

Historia verde: 10 años de conservación, restauración, educación ambiental e investigación en la Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá, Colombia)

Historia verde: 10 years of conservation, restoration, environmental education and research at the Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá, Colombia)

DENNIS CASTILLO-FIGUEROA

AUTOR:

D. CASTILLO-FIGUEROA

Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Departamento de Ecología y Territorio, Bogotá, Colombia-
Email: dennis.castillof@gmail.com



Recibido: 09-04-2020
Aceptado: 03-07-2020
Publicado: 15-07-2020

LICENCIA:

Este trabajo se publica bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional.



CÓMO CITAR:

Castillo-Figueroa, D. (2020). Historia verde: 10 años de conservación, restauración, educación ambiental e investigación en la Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá, Colombia). Cuadernos de Biodiversidad (58), 23-33. <https://doi.org/10.14198/cdbio.2020.58.03>

RESUMEN

La expansión acelerada de las ciudades ha propiciado el deterioro de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Dado este contexto, es crucial establecer una infraestructura ecológica en las ciudades que, basada en el uso de especies de plantas nativas, soporte elementos naturales que mejoren la calidad de vida de las personas. En este sentido, la Pontificia Universidad Javeriana (PUJ) de Bogotá (Colombia) desde el año 2008, ha venido realizando esfuerzos orientados hacia la rehabilitación ecológica del campus, a través del proyecto Historia Verde. Este responde a objetivos en investigación, docencia y servicio, confirmando compromisos misionales de la PUJ y destacando aspectos de ornamentación, restauración ecológica y educación ambiental. El Jardín Botánico Javeriano establecido, cuenta con aproximadamente 2700 árboles de más de 150 especies, incluyendo algunas endémicas y otras en peligro de extinción. De manera complementaria, se han iniciado proyectos de techos productivos, sistemas de humedales artificiales y un apiario, así como la rehabilitación de espacios para la presencia de fauna silvestre. Futuros proyectos incluyen la generación de inventarios de otros grupos animales silvestres, el mejoramiento del sistema actual de registro de especies vegetales, y el fortalecimiento de vínculos con entidades ambientales y educativas a nivel nacional e internacional.

Palabras clave: Especies amenazadas; Ecología urbana; Jardín botánico; Servicios ecosistémicos; Campus sostenible; Universidad sostenible.

ABSTRACT

The rapid expansion of cities has led to the deterioration of biodiversity and ecosystem services. Accordingly, the establishment of an ecological infrastructure is crucial in cities that, based on the use of native plant species, supports natural elements that improve people's wellbeing. In this sense, since 2008 the *Pontificia Universidad Javeriana* (PUJ) in Bogotá (Colombia) has been working in the ecological rehabilitation of the campus, through the project *Historia Verde*. This project is in line with the objectives of research, teaching and service, confirming the missionary commitments of the PUJ and highlighting aspects of ornamentation, ecological restoration and environmental education. The established *Jardín Botánico Javeriano* has more than 2700 trees belonging to 150 species, including some endemic and endangered species. In addition, the university has started new projects including green roofs, human-made wetlands, an apiary, as well as the rehabilitation of spaces for the presence of wildlife. Future projects will incorporate the generation of inventories of other wild animals, the improvement of the current recording system for plant species, and the strengthening of linkages with environmental and educational institutions at national and international level.

Key words: Endangered species; Urban ecology; Botanical garden; Ecosystem services; Sustainable campus; Sustainable university.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se estima que más de la mitad de la población humana vive en zonas urbanas (Naciones Unidas, 2014). La expansión acelerada de las ciudades ha generado cambios drásticos en el paisaje (Sierra-Guerrero y Amarillo-Suárez, 2017), causando la pérdida de hábitat para las especies nativas, muchas de las cuales están bajo algún grado de amenaza (McKinney, 2002). Este deterioro de la biodiversidad asociada a zonas urbanas es una problemática de especial importancia, debido a su estrecho vínculo con el aprovisionamiento de servicios ecosistémicos (Gaston *et al.*, 2013). De este modo, es imperativo que las ciudades cuenten con una infraestructura ecológica que permita la conservación de las especies nativas y soporte elementos naturales que mejoren la calidad de vida de las personas (Jennings *et al.*, 2017).

