

# Conservación de la biodiversidad en un campus universitario en constante cambio

Iriana Zuria  
Claudia T. Hornung-Leoni  
Ignacio Castellanos

Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Mineral de la Reforma, Hidalgo

## Palabras clave

áreas verdes urbanas, educación ambiental, especies exóticas-invasoras



Chinche depredadora (*Sinea spinipes*) esperando una presa en una flor del gallito (*Salvia patens*) en el jardín para polinizadores del CIB.  
Fotografía: Ignacio Castellanos

## Resumen

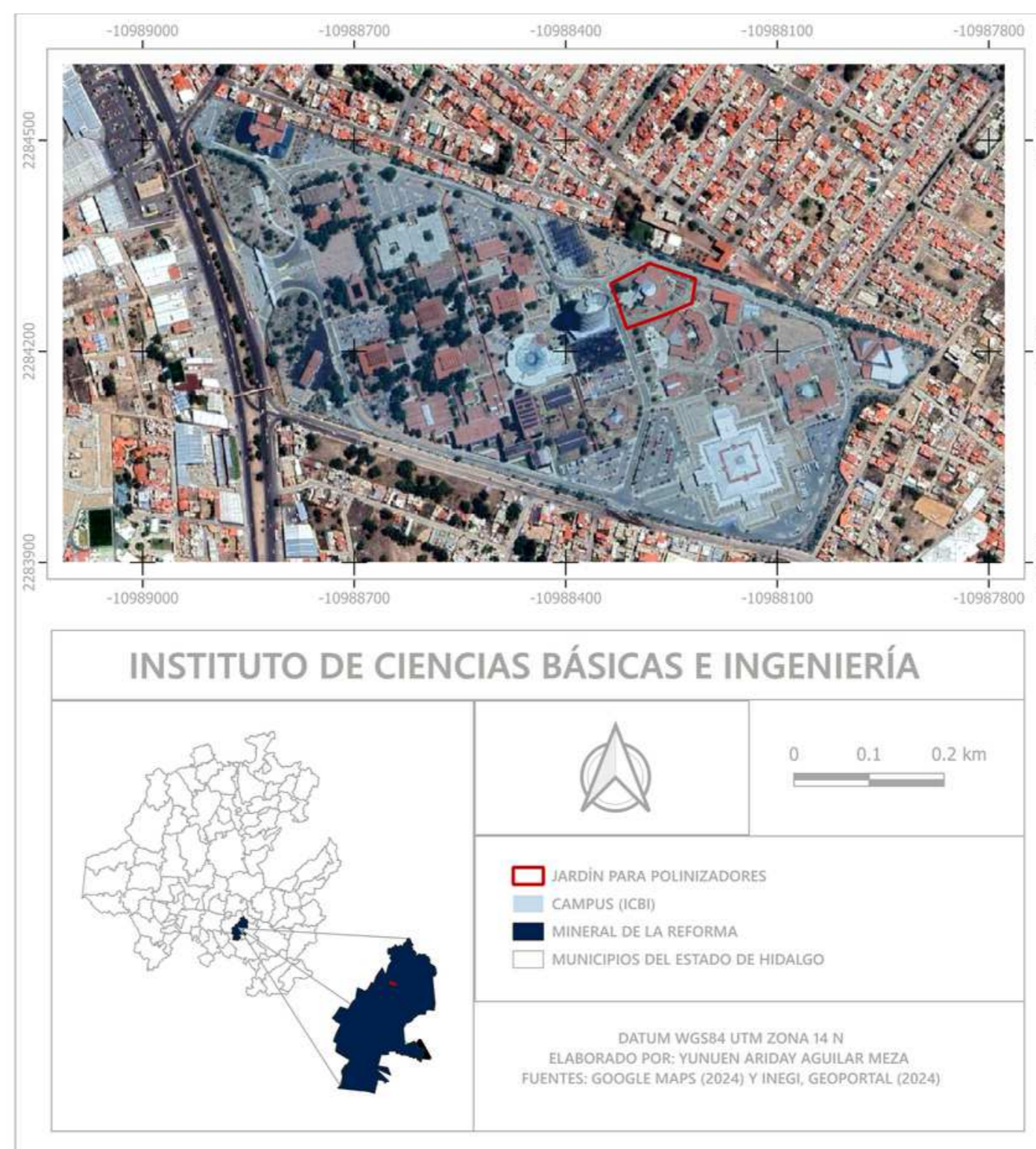
Los campus universitarios pueden convertirse en un refugio importante para la biodiversidad, a pesar de los cambios que se registran con el paso del tiempo a nivel local y regional. La Ciudad del Conocimiento, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), cuenta con una superficie de 30 ha y con áreas verdes que han perdido cobertura para dar paso a un mayor número de edificios y estacionamientos. También se han introducido distintas especies de plantas, incluyendo un jardín para polinizadores. Se tienen registros de 130 especies de plantas, 130 de artrópodos (arañas e insectos) y 80 de aves. La comunidad de aves dentro del campus ha ido cambiando, ya que algunas especies características del matorral xerófilo, vegetación nativa de la zona, han desaparecido, mientras que han llegado algunas especies invasoras. La biodiversidad en este sitio está amenazada por la urbanización y modernización de los espacios, la presencia de perros y gatos domésticos, la luz nocturna artificial y el ruido, el tráfico vehicular y de peatones, las actividades de poda y mantenimiento y, en particular para las aves, las colisiones con ventanas. A pesar de su área reducida, los espacios verdes en este campus sirven también para realizar actividades de docencia e investigación.

