

Valencia, viernes 25 de octubre de 2024

Emplean inteligencia artificial para predecir interacciones entre plantas en ecosistemas poco estudiados

- El Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CSIC-UV-GVA) lidera un estudio que transfiere el conocimiento entre ecosistemas para analizar interacciones ecológicas en comunidades vegetales
- Los patrones de interacción aprendidos por la inteligencia artificial pueden transferirse a otras comunidades con menos datos, abriendo un nuevo enfoque en el estudio de la biodiversidad y su conservación



Imagen del ecosistema de San Juan Raya, en México, analizado para el desarrollo del estudio. / Alicia Montesinos José Antonio Navarro y Alfonso Valiente-Banuet

Un nuevo estudio muestra cómo la Inteligencia Artificial (IA) puede mejorar nuestra comprensión de la biodiversidad y la coexistencia de especies vegetales. Así lo demuestra un trabajo liderado por el Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Universitat de València (UV) y la Generalitat Valenciana, que empleó una técnica llamada ‘aprendizaje por

transferencia' para mejorar el conocimiento sobre la coexistencia de especies vegetales en zonas de Murcia y México a partir de un ecosistema bien estudiado de Alicante. El estudio, publicado en la revista *Ecological Informatics*, supone una nueva forma de estudiar las interacciones ecológicas en comunidades de plantas, proporcionando nueva información cuando hay pocos datos para responder a preguntas ecológicas urgentes.

En el estudio participa personal investigador del Instituto de Física Corpuscular (IFIC, UV-CSIC); del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA-CSIC); y de la Universidad Nacional Autónoma de México. El equipo de investigación, que ha trabajado en comunidades de plantas en Petrer (Alicante) y La Unión (Murcia), en España, y en San Juan Raya (México), todas ellas comunidades vegetales estructuradas por interacciones de facilitación, aplicó una técnica de IA conocida como 'aprendizaje por transferencia'. Esta técnica permite reutilizar el conocimiento generado a partir de grandes conjuntos de datos para aplicarlo a comunidades ecológicas de las que se tiene menos información disponible.

"Nuestro estudio se centró en aplicar la IA para entender cómo coexisten diferentes especies de plantas en comunidades ecológicas. Para ello, entrenamos un modelo de IA con datos de una comunidad bien estudiada en el sureste de España y luego lo utilizamos para predecir interacciones entre especies en otras dos comunidades, una en España y otra en México", explica **Johannes Hirn**, investigador del CIDE y primer autor del estudio.

El poder del aprendizaje por transferencia

En Ecología, recopilar datos de campo es un proceso lento y costoso, lo que da lugar a muchos estudios con conjuntos de datos pequeños que no se aprovechan al máximo. "Aquí hemos demostrado que los conjuntos de datos más pequeños, con menos de 1.000 parches de vegetación analizados en La Unión y en San Juan Raya, pueden beneficiarse de la IA si se combinan con un conjunto de datos más grande, con más de 2.000 parches en la comunidad de Petrer, y una aplicación adecuada del aprendizaje por transferencia", puntualiza **Miguel Verdú**, investigador del CSIC y coautor del trabajo.

"Estas técnicas están empezando a utilizarse en estudios de ecología básica, pero su desarrollo en los próximos años puede ayudar a mejorar los programas de restauración de zonas degradadas o en riesgo de desertificación", añaden **José A. Navarro** y **Marta Goberna**, investigadores del INIA coautores del trabajo.

Gracias al aprendizaje por transferencia, el equipo de investigadores pudo mejorar las predicciones en estos pequeños conjuntos de datos. El modelo logró transferir patrones ecológicos de la comunidad más grande a las comunidades de las que se disponía menos información, lo que permitió obtener mejores resultados. "Esto abre nuevas posibilidades para usar la IA en estudios ecológicos, especialmente donde es difícil recolectar datos de campo", confirma Johannes Hirn.

Predecir cómo se relacionan las especies

Este avance tiene importantes implicaciones para la conservación de la biodiversidad. Al poder extraer información valiosa de conjuntos de datos pequeños, los ecólogos pueden

predecir mejor cómo coexisten y se relacionan las especies, lo que podría mejorar los esfuerzos de restauración y guiar intervenciones ecológicas.

Además, la investigación destaca cómo la IA puede superar las limitaciones de los modelos tradicionales, que a menudo dependen de suposiciones matemáticas específicas. El uso de redes neuronales profundas permite modelar de manera más flexible las interacciones complejas entre especies, ofreciendo una imagen más clara de cómo coexisten en diferentes entornos.

“Nuestro centro ha jugado un papel clave en el desarrollo de los modelos de IA generativos utilizados en este estudio como base para el entrenamiento y la transferencia a diferentes localizaciones”, recuerda **Verónica Sanz**, investigadora del IFIC participante en el estudio. “Gran parte de nuestro trabajo se centró en que el algoritmo fuera resiliente ante los cambios en las especies típicas de cada ambiente ecológico, pero robusto frente a la existencia de interacciones complejas”, argumenta.

Los resultados sugieren que el aprendizaje por transferencia podría convertirse en una herramienta estándar en la ecología, permitiendo a los investigadores aprovechar pequeños conjuntos de datos para responder a preguntas ecológicas urgentes. Los futuros estudios podrían aplicar esta técnica a una mayor variedad de ecosistemas y especies. “Al transferir el conocimiento entre ecosistemas, podemos empezar a construir una comprensión unificada de cómo funcionan los patrones de coexistencia de especies”, asegura Johannes Hirn. “Esto podría permitirnos tomar decisiones más informadas en la conservación”, concluye.

J. Hirn, V. Sanz, J.E. García, et al., **Transfer learning of species co-occurrence patterns between plant communities**, *Ecological Informatics* (2024). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2024.102826>

Isidoro García / CSIC Comunicación – Comunidad Valenciana

comunicacion@csic.es