Una alternativa para lograr ese objetivo es la creación de jardines botánicos, los cuales son espacios que además de albergar colecciones vivas de plantas para propósitos investigativos, educativos, de conservación y restauración (Stevens, 2007; Powledge, 2011; Hardwick *et al.*, 2010), cumplen múltiples funciones ambientales y sociales en las ciudades en las que se encuentran (Ward *et al.*, 2010). Dentro de estas funciones se destaca la eliminación de compuestos tóxicos del aire y el agua, la amortiguación de viento y ruido, la estabilización del microclima, la mitigación del flujo de aguas pluviales, el control de la erosión de suelo y la provisión de hábitat para la fauna (Chiesura, 2004; Grove *et al.*, 2006; Knuth, 2006).

Particularmente, para las especies altamente amenazadas, los jardines botánicos representan herramientas fundamentales en la obtención de información relacionada con la diversidad genética, el éxito en la germinación, las tasas de mortalidad juvenil, y las condiciones de estrés, con lo cual se pueden diseñar a futuro planes de manejo para la conservación de estas especies (Stevens, 2007). Adicionalmente, debido a las facilidades en términos de micropropagación, bancos de semillas, horticultura, así como el conocimiento derivado de estudios

sobre el efecto de invasión de especies, las relaciones suelo-planta, el efecto del cambio climático, y los componentes autoecológicos, los jardines botánicos tienen un papel esencial en la restauración ecológica (Hardwick *et al.*, 2010).

En lo que respecta a sus servicios sociales, la vegetación de los jardines botánicos provee mejoras en la salud física y mental, fomenta la reducción del estrés, promueve el rejuvenecimiento, y proporciona una sensación de paz, tranquilidad y bienestar (Chiesura, 2004; Barbosa *et al.*, 2007; Saz-Salazar y Rausell-Köster, 2008). Adicionalmente, estos espacios son claves en el mantenimiento de las tradiciones locales, la identidad de la comunidad (Kuzevanov y Sizykh, 2006), y en el reconocimiento de la importancia de las plantas para la sociedad (Balding y Williams, 2016). En relación con esto último, gracias a su potencial educativo, los jardines botánicos son importantes para evitar la “ceguera vegetal” (*Plant blindness*), un fenómeno generalizado en el que las personas son incapaces de reconocer a las plantas dentro de su ambiente, conllevando un desconocimiento de las funciones que estos organismos proporcionan para el bienestar humano (Wandersee y Schussler, 1999; Wandersee y Schussler 2001; Powledge, 2011). De esta manera, mediante la enseñanza brindada en los jardines botánicos, es posible dar a conocer la importancia vegetal para la sociedad, contribuyendo así en la conservación de las plantas, las cuales generalmente, reciben menos atención que los animales en las diferentes acciones de conservación (Balding y Williams, 2016).

En Colombia, de acuerdo con las proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), para el año 2023 su capital, Bogotá, tendrá alrededor de ocho millones de habitantes, de manera que serán requeridos más espacios para satisfacer este incremento poblacional (DANE, 2018). No obstante, la extensión de espacio público verde por habitante en la capital aún está lejos del valor que recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010); mientras en Bogotá solo hay 6.30 m² por persona (DADEP, 2013), el mínimo sugerido por el ente internacional es de 9 m² por persona (OMS, 2010). En este sentido, la

capital presenta múltiples retos en la integración de una estructura ecológica principal que favorezca el aprovisionamiento de servicios ecosistémicos en la ciudad, y permita mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Pocos esfuerzos se han realizado para mostrar la importancia de zonas verdes como los jardines en la conservación vegetal en áreas urbanas de Bogotá (e.g. Molina *et al.*, 1998; Sierra-Guerrero y Amarillo-Suárez, 2014; Sierra-Guerrero y Amarillo-Suárez, 2017), lo cual no solo es importante sino necesario, en vista de los futuros escenarios demográficos de la capital.

Bajo este contexto, la Pontificia Universidad Javeriana Sede Bogotá (PUJ) ha venido realizando desde el año 2008 esfuerzos orientados hacia la rehabilitación ecológica del campus, mediante el reemplazo de las especies arbóreas exóticas por especies nativas de los bosques altoandinos colombianos, en el marco del proyecto Historia Verde (Mancera-Cortés *et al.*, 2016). En el presente escrito se describe el origen de Historia Verde en el contexto de la historia ambiental de la Sabana de Bogotá, así como los resultados de sus actividades en temas de conservación, restauración, educación ambiental, e investigación. Finalmente, se describen las perspectivas futuras de esta iniciativa universitaria, en el marco de sus primeros 10 años.