Las altas tasas de urbanización a nivel mundial demandan una mayor cobertura de áreas verdes urbanas que proporcionen servicios ecosistémicos a los ciudadanos. Por ejemplo, la vegetación de parques y jardines en la ciudad contribuye a la regulación del microclima,

mejora la calidad del aire que respiramos y evita inundaciones (Elmqvist *et al.* 2015). Estos sitios también son hábitats importantes para la biodiversidad, lo que a su vez beneficia a los ciudadanos, pues se ha comprobado que las personas tienen mejor salud física y mental cuando están en contacto con ella. Dentro de las ciudades, los campus universitarios pueden convertirse en un refugio importante para muchas especies de plantas y animales (Liu *et al.* 2021), a pesar de los cambios en los usos del suelo que se registran con el tiempo a nivel local y regional. Además, son sitios importantes para desarrollar actividades de investigación y educación ambiental.

La Ciudad del Conocimiento de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) se ubica en la Zona Metropolitana de Pachuca (ZMP). Esta zona está conformada por cinco municipios, abarca una superficie de 18,642 ha y se encuentra a una elevación de 2,400 m. Tiene una alta densidad poblacional (610,753 habitantes) y es una de las ciudades con mayor crecimiento urbano en México (INEGI 2020).

El campus se comenzó a construir en 1971 y tiene una superficie de 30 ha. En 1993 inició una etapa de consolidación, en la que se construyeron institutos de investigación, oficinas, laboratorios y otros edificios que actualmente albergan a más de 6,000 estudiantes que cursan licenciaturas y posgrados en el Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. El campus cuenta con áreas verdes que han perdido cobertura a lo largo del tiempo y está rodeado por fraccionamientos y zonas comerciales (Figura 1).

