicial de la interfaz de usuario.
- Integración de la IA seleccionada en la aplicación.
- Desarrollo de la interfaz de usuario.
- Implementación del sistema de retroalimentación y recopilación de datos.

3. Fase de pruebas iniciales y ajustes

- Pruebas internas de la aplicación.
- Ajustes y optimización basados en los resultados iniciales.

4. Fase de implementación con estudiantes

- Lanzamiento de la aplicación a un grupo selecto de estudiantes de las Unidades Tecnológicas de Santander.
- Realización de sesiones de capacitación y orientación para los participantes.

5. Fase de recopilación y análisis de datos

- Realización de encuestas y recopilación de retroalimentación de los usuarios.
- Análisis de los datos recopilados sobre la exactitud y usabilidad de la herramienta.

6. Fase de evaluación y refinamiento

- Evaluación de los resultados e identificación de áreas de mejora.
- Refinamiento de la aplicación basado en el feedback de los estudiantes.

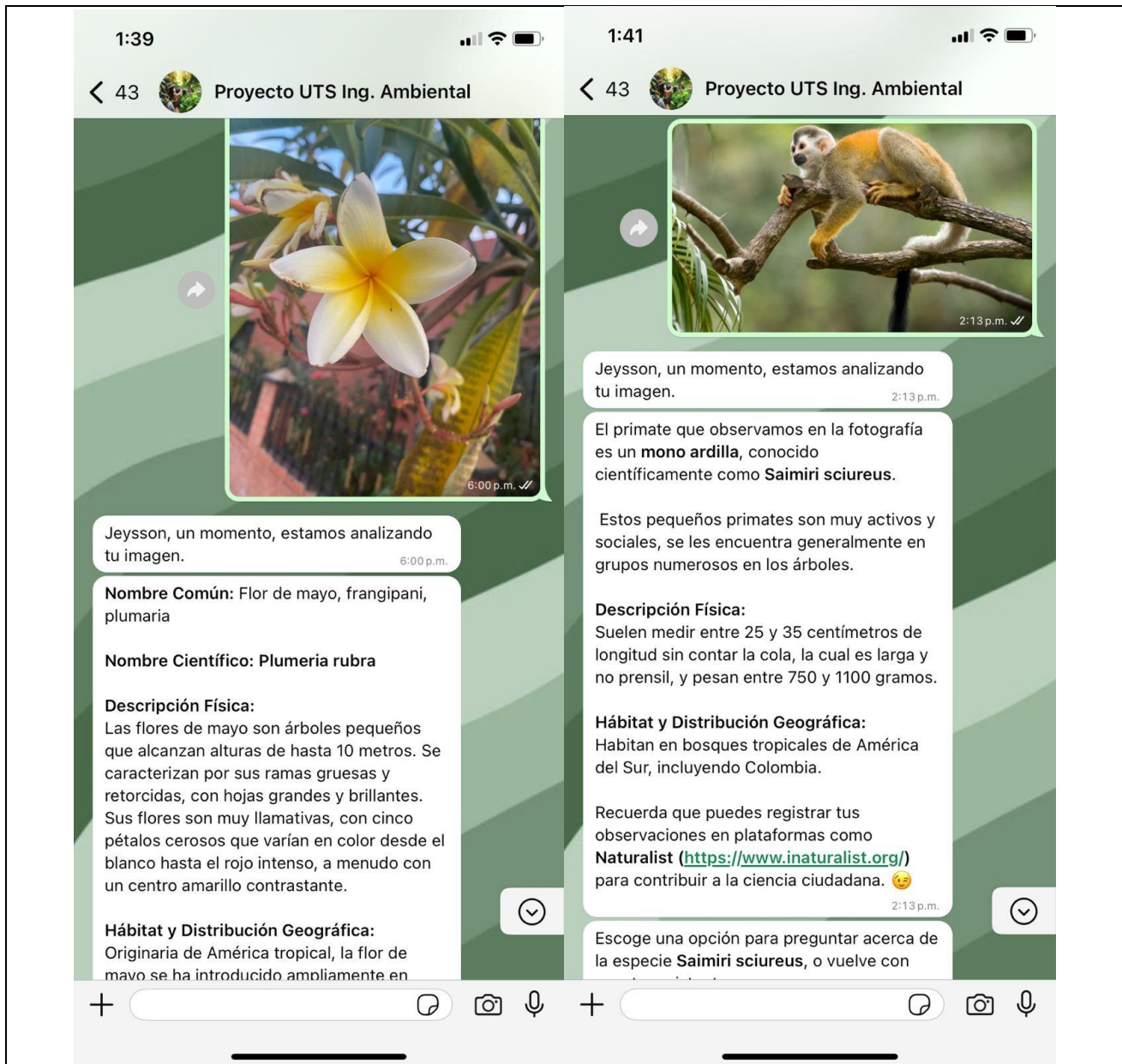
Consideraciones Éticas

- No se realizara recopilación de datos personales sensibles a los participantes, solo se recogerá información relacionada con su experiencia en el uso de la aplicación

8. Avances realizados:

El proyecto ha avanzado significativamente en el análisis de métodos actuales de identificación de especies y en el desarrollo de un sistema de inteligencia artificial. Se ha creado un prototipo de chatbot capaz de identificar correctamente especies de flora y fauna, proporcionando información detallada sobre su ecología, estado de conservación y rol en el ecosistema.

Este sistema piloto demuestra la viabilidad de usar IA para mejorar la identificación de especies y la educación sobre biodiversidad. Su éxito inicial sugiere que podría ser una herramienta valiosa para estudiantes, académicos, conservacionistas y entusiastas de la naturaleza, ofreciendo información precisa y detallada de forma instantánea.



Fuente: Autor

9. Resultados esperados:

