

Las humanidades digitales y su potencial como herramienta de conservación y mitigación de la crisis ambiental en Costa Rica

Digital humanities and its potential as a tool of conservation and mitigation in Costa Rica's environmental crisis

Natalia Barrantes Rojas
Universidad de Costa Rica
San José, Costa Rica
natalia.barrantesrojas@ucr.ac.cr
ORCID: 0000-0001-9000-49X

Vernon Soto Lugo
Universidad de Costa Rica
San José, Costa Rica
vernon.soto@ucr.ac.cr
ORCID: 0000-0001-8238-0163

Geovanna Rojas Malavassi
Universidad de Costa Rica
San José, Costa Rica
Geovanna.rojas@ucr.ac.cr
ORCID: 0000-0002-4377-7288

Gabriel Masís Benavides
Universidad de Costa Rica
San José, Costa Rica
gabriel.masisbenavides@ucr.ac.cr
ORCID: 0000-0002-7207-8910

Recibido: 18-06-2024

Aprobado: 13-11-2024



Resumen

La actual crisis climática nos plantea una urgencia de trabajar de manera integrada e interdisciplinaria en acciones concretas de prevención, adaptación y mitigación al cambio climático, que permean las dimensiones ambientales, políticas, comunitarias y de bienestar. Las Humanidades Digitales aplicadas a la conservación, nos propone un espacio de trabajo donde el uso de la tecnología en Costa Rica ayude a la gestión de proyectos de conservación; sin embargo, no se encuentra reconocido este vínculo en la literatura actual. Este trabajo busca presentar el potencial que tienen las Humanidades Digitales en contribuir a las estrategias de conservación en Costa Rica para hacer frente a la crisis ambiental. A través del análisis documental y de ejemplos de proyectos actuales se evidencian las fortalezas que se tiene como país en el desarrollo tecnológico en función de solventar problemáticas ambientales.

Palabras clave: cambio climático; conservación ambiental; humanidades; sistema de información geográfica; inteligencia artificial.

Abstract

The current climate crisis presents us with an urgency to work in an integrated and interdisciplinary manner in concrete actions to prevent, adapt, and mitigate climate change, which permeates the environmental, political, community, and well-being dimensions. The Digital Humanities applied to conservation proposes a workspace where the use of technology in Costa Rica helps in the management of conservation projects; however, this link is not recognized in current literature. This work seeks to present the potential of Digital Humanities has in contributing to conservation strategies in Costa Rica addressing the environmental crisis. Through documentary and current project findings analysis, it is evident that the strengths of the country in technological development may solve these environmental problems.

Keywords: climate change; environmental conservation; humanities; geographical information systems; artificial intelligence.

Introducción

Este artículo se encuentra enmarcado en la “Semana de Humanidades Digitales: una experiencia dialógica”, organizada en la Escuela de Estudios Generales, durante la cual se abordaron diversas temáticas; una de ellas fue la Crisis ambiental y las humanidades digitales, ponencia de la que deriva el análisis aquí presentado.

El giro tecnológico actual brinda cada vez más oportunidades para el trabajo transdisciplinario mediado por la tecnología. Dentro de este paradigma surgen las Humanidades Digitales como una transdisciplina o un enfoque que permite integrar los recursos tecnológicos, con el acceso a los datos, los programas de análisis computacional, y las plataformas digitales de visualización y documentación (Ursua, 2016). Su objetivo es que los saberes de las Ciencias Humanas y Sociales sean más accesibles para la enseñanza, la investigación y la divulgación. A través de las Humanidades Digitales se facilita la interacción entre la ciencia, la tecnología y la cultura, abriendo el espacio para visualizar una problemática desde diferentes perspectivas permitiendo una confluencia de diversas poblaciones en la construcción de preguntas de investigación, métodos e interpretación de resultados (Vinck, 2013).

La incorporación de herramientas y metodologías de recolección de datos y análisis espacial, como Sistemas de Información Geográficas, *machine learning* y tecnologías semánticas han dado espacio al campo de las GeoHumanidades y las Humanidades Espaciales (Murrieta-Flores & Martins, 2019). Las cuales se construyen alrededor de los ejes de paisaje, lugar y ambiente (Moreira-Muñoz et al., 2023).

Se reconoce a la Biología de la conservación como un ámbito interdisciplinario que además involucra múltiples actores, dentro de ellos la academia, las comunidades, organizaciones privadas y el sector público. Como la crisis ecológica también es una crisis social, en este contexto, en la última década, se ha comenzado a incluir en los círculos académicos el término de Humanidades Ambientales, el cual busca integrar el pensamiento humanístico dentro de la dimensión ecológica, siendo un espacio de confluencia entre las ciencias naturales, las ciencias sociales y las humanidades (Moreira-Muñoz et al., 2023). La

interrelación entre la Biología y las Humanidades aportan nuevas preguntas, métodos y maneras de pensar para llegar a soluciones conjuntas. Las Humanidades Ambientales buscan comprender las relaciones entre la sociedad y el ambiente no humano, una de sus subdivisiones son las Humanidades de la Conservación que se enfocan en la pérdida de biodiversidad (Holmes et al., 2021).