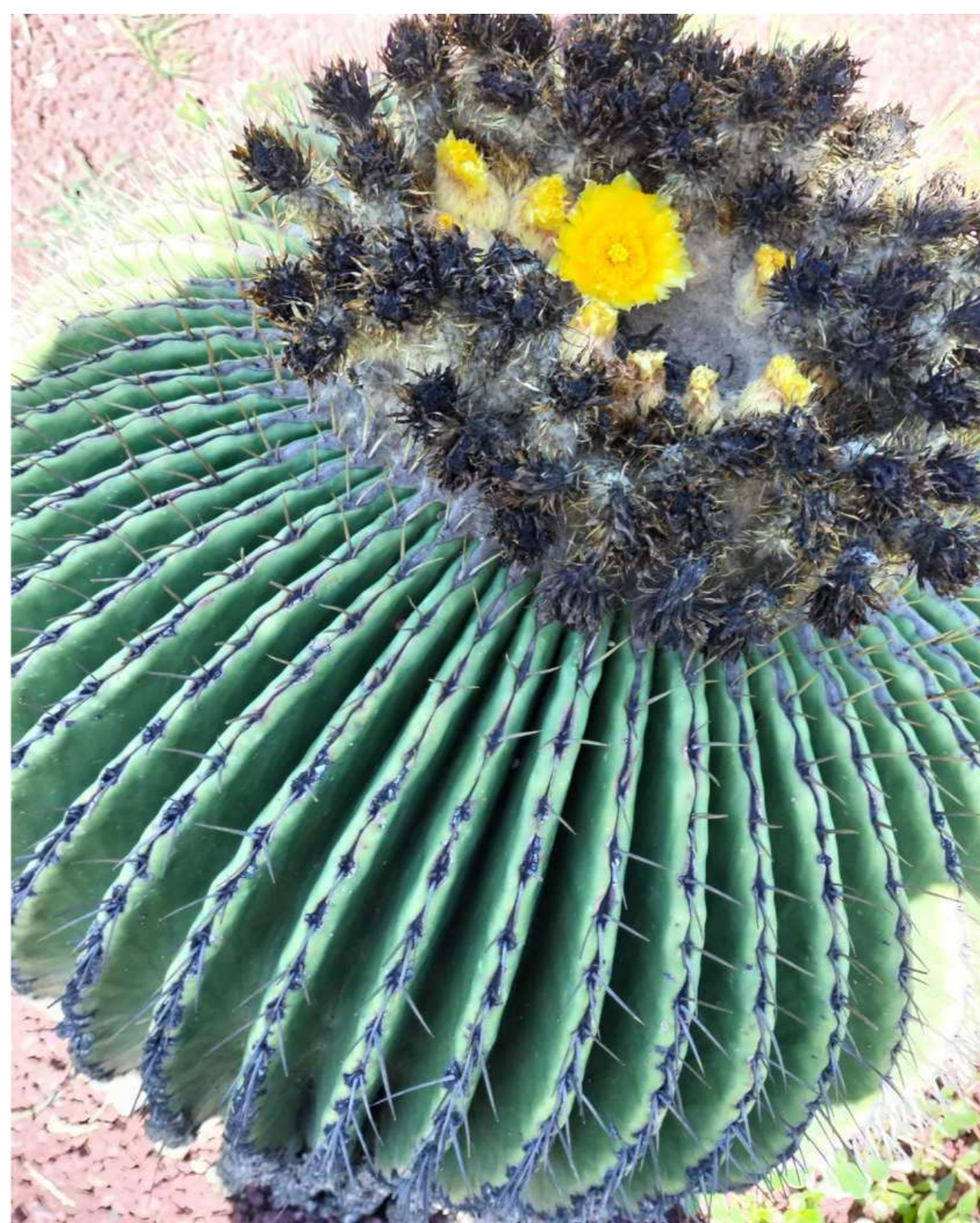


**Figura 1.** Ciudad del Conocimiento de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) que alberga al Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería (ICBI) en el municipio de Mineral de la Reforma, Hidalgo

La vegetación en el campus es principalmente introducida (Figura 2). Se tienen registradas más de 130 especies de plantas de diferentes grupos botánicos. Entre las gimnospermas, se incluyen varias especies de árboles de los géneros *Pinus*, *Cupressus* y *Juniperus*, así como *Abies religiosa* y *Taxodium mucronatum*. La mayor diversidad de plantas en el campus corresponde a las angiospermas que incluyen árboles de los géneros *Quercus*, *Jacaranda*, *Acacia* y frutales como *Pyrus*, *Prunus* y *Citrus*, así como diversos arbustos y hierbas que aportan recursos importantes a los artrópodos y vertebrados que ocupan el campus. Es importante señalar que a través del proyecto del Jardín para polinizadores del CIB (<https://mexico.inaturalist.org/projects/jardin-para-polinizadores-cib-uaeh-hidalgo>) se ha incrementado de manera importante la representación de plantas en el campus, incluyendo más de 50 especies nativas con flores adecuadas para polinizadores, adquiridas en viveros o a través de rescate y donaciones y plantadas en los jardines alrededor del Centro de Investigaciones Biológicas. Se cuenta con cactáceas como *Echinocactus* (Figura 3), *Ferocactus* y *Mammillaria*, y otras plantas nativas como *Agave*, *Yucca*, *Dasyllirion*, *Hechtia*, *Tillandsia*, crasuláceas diversas, así como *Salvia* y otras especies de plantas aromáticas que aportan recursos para los visitantes florales (Figura 4). Los registros de plantas son resultado de trabajos de investigación y de docencia mediante recorridos en el campus. Las plantas han sido identificadas en el Herbario HGOM, de la misma universidad, mediante la consulta de literatura especializada y floras regionales.