HISTORIA AMBIENTAL DE LA SABANA DE BOGOTÁ

Origen del Proyecto Historia Verde

La PUJ colinda al oriente con los Cerros Orientales de Bogotá y al sur con el Parque Nacional, lo cual hace del campus universitario un espacio privilegiado en innumerables procesos y dinámicas ecológicas. Sin embargo, desde la adquisición de sus predios (15 de Julio de 1946) (Medina-Porras, 2014), la PUJ inició un proceso de modernización de su infraestructura y reforestación de sus zonas verdes con especies exóticas comunes en los Cerros Orientales como lo son pinos (*Pinus radiata* D. Don, 1836), eucaliptos (*Eucalyptus globulus* Labill., 1800) acacias (*Acacia melanoxylon* R. Br, 1813), araucarias (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, 1898) y

urapanes (*Fraxinus chinensis* Roxb., 1820).

No obstante, con el paso del tiempo, la universidad reflexionó acerca de estos avances, pues parecían ser inadecuados teniendo en cuenta que su campus se encontraba en una región de gran riqueza y endemismo de plantas, como lo es la Sabana de Bogotá (Figura 1). Con base en esto, en el año 2007 el Padre Luis Alfonso Castellanos, S.J. (por entonces Decano del Medio Universitario de la Facultad de Ciencias Sociales), Linda Santoval (Jefe de la Oficina de Administración del Campus), y Carlos Devia (profesor de la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales) idearon alternativas para hacer del campus un ambiente biodiverso que propendiera no solo por su embellecimiento y ornamentación, sino que también fuera una oportunidad para la restauración ecológica de los bosques altoandinos así como un ejercicio de educación ambiental continua para los estudiantes javerianos. En este constante diálogo es de resaltar el aporte de estudiantes de las carreras de ecología y biología, quienes más adelante continuarían apoyando esta iniciativa (Ordóñez-Parra y Mancera-Cortés, 2017).

De este modo, surge el Plan de Manejo de Vegetación del Campus en el año 2007, el cual además de incluir un inventario de las especies de árboles y arbustos presentes en aquel momento, proyectaba un plan de rehabilitación ecológica del campus por medio del reemplazo gradual de las especies introducidas anteriormente mencionadas, por especies nativas de los bosques altoandinos colombianos (Ordóñez-Parra y Mancera-Cortés, 2017). Para lograrlo, se quiso involucrar a los Neojaverianos (estudiantes que ingresan al primer semestre de sus carreras), de manera que además de cumplir con el objetivo de restauración ecológica, se vinculara la educación ambiental como otro de los ejes fundamentales para concientizar a estudiantes jóvenes acerca del valor de las plantas para la sociedad. Es así como en julio de 2008 surge la primera siembra de nogales (*Juglans neotropica* Diels, 1906), cedros (*Cedrela montana* Moritz ex Turcz., 1858), cucharos (*Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze, 1891), tibares (*Escallonia paniculata* (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult., 1819) y palmas (*Ceroxylon quinduense* (H. Karst.) H. Wendl., 1860) en el costado sur de la que

actualmente es la cancha de fútbol del campus de la PUJ. Con este evento nace Historia Verde, proyecto cuyos objetivos se centran en la rehabilitación ecológica del campus en todos sus componentes –específicamente del bosque andino– así como del acercamiento de la comunidad Javeriana y externa a la biodiversidad urbana. La Vicerrectoría del Medio Universitario, la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, y la Administración del Campus (Medina-Porras, 2014) fueron los encargados de dirigir este proyecto. A continuación, se detalla el plan de acción durante sus primeros 10 años con base en los objetivos de servicio, educación e investigación que responden a los compromisos misionales de la PUJ (Mancera-Cortés *et al.*, 2016).