La producción académica alrededor de la conservación en Costa Rica es prolífera, sin embargo, no se encontró una sola publicación que aborde la conservación desde las Humanidades Ambientales y las GeoHumanidades para dicha región. Se podría interpretar como que el quehacer biológico en la conservación no se ha analizado desde esta temática. Por lo que este trabajo tiene como objetivo presentar el potencial que tienen las Humanidades Digitales en contribuir a las estrategias de conservación en Costa Rica para hacer frente a la crisis ambiental.

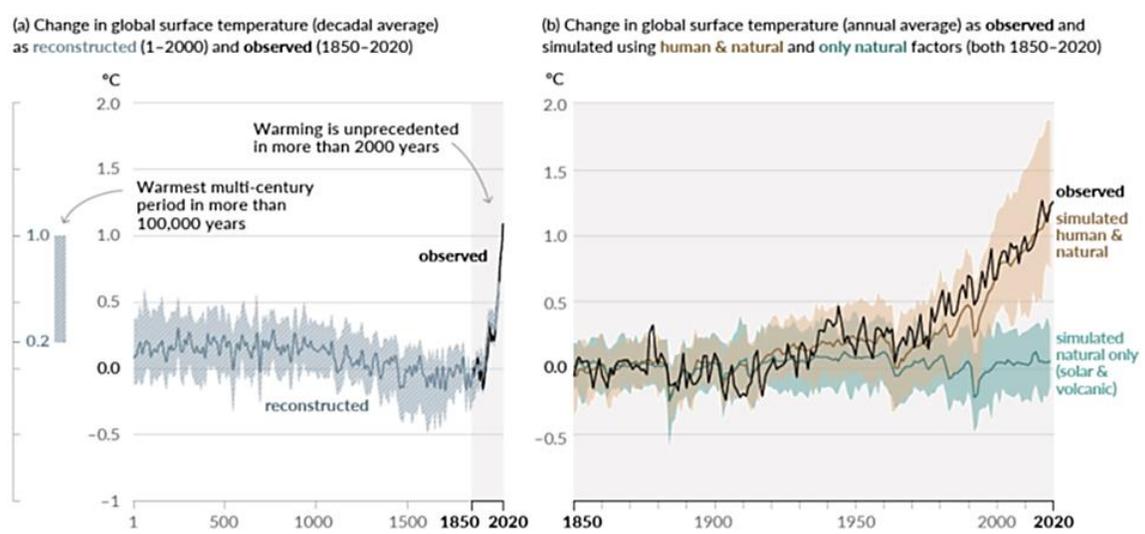
A través de un enfoque metodológico del análisis documental (Martínez-Corona et al., 2023) se plasman ejemplos concretos a nivel país en los que la tecnología es una aliada en la gestión de conocimiento científico, toma de decisiones, involucramiento comunitario y análisis de datos que apoyan la conservación. Se comienza contextualizando la crisis ambiental; luego se brindan ejemplos de ciencia ciudadana facilitada por tecnología y redes sociales; se continúa con el uso de Sistemas de Información Geográfica en la sistematización de información ambiental de Costa Rica; y se termina con ejemplos de análisis de datos mediante Inteligencia Artificial.

La crisis ambiental

La crisis ambiental es ocasionada por múltiples factores que pueden ser analizados desde diferentes ámbitos sociales, económicos, culturales y éticos. Lo anterior, hace necesario abordar de forma integral e interdisciplinaria la temática, en donde se debe incluir a todos los sectores de la sociedad y no solo a los líderes políticos y a los que poseen el poder económico. Este abordaje parte de la inclusividad y el intercambio de saberes de todos los sectores de las sociedades humanas, como lo son grupos indígenas, jóvenes y mujeres. Es precisamente en este momento en donde se entrelazan la crisis ambiental, el humanismo y la tecnología, con

la finalidad de comprender a profundidad y en la complejidad los desafíos ambientales que presenta el planeta.