**Figura 2.** Vegetación representativa de Ciudad del Conocimiento, UAEH.  
Fotografía: Claudia T. Hornung-Leoni

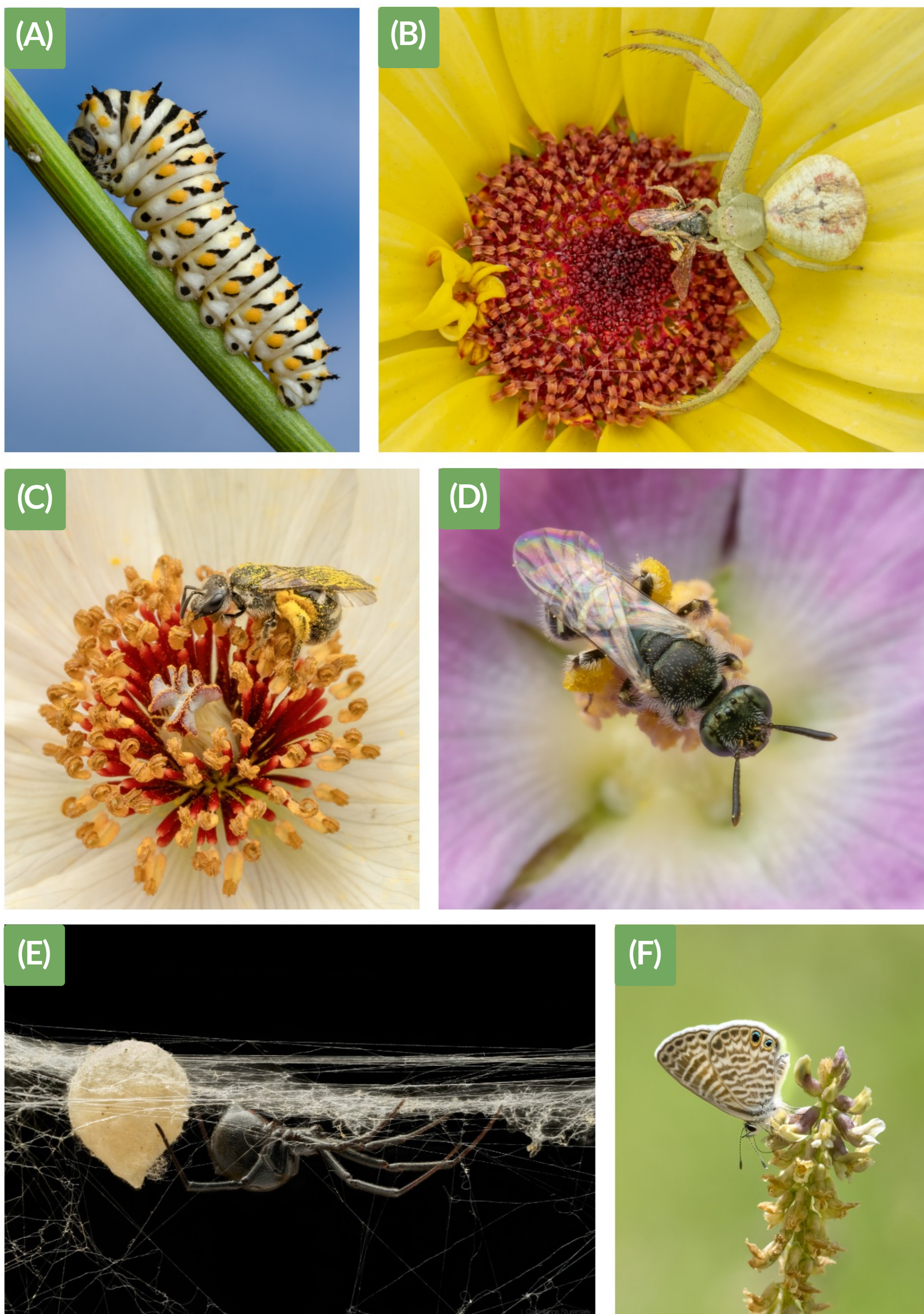


**Figura 3.** Biznaga gigante (*Echinocactus platyacanthus*) en el jardín para polinizadores del CIB.  
Fotografía: Claudia T. Hornung-Leoni



**Figura 4.** Abeja del género *Lassioglossum* visitando una flor de manzanilla de llano (*Senecio inaequidens*) en el jardín para polinizadores del CIB. Fotografía: Ignacio Castellanos

