



Foto: Nicole Heredia Ayala © C3, 2026

El C3 celebra una década de ciencia con concurso de carteles

Cerca de 100 carteles participaron en el concurso que premió la comunicación de la complejidad en el C3.

Noticias C3

29 de enero del 2026

Como parte de las actividades de la 4a Semana de la Complejidad, en el marco de las celebraciones por el décimo aniversario del Centro de Ciencias de la Complejidad (C3) en su sede actual, se realizó un concurso de carteles de investigación donde la comunidad estudiantil y académica presentó proyectos innovadores en áreas como Inteligencia Artificial, Bioinformática, Ecología, Salud y Ciencias de la Complejidad.

El certamen, en el que participaron más de 100 carteles, tuvo como objetivo principal brindar visibilidad a proyectos específicos, muchos de ellos en etapas de desarrollo o nacientes, que nutren las actividades del C3 y que, al mismo tiempo, se enriquecen de la colaboración interdisciplinaria que lo caracteriza.

Según explicó Gabriel García Peña, técnico académico del C3 e integrante del comité organizador del concurso, estos carteles representan “el origen de proyectos o ideas nuevas e innovadoras y en los que participan, de manera colaborativa, conjuntos de estudiantes e investigadores en distintas áreas de investigación”.

El 28 de octubre durante la Semana de la Complejidad, se realizó la votación a través de un un formato en línea y abierto a todos los presentes. Así se seleccionaron a



Exposición de carteles de investigación.
Foto: Nicole Heredia Ayala © C3, 2026

los tres mejores carteles: “Migratory waterbirds as Sentinels of Wetland Health”, de Vania Alarcon Olvera y colaboradores; “FSTs vs ICL: Generalization in LLMs for an under-resourced language”, de Ximena Gutierrez y colaboradores; y “Functional Brain Connectivity During Visuospatial task Involving Different Moments of Exposition to Musical Stimuli”, de Ochoa González, García Gudiño & Zeidy Muñoz.

El cartel que obtuvo el primer lugar fue sobre la tesis de licenciatura de Vania Itzel Alarcón Olvera, estudiante de la licenciatura en Ciencias de la Tierra de la UNAM con orientación en ciencias ambientales, que se enfoca en la conectividad global de los humedales y el papel de las aves migratorias como centinelas de la salud de los humedales.

Su investigación utiliza los últimos dos siglos de datos sobre el uso de suelo y de las observaciones de aves en el mundo, para entender cómo el cambio en el uso del suelo (las actividades humanas) impacta en la biodiversidad y genera perturbaciones en los humedales.

El trabajo muestra que, en efecto, las actividades humanas generan un “efecto cascada” que impacta a las aves migratorias y a los humedales a lo largo de todo el globo. Esto quiere decir que, cuando los humedales se transforman para fines agrícolas o urbanos el hábitat se deteriora y provoca una disminución en la presencia de aves.

Al perderse esta conexión, se altera el ciclo de nutrientes y las cadenas tróficas locales y regionales, ya que las aves dejan de cumplir su función de transporte de materiales y energía a lo largo de sus rutas de polo a polo.

Esto tiene consecuencias directas en la salud humana, pues influye en la propagación de patógenos y la pérdida de servicios ecológicos importantes como regular el ciclo de agua, recargar acuíferos y capturar dióxido de carbono.

Gabriel García Peña destacó que el trabajo se inserta plenamente en la perspectiva de los sistemas complejos ya que “los humedales no son unidades independientes, sino que están conectados por la biodiversidad. Las especies acarrean materiales y patógenos, impactando fuertemente en las cadenas tróficas de cada sitio. Por ello son centinelas de la salud de los humedales”.

MIGRATORY WATERBIRDS: SENTINELS OF WETLAND HEALTH
VANIA ALARCÓN OLVERA¹, ANDREA HENNERA PONCE², DANIELA SIERRA MACAY³, JEAN FRANCIS GURGANS⁴, TAMÁS SZÉKELY⁵, GABRIEL E. GARCÍA PEÑA^{6*}

ABSTRACT
Wetlands are key ecosystems for biodiversity, and they capture carbon and regulate the water cycle. Each year, migratory waterbirds arrive in flocks of thousands of individuals that maintain the endemic flow of nutrients between aquatic and terrestrial environments; during their migration, they connect distant wetlands, facilitating nutrient exchange. Globally, the connectivity among wetlands allows them to share certain ecological functions, which makes them more resilient to disturbances. However, it also facilitates the spread of impacts. For instance, land-use changes in one region—such as agricultural expansion and water extraction—can threaten migratory species, disrupting ecological connectivity. Moreover, migratory birds can contribute to the dispersal of pathogenic microorganisms such as Avian Influenza and West Nile Virus, which affect both conservation and human health. Therefore, considering wetland connectivity is crucial in designing effective interventions for conservation and epidemiological surveillance. In this context, we propose a Geographic Information System that enables the analysis of global wetland connectivity and the pathways through which land-use change impacts propagate.