Figura 1. Cambios en la temperatura global de 1850-2020



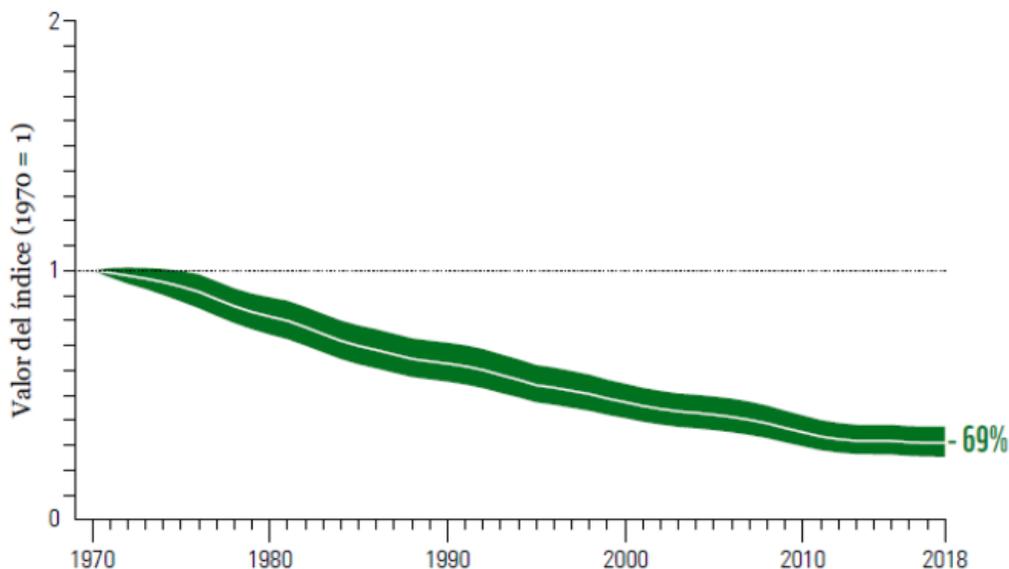
Fuente: (IPCC, 2021, p.280). Nota. Esta figura muestra la tendencia positiva de la temperatura global en los últimos 170 años.

En este contexto el Grupo Internacional de Expertos sobre el cambio climático nos muestra en el VI Informe: Physical Science Basis de 2021, diversas imágenes, gráficos y cuadros que muestran las dimensiones del cambio climático (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2021). En la figura 1 se presentan dos gráficos en donde se evidencia el aumento de la temperatura en los últimos dos mil años, gran parte de estos datos fueron reconstruidos por diversos medios, luego de 1850, con las temperaturas registradas por instrumentos científicos. En ambas imágenes se sintetiza el trabajo de múltiples estaciones de monitoreo climático con datos provenientes de todo el mundo, además del trabajo de reconstrucción climática del pasado utilizando diversas herramientas científicas y tecnológicas. Resumir el trabajo de diversos equipos de científicos alrededor del mundo y mostrarlo en una sola imagen evidencia la enorme capacidad que presenta la tecnología actual. De tal modo, la imagen nos invita a reflexionar, al condensar miles de datos de manera única, sobre las decisiones políticas, económicas, sociales y ambientales que se deben tomar. En este sentido

los tomadores de decisiones y toda la sociedad deben ser partícipes de los mecanismos de adaptación y mitigación al cambio climático en cada una de las regiones del planeta.

En agosto de 2023, la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA) reveló una imagen que indica que los océanos alcanzaron temperaturas máximas jamás registradas en la historia humana (Lindsay, 2023). Al igual que con los gráficos anteriores el significado de esto para la humanidad es motivo de análisis y reflexión. A nivel ambiental se obtendrán enormes consecuencias en el crecimiento y desarrollo de los corales y cambios en estructuras poblacionales de especies marinas. A nivel socioeconómico se puede inferir que en el futuro cercano tendremos un gran impacto negativo en la pesca artesanal e industrial (Ramírez, 2014), esto sin considerar las repercusiones que se tendrá en los océanos y sus corrientes, que son parte vital del sistema climático atmosférico (IPCC, 2019).

Figura 2. Índice del Planeta Vivo de 1970 - 2018 (WWF, 2022).



Fuente: WWF, 2022, p. 59.

Además de las variaciones en las temperaturas atmosféricas y oceánicas, la degradación y pérdida de hábitats, la contaminación y la introducción de especies invasoras, han provocado una crisis en la pérdida de especies y poblaciones. En la figura 2 se aprecia el Índice de

Planeta Vivo del 2022, muestra una disminución media de 69% de las poblaciones de animales salvajes desde que se construyó la primera medición en la década de 1970. Una vez más el gráfico de la figura 2 representa las consecuencias para las sociedades humanas: pérdida de alimentos, dispersores de semillas, alteraciones de las redes tróficas, entre otros, todos ellos con repercusiones para las diferentes culturas humanas. Un ejemplo, es la crisis del sector agroalimentario en donde, la Red Mundial contra las Crisis Alimentarias nos indica en su informe de 2023 que existen aproximadamente 258 millones de personas en situación de inseguridad alimentaria aguda distribuidas en 58 países o territorios en el mundo (Food Security Information Network [FSIN], 2023). Si las especies de plantas y animales pierden su diversidad genética, nos enfrentamos a la pérdida de variedades resistentes a los cambios climatológicos y resistencia a plagas y enfermedades, aunado a su valor *per se* y en el ambiente en general.