De igual manera, se han documentado más de 130 especies de artrópodos, principalmente arañas e insectos (Figura 5). Se tienen identificadas 25 especies de arañas, 17 observadas en árboles, arbustos y bajo rocas y 11 en estructuras antrópicas como paredes, tuberías, lámparas, edificios, invernaderos y alcantarillas. El muestreo de arañas se realizó mediante 12 transectos ubicados en distintas áreas del campus. Para cada transecto se asignaron 30 minutos de búsqueda durante la época de lluvias (julio-agosto). Las arañas fueron colectadas e identificadas en el Laboratorio de Interacciones Biológicas. La mayoría de los insectos registrados dentro del campus han sido documentados a través del proyecto del Jardín para polinizadores del CIB. Se tienen registradas más de 100 especies de insectos en este jardín, los cuales incluyen 22 especies de mariposas diurnas y 22 nocturnas, 16 especies de escarabajos, 12 de abejas, 12 de moscas, 11 de chinches y 11 de avispa. Los insectos se han documentado de manera informal mediante recorridos semanales durante el día, con la participación de estudiantes y profesores. Solamente se tiene el registro de una especie de abeja (*Apis mellifera*) fuera del jardín para polinizadores, pero no se han realizado esfuerzos formales para documentarlos.



**Figura 5.** Arañas e insectos que visitan plantas en el jardín para polinizadores del CIB, UAEH. (A) Larva de la mariposa cometa negra norteamericana (*Papilio polyxenes*) en una planta de hinojo (*Foeniculum vulgare*), (B) Araña cangrejo (Thomisidae) capturando una abeja, (C) Abeja del género *Lasioglossum* visitando una flor de chicalote (*Argemone platyceras*), (D) Abeja del género *Perdita* visitando una flor de hierba del negro (*Sphaeralcea angustifolia*), (E) Hembra de viuda negra (*Latrodectus mactans*) cuidando su ovisaco, (F) Mariposa azul marina (*Leptotes marina*) vistando una flor de *Astragalus* sp. Fotografías: Ignacio Castellanos

Las aves se han estudiado desde 2009 cuando se iniciaron los monitoreos en diferentes zonas dentro del campus. Se ubicaron nueve puntos en los cuales se contó a las aves una vez por mes durante un año. Se identificaron 36 especies, de las cuales, 30 % son especies migratorias de invierno (Carbó-Ramírez *et al.* 2011). Las especies residentes más numerosas fueron *Haemorhous mexicanus*, *Passer domesticus*, *Quiscalus mexicanus* y *Columbina inca*. En 2020, durante la pandemia por COVID-19, un grupo de estudiantes y profesores inició nuevamente el monitoreo en diferentes sitios dentro del campus, una vez por mes, y en ese tiempo se identificaron 52 especies, con algunas especies exóticas invasoras que se registraron por primera vez como *Myiopsitta monachus* (cotorra argentina), *Sturnus vulgaris* (estornino europeo) y *Streptopelia decaocto* (tórtola turca). A través de trabajos de investigación y actividades de docencia se ha continuado con las observaciones y a la fecha se tiene un listado acumulado de 80 especies de 31 familias de aves. En estos 15 años, se ha observado que algunas especies nativas han desaparecido permanentemente del campus, generalmente aquellas asociadas al matorral xerófilo, que es la vegetación nativa en la zona, por ejemplo, *Campylorhynchus brunneicapillus*, ya que los parches remanentes de matorral han sido reemplazados por construcciones. Otros grupos, por el contrario, se han beneficiado por la reciente instalación del jardín para polinizadores, como los colibríes (Figura 6) que visitan con frecuencia las flores.



Figura 6. Colibrí orejas violeta (*Colibri thalassinus*) en el jardín para polinizadores del CIB, UAEH.  
Fotografía: Iriana Zuria

Las principales amenazas para el mantenimiento de la biodiversidad en este campus incluyen la urbanización y modernización de los espacios, así como la presencia de depredadores, incluyendo perros y gatos domésticos que matan a muchos animales dentro de las instalaciones universitarias. Otras amenazas para la fauna nativa, que utiliza como refugio las áreas verdes y arbolado del campus, son la iluminación nocturna, el ruido y el tráfico vehicular y de peatones, que provocan disturbios que se sabe afectan el comportamiento y la supervivencia de muchos organismos. Las actividades de poda y mantenimiento de las áreas verdes son otro factor de riesgo para los visitantes florales, ya que eliminan parte de la vegetación que utilizan. Finalmente, para las aves en general, las colisiones con ventanas y edificios son frecuentes, incrementando la mortalidad, sobre todo durante la migración de otoño y de primavera. Todas estas amenazas potenciales sobre las especies de flora y fauna nativa presentes en el campus deberían ser tomadas en cuenta en un programa de manejo de las áreas verdes que asegure su persistencia en el largo plazo. La biodiversidad del campus también depende de la conectividad con otras áreas verdes y la vegetación nativa circundante, la cual ha ido desapareciendo por las altas tasas de urbanización en la zona.