OBJECTIVES AND METHODS
• Analyze migratory bird assemblages and quantified the connectivity among important Bird Areas (IBAs).
• We assessed the species richness of migratory waterbirds in each IBA, considering the presence of 22 migratory bird species characteristic of wetland ecosystems.
• We evaluated connectivity among IBAs by quantifying the similarity of migratory species assemblages.
• Assess the impact of land-use change on local richness and the global network.
• For each IBA, we evaluated habitat suitability for every species.
• Using machine learning classification trees, we estimated the probability of species presence in each IBA, taking into account land-use change.
• Develop a Geographic Information System (GIS) for wetland connectivity.
• This GIS displays the results of the connectivity network analysis among wetlands (IBAs, or eIBAs),
• It enables the visualization of ecological connections between sites and supports the design of coordinated conservation and management policies.

RESULTS AND DISCUSSION
1. **Global Connectivity of Wetlands and Bird Assemblages**
The network analysis of migratory waterbirds revealed that wetlands are highly interconnected at a global scale. This connectivity enables nutrient exchange, species dispersal, and maintains ecosystem resilience in the face of environmental change. Preserving these connections is essential for biodiversity and for the ecological functioning of wetlands.
2. **Propagation of Local Land-Use Change Disturbances**
Disturbances in highly degraded wetlands can affect less degraded ones. Agricultural expansion and water extraction reduce local species richness and fragment migratory routes, weakening global ecological connectivity. These findings highlight that local impacts can propagate at regional and global scales, and such connections must be considered in conservation and epidemiological surveillance strategies.
3. **Geographic Information System (GIS)**
The combination of graph analysis, metacommunity approaches, and habitat suitability models allows the evaluation of wetland connectivity, supporting the prioritization of management actions. An interactive GIS enhances the visibility of the global wetland network and facilitates the planning of conservation strategies and the monitoring of ecological impacts.

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR ANALYZING WETLAND NETWORKS CONNECTED BY MIGRATORY BIRDS AND THE PROPAGATION OF LOCAL IMPACTS
The figure shows wetlands located along the continental migratory routes of the Americas. Red points represent the most degraded wetlands, which have lost most of their species due to land-use change. These highly degraded wetlands are connected to other, less degraded wetlands (blue edges connect red and green points). Because species can migrate up to 11,000 km, local impacts can also propagate over long distances (e.g., the red line). The inset box shows the percentage of connections among IBAs with different degrees of degradation (low, medium, high, and very high). In particular, IBAs with low degradation are mainly connected to other low-degradation IBAs, and to a lesser extent to those with medium or very high degradation.

SIGMA
Sistema de Información Geográfica del Medio Ambiente

Cartel ganador: Migratory waterbirds: Sentinels of wetland health.

García añadió que, aunque la idea de la conectividad no es nueva, este trabajo contribuye con datos valiosos a los esfuerzos multinacionales que observan cómo cambian las rutas migratorias frente a los problemas del uso de la tierra.

Para Vania Alarcón, el comunicar su investigación en un cartel implicó un esfuerzo de síntesis y comunicación gráfica que, dijo, enriquece la formación de las personas estudiantes para que su investigación sea accesible a distintos públicos.

“Fue muy enriquecedor. Este formato de cartel fue un reto porque implicó resumir algo tan amplio y complejo en unos cuantos párrafos para que sea sencillo, directo y atractivo. El trabajo se presta para representarlo con un mapa de redes que resume todo y que resulta muy claro y revelador para quien lo ve”, afirmó Alarcón.

Respecto al éxito de su cartel, la estudiante atribuyó el resultado al trabajo en equipo y a la naturaleza visual de su investigación: “No fue solo de una persona; cuando hay más de un ojo y un cerebro trabajando en algo, las cosas salen más bonitas”.



Exposición de carteles de investigación.
Foto: Nicole Heredia Ayala © C3, 2026

Ligas de interés

- Key Biodiversity Areas (KBAs): <https://datazone.birdlife.org/about-our-science/kbas>
- Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs): <https://datazone.birdlife.org/about-our-science/ibas>
- 60 years of the International Waterbird Census: <https://www.wetlands.org/>