El sector agropecuario es fuente considerable de la producción de Gases de Efecto Invernadero (GEI), sin embargo, con un uso adecuado pueden generar beneficios ambientales y servicios ecosistémicos, que van desde la fijación de carbono, la preservación de suelos, el aumento de infiltración de agua en general (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2016). Es este momento, en donde la tecnología, unida con prácticas ancestrales de muchos pueblos pueden colaborar en encontrar estilos de vida que sean resilientes a la actual crisis climática.

Tecnología y ciencia ciudadana

Sumado a ello, en Costa Rica existen múltiples ejemplos donde por medio del uso de tecnología se puede potenciar el alcance de un desarrollo comunitario que vaya de la mano con la conservación de la naturaleza y la vida silvestre. Algunos de ellos son, las acciones impulsadas por organizaciones no gubernamentales (ONG) como Amigos de Felinos, Nai Conservation (ahora dentro de Costa Rica Wildlife Foundation) y En busca del pez Sierra. Estas organizaciones potencian sus capacidades para contribuir a la conservación de diferentes especies al impulsar acciones de empoderamiento comunitario, con el fin de tener una participación activa en la conservación de estas especies (GEF, 2024). Para ello, ambas organizaciones cuentan con distintos medios digitales como son las redes sociales para

divulgación y educación al público general. En el caso de Amigos de Felinos, este involucra a las comunidades que conviven directamente con los felinos, y les brinda tecnología necesaria para realizar monitoreos del estado de las poblaciones de jaguares y felinos como cámaras trampa, computadoras y capacitaciones por parte de biólogos conservacionistas (Gente y Fauna, 2020). Mientras que la organización En Busca del pez Sierra hace uso de medios digitales para que cualquier persona de la sociedad civil aprenda sobre la problemática del Pez Sierra y los insta a enviar reportes fotográficos y anecdóticos de avistamientos del pez sierra en el campo (Vargas Araya et al., 2022). Esto debido a que este pez se encuentra en peligro de extinción por sobrepesca, y los recursos para realizar monitoreos son escasos, por lo que se busca la ayuda de la sociedad civil para reportar avistamientos de esta especie; y así saber dónde concentrar los esfuerzos para recuperar sus poblaciones (Vargas Araya et al., 2022).

Estos esfuerzos son cruciales para lograr la conservación de especies en comunidades de zonas alejadas y vulnerables que conviven con la fauna silvestre, y se ven altamente potenciados por el alcance de los medios digitales. A su vez, se brinda un apoyo a las comunidades en cuanto a sus necesidades, en donde algunas ONGs pueden realizar venta de artesanías sobre la problemática ambiental por medio de las redes sociales, y se les brinda una plataforma para realizar y promocionar un turismo comunitario con la finalidad de incentivar la protección de los hábitats naturales (Gente y Fauna, 2020).

Uso de Sistemas de Información Geográfica en la toma de decisiones ambientales

Uno de los retos de las Humanidades Digitales es el acceso a la información, el garantizar que diferentes actores tengan acceso a los datos y facilitar una democratización del conocimiento (del Rio Riande & Fiormonte, 2022). En cuanto a conservación, Costa Rica cuenta con un robusto sistema de datos digitales, dentro de este, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Programas Informáticos de Análisis Espacial de Imágenes que permiten expandir el trabajo de campo en la investigación científica, generando información a gran escala y de convergencia de datos que no sería posible realizar únicamente con el trabajo *in situ* de un biólogo.

En nuestro país existen diversos proyectos e iniciativas para contar con imágenes geospaciales de alta definición como son las imágenes HyMAP, Sentinel-2 y Landsat que permiten complementar el análisis de campo y dar respuesta a muchas preguntas sobre el estado de los ecosistemas, manejo de territorios, ecología de especies, entre otros.

Uno de esos es el Centro Nacional de Alta Tecnología del Consejo Nacional de Rectores (CeNAT-CONARE), es un órgano de coordinación interuniversitaria que promueve la investigación científica basada en herramientas de alta tecnología y con alto componente de impacto social y ambiental. Se compone de 5 laboratorios y uno de ellos es el Programa de Investigaciones Aerotransportadas y Sensores Remotos (PRIAS) donde se llevan a cabo estudios ambientales y cartográficos con el fin de generar información de relevancia para los tomadores de decisiones y creadores de políticas públicas nacionales e internacionales. Un ejemplo de sus aportes son metodologías para determinar el crecimiento de la mancha urbana a través del uso de sensores remotos, post-procesamiento de imágenes y técnicas de fotointerpretación. (Vargas-Bolaños et al., 2020). Este estudio determina gráficamente el cambio de uso de suelo que complementa estudios posteriores sobre conectividad biológica, demanda de recursos hídricos y energéticos, movilidad y tránsito, entre otros; lo que permite tomar decisiones integrales en cuanto al manejo territorial.