La diversidad biológica presente en el campus permite apoyar de manera continua a estudiantes de los programas educativos de la universidad en el conocimiento de grupos taxonómicos e interacciones ecológicas, así como el desarrollo de proyectos de investigación. Los alumnos participan contribuyendo con los registros, realizando tesis y proyectos en las asignaturas. A pesar de tener un área reducida, los espacios verdes en los campus universitarios funcionan también como sitios para realizar actividades de educación ambiental. En particular, nuestro jardín para polinizadores ha recibido visitas de escuelas de educación básica de la zona, de preparatorias y del público en general y permite un mayor acercamiento de profesores y estudiantes a la naturaleza.

### **Agradecimientos**

A Manuel González Ledesma, Dante A. Hernández Silva, Araceli J. Rodríguez Casanova, Ximena Zamora Castañeda y Cristopher M. Pérez-Sánchez y a todos los estudiantes de licenciatura y posgrado que han apoyado en la obtención de datos sobre la biodiversidad del campus. A Yuenen Ariday Aguilar Meza por elaborar el mapa. A las autoridades de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo por su apoyo.

## Literatura citada:

- Carbó-Ramírez P, Zuria I, Romero-González MP. 2011. Riqueza, abundancia y dinámica espacio-temporal de la comunidad de aves de Ciudad Universitaria, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, México. *El canto del Centzontle*, 2:29-47.
- Elmqvist T *et al.* 2015. Benefits of restoring ecosystem services in urban areas. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14:101-108.
- INEGI. 2020. Metrópolis de México. Gobierno de México.
- Liu J *et al.* 2021. University campuses as valuable resources for urban biodiversity research and conservation. *Urban Forestry & Urban Greening*, 64:127255.

## ¿Quiénes escriben?



**Iriana Zuria** es Doctora en Ecología por la Universidad de Maryland EUA, Maestra en Ciencias en Ecología Marina por el CICESE y Bióloga por la UNAM. Sus áreas de investigación se centran en la ecología y conservación de aves en ambientes antropizados y la educación ambiental. Pertenece a la red “Biología, Manejo y Conservación de Fauna Nativa en Ambientes Antropizados” (REFAMA). Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras de SECIHTI, nivel 2. Cuenta con más de 100 publicaciones científicas arbitradas y de divulgación. Participa en actividades de divulgación de la ciencia y conservación de la biodiversidad a través de Biofilia, Educación y Conservación, A.C. Es profesora investigadora adscrita al Área Académica de Biología de la UAEH e imparte clases en la licenciatura en Biología y la maestría y el doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación.

Contacto: [izuria@uaeh.edu.mx](mailto:izuria@uaeh.edu.mx)





**Claudia T. Hornung-Leoni** es venezolana, con estudios de Doctorado en Ciencias (Sistemática) (INECOL, Xalapa). Sus líneas de Investigación son: sistemática vegetal, morfología, filogenia, interacción bromelia-polinizador, jardines funcionales (polinizadores, etc.) y etnobotánica. Ha participado en la formación de recursos humanos a nivel nacional e internacional, en licenciatura, maestría y doctorado. Forma parte de la Red de Bromelias de SINAREFI (México). Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras de SECIHTI, nivel 2. Cuenta con más de 50 artículos indizados, así como artículos de divulgación. Ha participado en la divulgación y difusión de la ciencia, a través de cursos, talleres, pláticas y conferencias. Realiza actividades de educación ambiental y divulgación de la ciencia de la asociación civil Biofilia, Educación y Conservación A.C. Es profesora investigadora adscrita al Área Académica de Biología de la UAEH e imparte clases en la Licenciatura en Biología y la Maestría y el Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación y es curadora del Herbario HGOM.

Contacto: [hleoni@uaeh.edu.mx](mailto:hleoni@uaeh.edu.mx)



**Ignacio Castellanos** es Doctor en Entomología por la Universidad de Maryland EUA, Maestro en Ciencias en Ecología y Ciencias Ambientales y Biólogo por la UNAM. Su área de investigación se centra en la ecología de insectos en ambientes antropizados. Pertenece a la red “Biología, Manejo y Conservación de Fauna Nativa en Ambientes Antropizados” (REFAMA). Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras de SECIHTI, Nivel II. Es profesor investigador adscrito al Área Académica de Biología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo e imparte clases en la licenciatura en Biología y la maestría y el doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación.

Contacto: [ignacioe@uaeh.edu.mx](mailto:ignacioe@uaeh.edu.mx)