AVANCES DE HISTORIA VERDE

Conservación y Restauración

- Vegetación

En el año 2007 el campus de la PUJ estaba conformado por árboles pertenecientes a 42 especies introducidas, y presentaba solo 32 especies nativas. Actualmente, la universidad cuenta con cerca de 2700 árboles distribuidos en más de 150 especies nativas. Dentro de estas se encuentran varias especies amenazadas como la palma de cera de Sasaima – (*Ceroxylon sasaimae* Galeano, 1995), el Almanegra de ventanas (*Magnolia polyhypsophylla* (G. Lozano C.) Govaerts, 1996) y el comino crespo (*Aniba perutilis* Hemsl., 1894). De igual forma, el campus constituye hábitat para muchas especies representativas de los bosques altoandinos (superiores a 2500 metros

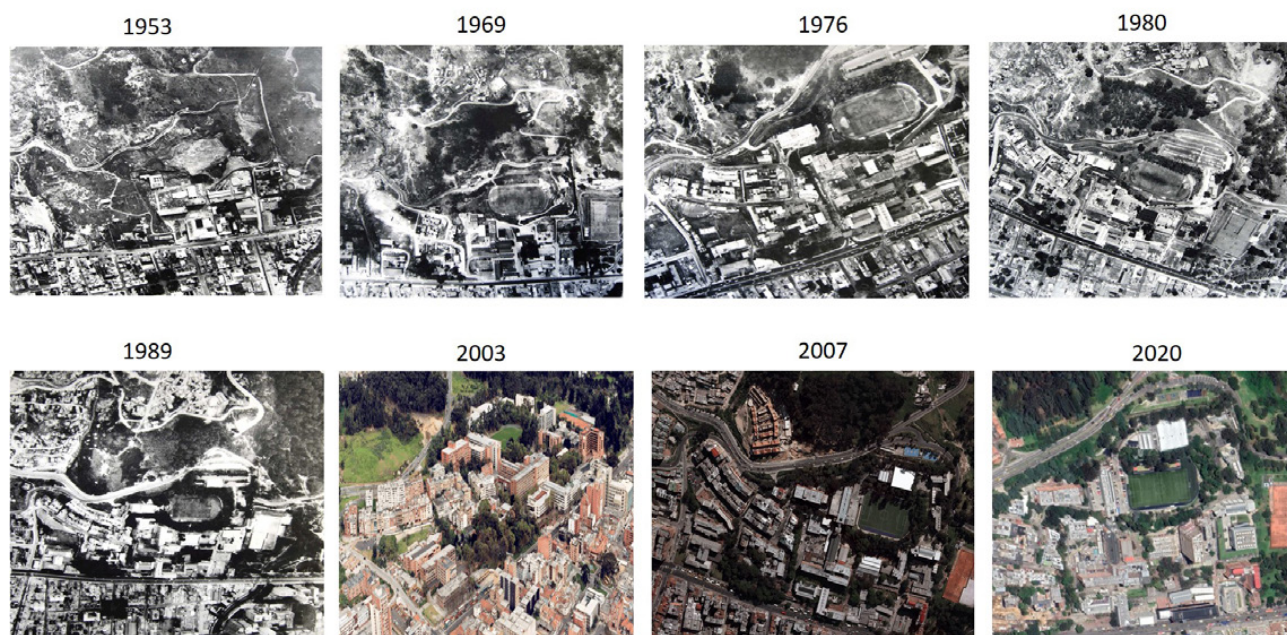


Figura 1. Transformación histórica del campus de la PUJ (Bogotá, Colombia) entre 1953-2020.

Fuente: Las fotografías comprendidas en los periodos de 1953 a 2007 fueron tomadas de <https://www.javeriana.edu.co/vicerrectoria-del-medio-universitario/historia>. La imagen de 2020 fue tomada de Google Earth (<https://earth.google.com/web/>).

de elevación), los cuales fueron dominantes en estas zonas hace mucho tiempo, como por ejemplo los encenillos (*Weinmannia pubescens* Kunth, 1823) y los colorados (*Polylepis quadrijuga* Bitter, 1911) (Mancera-Cortés *et al.*, 2016). Todos estos esfuerzos por incorporar la flora nativa de los bosques altoandinos, y la inclusión de un orquidiario que resalte la enorme diversidad de estas epifitas en el país, han llevado a que actualmente el proyecto Historia Verde esté avanzando por la consolidación de El Jardín Botánico Javeriano (Figura 2 y 3; Ordóñez-Parra y Mancera-Cortés, 2017).