Los SIG han contribuido al conocimiento ambiental actual y brindado insumos para la toma de decisiones y creación de políticas públicas. Los proyectos GRUAS (Sistema Nacional de Áreas de Conservación [SINAC], 2007a; SINAC, 2007b), iniciados en 1995, ayudaron a determinar vacíos de conservación en ecosistemas vulnerables a través de los SIG y a partir de ahí priorizar las siguientes zonas de importancia a proteger por parte del Ministerio de Ambiente y Energía (SINAC, 2008). Este análisis ayudó a la justificación de la expansión de algunas Áreas Silvestres Protegidas y la creación de otras respondiendo a ecosistemas que estaban subrepresentados en el conjunto de áreas protegidas y conservadas, como lo es la Reserva Biológica Pájaro Campana ubicada en la cordillera de Talamanca. Actualmente el Inventario Nacional de Humedales del 2018, determinó la calidad y ubicación de todos los humedales de nuestro país en un esfuerzo Interinstitucional por realizar labores de conservación del recurso hídrico (Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Programa de

Naciones Unidas para el Desarrollo y Fondo Global para el Medio Ambiente, 2018), dentro de los resultados se pueden observar presiones hacia estos ecosistemas provocados por la agricultura, la contaminación y el crecimiento demográfico. Este inventario aporta una herramienta tangible para la ejecución de las metas propuestas en la Política Nacional de Humedales 2017-2030.

Un rasgo característico de la amalgama entre la tecnología y la conservación que ha caracterizado a nuestro país es la divulgación de la información y la fácil accesibilidad a ésta, lo cual contribuye a la democratización de la toma de decisiones en temas ambientales. El Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), a cargo del Instituto Geográfico Nacional consolida la infraestructura de datos espaciales, integrando capas o nodos de información de todas las instituciones públicas en un visor en línea que permite la integración de diferentes datos en un solo espacio. El cual abarca desde municipalidades, Acueductos y Alcantarillados (AyA), catastro, diversos ministerios entre ellos el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), y centros de investigación como el CeNAT, entre otros. Desde el 2010 esta información permite el análisis sistémico de las condiciones ambientales de nuestro país, las cuales son utilizadas para tomar acciones de conservación, mitigación de cambio climático, y gestión del territorio.

El proyecto SeaDAS que desarrolló la Administración Nacional de la Aeronáutica y el Espacio (NASA) pone a disposición del público imágenes satelitales actualizadas que permiten el análisis de indicadores de la calidad de los ecosistemas marinos. A través del color del océano se pueden determinar datos como cantidad de oxígeno presente, distribución de fitoplancton y otros indicadores importantes para generar decisiones de conservación.

Estos son algunos de los ejemplos de cómo existe un acceso público a diversas capas de información Geoespacial en Costa Rica, que fomentan un campo fértil para el desarrollo de las GeoHumanidades, donde a través de instituciones nacionales e internacionales, públicas y privadas se aborda el análisis de información Geoespacial con el fin de contribuir a un mejor manejo de los territorios y recursos naturales.

Análisis de datos científicos mediante algoritmos de Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA) se entiende como un campo de la informática que busca crear sistemas capaces de realizar algunas tareas y simular procesos que requieran inteligencia humana. De este modo, estas fases que anteriormente tomaban gran cantidad de recursos, como lo es el tiempo y poder de cálculo, actualmente se realizan, muchas veces, de manera automática, sin darnos cuenta, con una alta precisión en los resultados esperados.

De inicio, podemos tener distintos acercamientos sobre el modo en que la inteligencia artificial permea las diferentes disciplinas de estudio, en este caso las ciencias biológicas, con el fin de abordar y buscar soluciones para los distintos problemas ecológicos mundiales. Cada vez más, la inteligencia artificial está desempeñando un papel crucial en la búsqueda de soluciones innovadoras y sostenibles para proteger nuestro planeta. Estos son solo algunos ejemplos de cómo la IA se utiliza para abordar las diferentes y complejas aristas del cambio climático.