Se espera generar un producto intangible y verificable orientado a la aplicación de inteligencia artificial para la identificación de especies de fauna, fomentando la conciencia y educación ambiental. Se desarrollará un prototipo funcional con reconocimiento de imágenes, especializado en la identificación de especies de fauna. Este sistema estará diseñado para funcionar a través de la API oficial de Meta (Whatsapp), para así proporcionar una solución práctica, rápida y de fácil acceso para los usuarios sin necesidad de instalar aplicaciones adicionales. El sistema utilizará inteligencias artificiales comerciales existentes en el mercado, para procesar y analizar las imágenes. Además, se

almacenará información relevante sobre las especies identificadas para posteriores estudios y verificar el uso; también así abarcar aspectos como su uso en ecología, estado de conservación y rol en el ecosistema. La interfaz con WhatsApp permitirá a los usuarios realizar consultas y acceder a la información de manera eficiente, contribuyendo así a impulsar la comprensión y la percepción ambiental. Para validar la eficacia del sistema desarrollado, se generará un informe de evaluación basado en pruebas de campo y encuestas a usuarios, incluyendo datos cuantitativos sobre la precisión del sistema en la identificación de especies y análisis cualitativos sobre su impacto en la comprensión de la biodiversidad.

10. Cronograma:

Actividad (Semanal)	Fase 1				Fase 2				Fase 3						Fase 4				Fase 5				Fase 6	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Revisión bibliográfica	■	■	■	■																				
análisis de ventajas y limitaciones		■	■	■																				
Definición de requisitos para la utilización					■	■																		
Desarrollo de prototipo						■	■	■																
Pruebas iniciales (testeos y corrección de errores)									■	■	■	■	■	■										
Implementación del uso con estudiantes															■	■	■	■						
Recolección de datos																			■	■				
Análisis de resultados																				■	■			
Ajustes y mejoras																							■	■
Finalización del proyecto																							■	■

12. Bibliografía:

Cao, F., & Jian, Y. (2024). The Role of integrating AI and VR in fostering environmental awareness and enhancing activism among college students. *909(15)*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168200>