- Fauna

Con respecto a la fauna asociada al campus, en el marco del proyecto Historia verde el Grupo de Protección Animal Javeriana creó el programa *Universitas Animalia*. Esta iniciativa realiza el seguimiento de felinos del campus con el objetivo de garantizar su protección y bienestar, así como el de la comunidad Javeriana, en respuesta al incremento poblacional de

estos mamíferos. De este modo, se pretende censar la población felina, esterilizar, vacunar, desparasitar, definir áreas de alimentación y realizar un trabajo pedagógico con la comunidad educativa (Comité manejo de gatos del campus, 2009).

Por otro lado, se ha venido desarrollando un listado de las aves residentes y migratorias del campus, fruto del trabajo del Grupo Javeriano de Ornitología. Como un primer resultado, en el 2010 gracias al trabajo conjunto realizado por el Grupo Javeriano de Ornitología, el Grupo de Observadores de Aves (Andígena) y la Asociación Bogotana de Ornitología (ABO), se publicó “Aves Javerianas”, un poster en donde se reportaron 30 especies de aves en el campus (13 de ellas migratorias), haciendo énfasis sobre la importancia de conservar los espacios necesarios para la existencia de la avifauna del campus. Posteriormente, con la más reciente actualización del inventario de aves de la universidad se han logrado identificar hasta el momento 36 especies, resaltando



Figura 2. Algunas especies de plantas asociadas al proyecto Historia Verde en el campus de la PUJ (Bogotá, Colombia). (A) *Meriania nobilis* Triana, 1871 (B) *Cedrela montana* Moritz ex Turcz., 1858 (C) *Escallonia paniculata* (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult., 1819 (D) *Weinmannia pubescens* Kunth, 1823 (E) *Cecropia telenitida* Cuatrec., 1945 (F) *Cecropia angustifolia* Trécul, 1847 (G) *Viburnum triphyllum* Benth., 1845 (H) *Dodonaea viscosa* Jacq., 1760 (I) *Miconia theaezans* (Bonpl.) Cogn., 1888 (J) *Oreopanax bogotensis* Cuatrec., 1951

Fuente: elaboración propia.

la importancia de la biodiversidad que puede encontrarse en espacios urbanos, la cual frecuentemente es soslayada (Cortés *et al.*, 2019).

Adicionalmente, y con el apoyo de la Universidad Nacional de Colombia, se ha establecido el Apiario Javeriano como un espacio para la ubicación de colmenas de abejas en lugares altamente transformados, y la creación de prácticas adecuadas de apicultura urbana por medio de protocolos de intervención, seguridad y uso. El apiario es también un espacio de formación en donde además de la interacción que puede darse con las abejas, se puede concebir como un ambiente propicio para desarrollar investigaciones desde diferentes campos. En suma, el Apiario Javeriano es una promesa para la producción de miel y polen, el desarrollo de investigaciones científicas, la regulación de servicios ecosistémicos en el campus, y la interacción con la comunidad Javeriana (Ordóñez-Parra y Mancera-Cortés, 2017).

- Hábitat

Debido a la profunda transformación del paisaje que se ha llevado a cabo históricamente en los bosques andinos (Etter *et al.*, 2008), y al alto número de especies endémicas distribuidas en esta región, los Andes colombianos son considerados como un *Hotspot* de biodiversidad con prioridad de conservación (Orme *et al.*, 2005). Particularmente, la mayor pérdida de bosque se ha dado alrededor del área metropolitana de Bogotá debido a de la acelerada expansión urbana de la capital del país (Rubiano *et al.*, 2017). Con base en esto, el campus de la PUJ trata de proveer diferentes hábitats que se integran al ecosistema de bosque altoandino de la región, mediante la siembra de diversas especies de plantas nativas como se mencionó anteriormente.

Algunas de las características ambientales del campus son: temperatura atmosférica de 14 °C-23 °C, humedad relativa de 73-83%, precipitación promedio anual de 860 mm, y 2640 metros de



Figura 3. Algunas especies de plantas asociadas al proyecto Historia Verde en el campus de la PUJ (Bogotá, Colombia). (A) *Magnolia polyhypsophylla* (G. Lozano C.) Govaerts, 1996 (B) *Ceroxylon quindiuense* (H. Karst.) H. Wendl., 1860 (C) *Clusia multiflora* Kunth, 1821 (D) *Juglans neotropica* Diels, 1906 (E) *Miconia squamulosa* (Sm.) Triana, 1871 (F) *Morella pubescens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur, 2001 (G) *Calliandra carbonaria* Benth., 1844 (H) *Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze, 1891 (I) *Phyllanthus salviifolius* Kunth, 1817 (J) *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze., 1898.