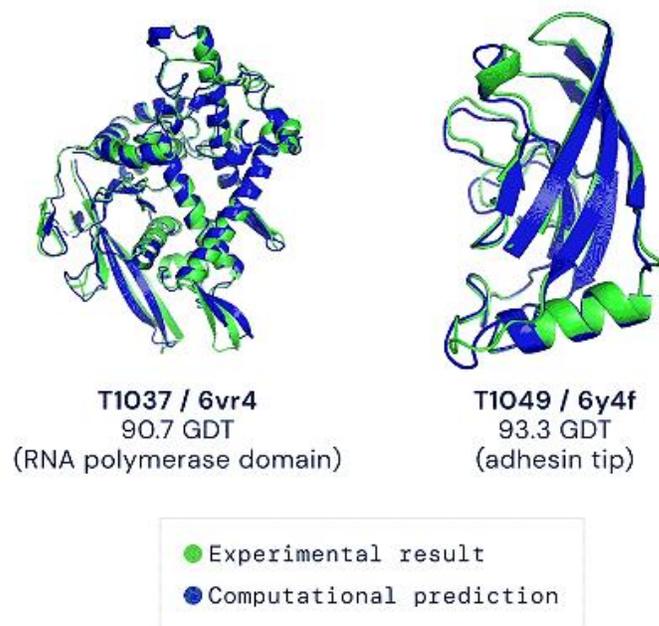
Actualmente se está transformando la Biología al proporcionar métodos avanzados para el análisis de datos biológicos complejos y la generación de nuevos conocimientos. Por ejemplo, en el campo del reposicionamiento de fármacos, la IA, a través del aprendizaje automático, ha permitido identificar nuevas aplicaciones para medicamentos existentes, acelerando el desarrollo de tratamientos para enfermedades como el cáncer y trastornos neurodegenerativos (Viesca y Treviño, 2023). Además, la IA ha facilitado avances significativos en la investigación biomédica, como la interpretación de datos genómicos, lo que ha resultado en una mejor comprensión de los procesos biológicos y enfermedades (Olascoaga-Del et al, 2022). Estos ejemplos ilustran cómo la IA está impulsando la innovación en biología, prometiendo revolucionar la medicina personalizada y la terapia genética.

Puntualmente, tenemos tres grandes áreas (Redes neuronales, no biológicas y Big Data) que nos permiten entender de qué forma la inteligencia artificial nos habilita al innovar en el uso de nuevos recursos tecnológicos y la aplicabilidad de ellos en la biología.

Con las redes neuronales, hemos visto que las máquinas pueden instruirse de los datos o metadatos por medio del aprendizaje automático (*Machine Learning*). La simulación de estos procesos biológicos permite entender cómo es que suceden, que moléculas u organismos se ven involucrados, en dónde y por qué, de manera que facilitan a los científicos la recolección de datos en las investigaciones clínicas en el campo de la medicina, los modelos ecológicos en la naturaleza y el procesamiento de información genética y molecular compleja, de la mano con la generación de distintas respuestas para poder solventarlos.

A su vez, el área de aplicación de la inteligencia artificial en sistemas no biológicos ha creado un nuevo panorama en la automatización de programas informáticos y su consecuente ejecución en robots. Recientemente se han utilizado estos sistemas complejos en diversas tareas que conllevan una menor capacidad de análisis y presentan acciones repetitivas. Pueden ser desde simples *chatbots* como ChatGPT hasta sistemas más complejos que juegan ajedrez, conducen vehículos autónomos o gestionan carteras financieras.

Figura 3. Modelo predictivo de regiones de ARN polimerasa y punta de adhesina para estructuras proteicas por AlphaFold de Google.



Fuente: Jumper et al., 2021, p.583.

También se presenta el uso del Big Data en casos concretos que requieren alto poder computacional para el modelamiento de estructuras biológicas. Se puede mencionar a AlphaFold potenciado por DeepMind de Google para modelar el plegamiento estructural de proteínas con el objetivo de predecir las interacciones entre proteínas bacterianas y compuestos antibacterianos, de modo que se puedan tener diferentes posibles antibióticos ante la creciente resistencia a los antimicrobianos. En la figura 3 podemos observar cómo la predicción de AlphaFold de dos estructuras proteicas (azul) coincide con la estructura experimental (verde) y se presenta con pocos errores.

Sin embargo, podemos destacar otras aplicaciones que ya se encuentran en uso o prontas a emplearse en un futuro cercano. Podemos mencionar el pronóstico de producción de energía solar y eólica mediante modelos de IA, permitiendo una mejor integración de estas fuentes en la red eléctrica, así como sistemas de transporte público optimizados que reducen el tráfico y disminuyen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). La optimización de la operación de redes eléctricas para maximizar la eficiencia y minimizar las pérdidas, en conjunto con la operación de sistemas de gestión de edificios inteligentes que ajustan automáticamente la temperatura y la iluminación para reducir el consumo de energía (SMART) en nuestros hogares y sitios de trabajo.

La digitalización también repercute en la cotidianidad de las personas, en donde se tienen modelos de IA que predicen patrones de sequía y escasez de agua, ayudando en la gestión sostenible de los recursos hídricos, de modo que se controle y realice un mantenimiento eficiente de la infraestructura de los sistemas de distribución de agua potable. En el ámbito de la domótica, se presentan modelos de IA que identifican patrones de consumo y proponen recomendaciones para reducir el uso de energía en las ciudades. Dentro de los servicios que pueden prestar hacia el ambiente se tiene el monitoreo de cultivos mediante imágenes satelitales y drones, la optimización en el riego y la aplicación de fertilizantes. También, la prevención de la deforestación y la tala ilegal mediante análisis de imágenes y detección temprana de cambios de la cobertura boscosa.