Ceballos, G., Ehrlich, P., Barnosky, A., García, A., Pringle, R., & Palmer, T. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. (*ScienceAdvances*, Ed.) *1(5)*. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>

Contreras, L. C., Tafur, E. R., & Jacome, J. L. (2023). Desarrollo de una solución móvil bajo la tecnología. (*R. C. Universidad Popular del Cesar*, Ed.) *2(42 - 2023)*. <https://doi.org/10.24054/rcta.v2i42.2671>

Haro Santacruz, D. I. (2020). *Propuesta conceptual para la construcción de una aplicación móvil de uso turístico para el reconocimineto y registro de flora y fauna*. Latacunga - Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6811>

- Joly, A., Bonnet, P., Goëau, H., Barbe, J., Selmi, S., Champ, J., . . . Barthélémy, D. (2015). *A look inside the PI@ntNet experience*. Hal open science. <https://inria.hal.science/hal-01182775/file/A-look-inside-white.pdf>
- Lamba, A., Cassey, P., Raja Segaran, R., & Pin Koh, L. (2019). Deep learning for environmental conservation. 29(10). <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.08.016>
- Muñoz, V., Ignacio, A., & Alfredo, J. (2021). Diseño y desarrollo de aplicación móvil para la clasificación de flora nativa chilena utilizando redes neuronales convolucionales. (U. F. Paraná, Ed.) <https://doi.org/10.5380/atoz.v11i0.81419>
- Pimm, S., Jenkins, C., Abell, R., Brooks, T., Gittleman, J., Joppa, L., . . . Sexton, J. (2014). The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. (S. 344, Ed.) 4-6. <https://doi.org/10.1126/science.1246752>
- Wäldchen, J., & Mäder, P. (2018). Machine learning for image based species identification. (M. i. Evolution, Ed.) 9(11), 1-2. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13075>
- Weinstein, B. G. (2018). A computer vision for animal ecology. (J. o. Ecology, Ed.) 87(3), 533-545. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12780>
- Christin, S., Hervet, É., & Lecomte, N. (2019). Applications for deep learning in ecology. *Methods in Ecology and Evolution*, 10(10), 1632-1644.
- Kumar, N., Belhumeur, P. N., Biswas, A., Jacobs, D. W., Kress, W. J., Lopez, I. C., & Soares, J. V. (2012). Leafsnap: A computer vision system for automatic plant species identification. In *European conference on computer vision* (pp. 502-516). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Mac Aodha, O., Cole, E., & Perona, P. (2019). Presence-only geographical priors for fine-grained image classification. In *Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision* (pp. 9596-9606).
- Norouzzadeh, M. S., Nguyen, A., Kosmala, M., Swanson, A., Palmer, M. S., Packer, C., & Clune, J. (2018). Automatically identifying, counting, and describing wild animals in camera-trap images with deep learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(25), E5716-E5725.
- Tabak, M. A., Norouzzadeh, M. S., Wolfson, D. W., Sweeney, S. J., Vercauteren, K. C., Snow, N. P., ... & Miller, R. S. (2019). Machine learning to classify animal species in camera trap images: Applications in ecology. *Methods in Ecology and Evolution*, 10(4), 585-590.
- Van Horn, G., Mac Aodha, O., Song, Y., Cui, Y., Sun, C., Shepard, A., ... & Belongie, S. (2018). The inaturalist species classification and detection dataset. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 8769-8778).
- Villon, S., Mouillot, D., Chaumont, M., Darling, E. S., Subsol, G., Claverie, T., & Villéger, S. (2018). A deep learning method for accurate and fast identification of coral reef fishes in underwater images. *Ecological Informatics*, 48, 238-244.
- Wäldchen, J., & Mäder, P. (2018). Machine learning for image based species identification. *Methods in Ecology and Evolution*, 9(11), 2216-2225.

* Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)

** PA: Proyecto de Aula, PI: Proyecto integrador, TI: Trabajo de Investigación, RE: Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA)