

València, 25 d'octubre de 2024

Empren Intel·ligència Artificial per a predir interaccions entre plantes en ecosistemes poc estudiats

- **El Centre d'Investigacions sobre Desertificació (CSIC-UV-GVA) lidera un estudi que transfereix el coneixement entre ecosistemes per a analitzar interaccions ecològiques en comunitats vegetals**
- **Els patrons d'interacció apresos per la IA poden transferir-se a altres comunitats amb menys dades, obrint un nou enfocament en l'estudi de la biodiversitat i la seua conservació**



Els patrons de coexistència en comunitats ben mostrejades com la de Petrer, ajuden a entendre, gràcies a la IA, la coexistència de plantes en comunitats tant pròximes (La Unión, Múrcia) com allunyades (Mèxic) climàtica i ecològicament/ Alicia Montesinos José Antonio Navarro i Alfonso Valiente-Banuet.

Un nou estudi mostra com la Intel·ligència Artificial (IA) pot millorar la nostra comprensió de la biodiversitat i la coexistència d'espècies vegetals. Així ho demostra un treball liderat pel Centre d'Investigacions sobre Desertificació (CIDE), centre mixt del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), la Universitat de València (UV) i la Generalitat Valenciana, que va emprar una tècnica anomenada 'aprenentatge per transferència' per a millorar el coneixement sobre la coexistència d'espècies vegetals en zones de Múrcia i Mèxic a partir d'un ecosistema ben estudiat d'Alacant. L'estudi, publicat a la revista *Ecological Informatics*, suposa una nova manera d'estudiar les interaccions ecològiques en comunitats de plantes, proporcionant nova informació quan hi ha poques dades per a respondre a preguntes ecològiques urgents.

En l'estudi participa personal investigador de l'Institut de Física Corpuscular (IFIC, CSIC-UV); de l'Institut Nacional d'Investigació i Tecnologia Agrària i Alimentària (INIA-CSIC); i de la Universitat Nacional Autònoma de Mèxic. L'equip d'investigació, que ha treballat en comunitats de plantes a Petrer (Alacant) i La Unió (Múrcia), a Espanya, i a Sant Joan Raya (Mèxic), totes elles comunitats vegetals estructurades per interaccions de facilitació, va aplicar una tècnica d'IA coneguda com a 'aprenentatge per transferència'. Aquesta tècnica permet reutilitzar el coneixement generat a partir de grans conjunts de dades per a aplicar-lo a comunitats ecològiques de les quals es té menys informació disponible.

“El nostre estudi es va centrar en aplicar la IA per a entendre com coexisteixen diferents espècies de plantes en comunitats ecològiques. Per a això, entrenem un model d'IA amb dades d'una comunitat ben estudiada al sud-est d'Espanya i després l'utilitzem per a predir interaccions entre espècies en altres dues comunitats, una a Espanya i una altra a Mèxic”, explica **Johannes Hirn** investigador del CIDE i primer autor de l'estudi.

El poder de l'aprenentatge per transferència

En Ecologia, recopilar dades de camp és un procés lent i costós, la qual cosa dona lloc a molts estudis amb conjunts de dades xicotetes que no s'aprofiten al màxim. “Ací hem demostrat que els conjunts de dades més xicotetes, amb menys de 1.000 pegats de vegetació analitzats en La Unió i en Sant Joan Raya, poden beneficiar-se de la IA si es combinen amb un conjunt de dades més gran, amb més de 2.000 pegats en la comunitat de Petrer, i una aplicació adequada de l'aprenentatge per transferència”, puntualitza **Miguel Verdú**, investigador del CSIC i coautor del treball.

“Aquestes tècniques estan començant a utilitzar-se en estudis d'ecologia bàsica, però el seu desenvolupament en els pròxims anys pot ajudar a millorar els programes de restauració de zones degradades o en risc de desertificació”, afegien **José A. Navarro** i **Marta Goberna**, investigadors de l'INIA coautors del treball.

Gràcies a l'aprenentatge per transferència, l'equip d'investigadors va poder millorar les prediccions en aquests xicotets conjunts de dades. El model va aconseguir transferir patrons ecològics de la comunitat més gran a les comunitats de les quals es disposava menys informació, la qual cosa va permetre obtenir millors resultats. “Això obri noves possibilitats per a usar la IA en estudis ecològics, especialment on és difícil recol·lectar dades de camp”, confirma Johannes Hirn.

Predir com es relacionen les espècies

Aquest avanç té importants implicacions per a la conservació de la biodiversitat. En poder extraure informació valuosa de conjunts de dades xicotetes, els ecòlegs poden predir millor com coexisteixen i es relacionen les espècies, la qual cosa podria millorar els esforços de restauració i guiar intervencions ecològiques.

A més, la investigació destaca com la IA pot superar les limitacions dels models tradicionals, que sovint depenen de suposicions matemàtiques específiques. L'ús de

xarxes neuronals profundes permet modelar de manera més flexible les interaccions complexes entre espècies, oferint una imatge més clara de com coexisteixen en diferents entorns.

“El nostre centre ha jugat un paper clau en el desenvolupament dels models d'IA generatius utilitzats en aquest estudi com a base per a l'entrenament i la transferència a diferents localitzacions”, recorda **Verónica Sanz**, investigadora de l'IFIC participant en l'estudi. “Gran part del nostre treball es va centrar en que l'algorisme fora resiliència davant els canvis en les espècies típiques de cada ambient ecològic, però robust enfront de l'existència d'interaccions complexes”, argumenta.

Els resultats suggereixen que l'aprenentatge per transferència podria convertir-se en una eina estàndard en l'ecologia, permetent als investigadors aprofitar xicotets conjunts de dades per a respondre a preguntes ecològiques urgents. Els futurs estudis podrien aplicar aquesta tècnica a una major varietat d'ecosistemes i espècies. “En transferir el coneixement entre ecosistemes, podem començar a construir una comprensió unificada de com funcionen els patrons de coexistència d'espècies”, assegura Johannes Hirn. “Això podria permetre'ns prendre decisions més informades en la conservació”, conclou.

Referència:

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>