Bramer (2009) nos ofrece una perspectiva global sobre la IA en la que aborda los fundamentos de esta y sus diversas aplicaciones en múltiples áreas. El contenido incluye una amplia gama de temas, desde los conceptos básicos hasta aplicaciones específicas en campos como la biología, al proporcionar una comprensión profunda de su funcionamiento y su impacto en diferentes disciplinas y sectores a nivel internacional.

A su vez, Caicedo-Bravo y López-Sotelo (2009) nos introducen en la práctica de las redes neuronales artificiales, en donde nos proporciona una comprensión aplicada de las redes neuronales, explicando su funcionamiento, algoritmos, y técnicas de implementación. Además, destacan las diversas aplicaciones de estas redes en campos como la biología, mostrando cómo las redes neuronales pueden resolver problemas complejos y procesar grandes cantidades de datos de manera eficiente.

Finalmente, dentro de los principios que deben regir IA según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), se encuentra el “Crecimiento inclusivo, desarrollo sostenible y bienestar” que se refiere a cómo aumentar las capacidades humanas y mejorar la creatividad, promover la inclusión de poblaciones subrepresentadas, reducir las desigualdades económicas, sociales, de género y de otro tipo, y proteger los entornos naturales, dinamizando así el crecimiento inclusivo, el desarrollo sostenible y el bienestar (OECD Artificial Intelligence Policy Observatory [OECD.AI] & Global Partnership on Artificial Intelligence [GPAI], 2021).

Conclusiones

Costa Rica cuenta con muchas fortalezas en desarrollo tecnológico que le proporcionan insumos para abordar la actual crisis ambiental. Donde se evidencia la incidencia de la tecnología en iniciativas actuales de conservación, desde la ciencia ciudadana hasta las políticas institucionales, y se facilitan acciones de los diferentes sectores involucrados. La apropiación de herramientas digitales permite obtener, sintetizar y dar sentido a una gran cantidad de datos. De esta manera los diversos colectivos están trabajando para dirigir sus políticas sociales, económicas y ambientales, hacia un rumbo certero que garantice el mayor bienestar de la población.

Las Humanidades Digitales permiten la articulación de instituciones, programas, proyectos en torno a la conservación ambiental y la protección de la biodiversidad. Facilitando que las herramientas digitales se conviertan no solo en un mecanismo de divulgación de información, sino también de vínculo entre ONGs, el gobierno, la comunidad científica, la sociedad civil y las comunidades.

El uso de las tecnologías descritas en este artículo, visibilizan cómo, a pesar de que el concepto de Humanidades Ambientales no se discute de manera académica en esta región, en la práctica sí se están aplicando y están confluyendo diversas áreas del conocimiento en la resolución de problemas ecológicos. Se espera motivar a la confluencia de las áreas de las ciencias sociales, ciencias ambientales y humanidades, para que cada vez más profesionales puedan aportar y ser parte de la solución a la crisis ambiental desde sus espacios del saber.

Referencias

- Bramer, M. (2009). *Artificial Intelligence. An International Perspective: An International Perspective*. Springer.
- Caicedo-Bravo, E. F., y López-Sotelo, J.A. (2009). *Una aproximación práctica a las redes neuronales artificiales*. Programa Editorial Universidad del Valle.
- del Rio Riande, G. y Fiormonte, D. (2022). Una vez más sobre los sures de las Humanidades Digitales. *Acervo. Revista do Arquivo Nacional*, (35), 1-15.
- Food Security Information Network (FSIN). (2023). *Global Report on Food Crises 2023*. <https://www.fsinplatform.org/report/global-report-food-crises-2023/>
- Global Environment Facility. (23 de enero de 2024). Costa Rica's tapir resurgence sparks hope for 'gardeners of the forest'. *GEF*. <https://www.thegef.org/newsroom/feature-stories/costa-ricas-tapir-resurgence-sparks-hope-gardeners-forest>
- Gente y Fauna. (18 de febrero de 2022). Amigos de felinos [Miniserie]. Youtube. <https://youtu.be/BACHkpo9EgQ?si=eoyEiIzDJYQvkzgL>
- Holmes, G., Carruthers-Jones, J., Huggan, G., De Smalen, E. R., Ritson, K., & Šimková, P. (2021). Mainstreaming the humanities in conservation. *Conservation Biology*, 36(3), e13824. <https://doi.org/10.1111/cobi.13824>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2019). *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. IPCC. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/12/SROCC_FullReport_FINAL.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Jumper, J., Evans, R., Pritzel, A., Green, T., Figurnov, M., Ronneberger, O., Tunyasuvunakool, K., Bates, R., Žídek, A., Potapenko, A., Bridgland, A., Meyer, C., Kohl, S. A. A., Ballard, A. J., Cowie, A., Romera-Paredes, B., Nikolov, S., Jain, R., Adler, J., Back, T., Petersen, S., Reiman, D. & Hassabis, D. (2021). Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold, *Nature*, 596(7873), 583–589. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03819-2>

- Lindsay, R. (2023). NOAA and partners race to rescue remaining Florida Corals from historic ocean heat wave. Climate.gov. <https://www.climate.gov/news-features/event-tracker/noaa-and-partners-race-rescue-remaining-florida-corals-historic-ocean>
- Moreira-Muñoz, A., de Piña Ravest, V., Mansilla-Quiñones, P. (Ed.). (2023). GeoHumanidades: Arte y naturaleza del antropoceno. Ediciones Universitarias de Valparaíso. <https://www.digitaliapublishing.com/a/130582>
- Murrieta-Flores, P., & Martins, B. (2019). International Journal of Geographical Information Science The geospatial humanities: past, present and future The geospatial humanities: past, present and future. <https://doi.org/10.1080/13658816.2019.1645336>
- OECD Artificial Intelligence Policy Observatory (OECD.AI) & Global Partnership on Artificial Intelligence (GPAI). (2021). National AI policies & strategies. [Database of national AI policies]. <https://oecd.ai/en/dashboards/overview>
- Olascoaga-Del Angel, K.S., Konigsberg-Fainstein, M., Pérez-Villanueva, J., & López Díaz-Guerrero, N. E., (2022). Uso de la inteligencia artificial en la investigación para el reposicionamiento de fármacos. TIP. *Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, 25, 1-17. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2022.450>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2016). El trabajo de la FAO sobre el cambio climático. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el cambio climático 2016. FAO.
- Ramírez, E. (2014). Impacto del cambio en la pesquería. *Ambientico*, 246, 8-15.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). (2007a). Grúas II. Propuesta de Ordenamiento Territorial para la conservación de la biodiversidad de Costa Rica. Análisis de Vacíos en la Representatividad e Integridad de la Biodiversidad Terrestre (1ª ed., Vol. 1). Asociación Conservación de la Naturaleza.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). (2007b). Grúas II. Propuesta de Ordenamiento Territorial para la conservación de la biodiversidad de Costa Rica. Análisis de Vacíos en la Representatividad e Integridad de la Biodiversidad de los sistemas de aguas continentales. (1ª ed., Vol. 2). Asociación Conservación de la Naturaleza.

- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). (2008). Grúas II. Propuesta de Ordenamiento Territorial para la conservación de la biodiversidad de Costa Rica. Análisis de Vacíos en la Representatividad e Integridad de la biodiversidad marina y costera. (1ª ed., Vol. 3). Asociación Conservación de la Naturaleza.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Fondo Global para el Medio Ambiente (GEF). (2018). Inventario Nacional de Humedales. Costa Rica 2018. <https://www.sinac.go.cr/ES/docu/Inventario%20Nacional%20Humedales/INVENTARIO%20NACIONAL%20DE%20HUMEDALES%20-%20Final.pdf>
- Ursua, N. (2016). El pensar humanístico frente a las “humanidades digitales”. *Limite: revista de filosofía y psicología*, 11(36), 32-40. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83646546003>
- Vargas-Araya, L., Valerio-Vargas, J. A., Salmerón-Ramírez, J., & Espinoza, M. (2022). Diagnóstico del pez sierra en Costa Rica: hacia un enfoque regional. (1a ed.). Master Litho.
- Vargas-Bolaños, C., Orozco-Montoya, R., Vargas-Hernández, A., y Aguilar-Arias, J. (2020). Metodología para la determinación del crecimiento de la mancha urbana en las capitales de la región centroamericana (1975-1995-2014). *Revista Geográfica de América Central*, 64(1), 59-91. <https://doi.org/10.15359/rgac.64-1.3>
- Viesca-Treviño, C A. (2023). Inteligencia artificial e investigación biomédica: reflexiones desde la bioética. *Gaceta médica de México*, 159(5), 379-381. <https://doi.org/10.24875/gmm.23000338>
- Vinck, D. (2013). Las culturas y humanidades digitales como nuevo desafío para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en América latina. *Universitas Humanística*, 76(76), 51-72. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/univhumanistica/article/view/5906>
- World Wildlife Fund (WWF). (2022). Informe Planeta Vivo 2022. Hacia una sociedad con la naturaleza en positivo. https://wwf.es.awsassets.panda.org/downloads/descarga_informe_planeta_vivo_2022.pdf