Fuente: elaboración propia.

elevación (Cortés *et al.*, 2019). Dentro de los más de 202988 m² construidos se han creado zonas seminaturales como un Humedal Artificial, áreas de ornamentación, terrazas productivas, y zonas de compostaje (Mancera-Cortés *et al.*, 2016; Cortés *et al.*, 2019). Varias de estas zonas son utilizadas por las aves residentes del campus (Cortés *et al.*, 2019), así como otros grupos animales, aunque hace falta una mayor investigación en relación con esto.

Educación ambiental

Se han realizado más de 20 jornadas de siembra con los estudiantes que ingresan en el primer semestre (Neojaverianos), y varios recorridos por el campus tanto con niños como estudiantes de la universidad y personas de otras instituciones educativas (Ordóñez-Parra *et al.*, 2017). Durante las siembras, los Neojaverianos plantan un árbol en el campus, el cual de forma simbólica los acompañará en su proceso de aprendizaje por la universidad (Medina-Porras, 2014). Así, los estudiantes son partícipes desde su llegada a la institución en los procesos de conservación y restauración del proyecto Historia Verde (Figura 4).

El logo del proyecto que se encuentra en las placas informativas de cada árbol del Jardín Botánico Javeriano (Figura 5), consiste en imágenes antropozoomórficas que reflejan el vínculo inherente entre el ser humano y la naturaleza. Esta relación muestra de forma sucinta el objetivo de Historia Verde, en donde se pretende estimular la conciencia sobre el vínculo natural entre los estudiantes y su entorno, para de esta manera promover un mayor cuidado del medio ambiente desde la posición individual de cada uno de ellos.

Respecto al fortalecimiento de la cultura ambiental dentro del campus, se ha trabajado mancomunadamente con diversas dependencias de la Universidad dentro de las cuales se encuentran: la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, la Facultad de Ciencias, la Facultad de Ingeniería, la Facultad de Arquitectura y Diseño, el Centro Javeriano de Formación Deportiva, y el Centro Ático. De esta manera, se han logrado articular múltiples proyectos, dentro de los que se destacan el Humedal Artificial del campus mencionado previamente, las terrazas productivas del Edificio J. Rafael Arboleda,



Figura 4. Neojaverianos participando en el proyecto Historia Verde en el campus de la PUJ (Bogotá, Colombia). Fuente: Tomado de Ordóñez-Parra y Mancera-Cortés (2017) https://www.javeriana.edu.co/documents/16101/9888889/Arti%C2%BFculo_HV.pdf/efc98e07-8893-4cc1-8ccf-c5126e9fc237

el software para estimar la huella de Carbono, los paneles solares, los talleres para niños alrededor del campus, el acompañamiento en asignaturas relacionadas con estudios de vegetación, y finalmente el desarrollo de videos informativos y actividades académicas en fechas alusivas al cuidado del medio ambiente (e.g. Día de la Tierra, Día del Agua y Día del Hábitat) (Ordóñez-Parra y Mancera-Cortés, 2017).



Figura 5. Placas de las especies vegetales del Jardín Botánico Javeriano en el campus de la PUJ (Bogotá, Colombia). En la parte superior se encuentra el logo de Historia Verde. En la región central el nombre científico de la especie y el nombre común. En la parte inferior se encuentra la fecha y la dependencia de la universidad responsable de plantar el árbol.

Fuente: elaboración propia.

Investigación

En cuanto al componente investigativo, se ha publicado un libro sobre las aves del campus (Cortés *et al.*, 2019) y se han elaborado 31 trabajos de grado (pregrado y maestría) con enfoques multidisciplinarios incluyendo diferentes carreras tales como Ecología, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial y Administración de empresas, así como maestrías en Hidrosistemas, Gestión ambiental, Estudios Musicales, entre otros. Adicionalmente, se ha difundido ampliamente el trabajo realizado en el proyecto a través de artículos en revistas de divulgación (Mejía-Salazar, 2012; Medina-Porras, 2014; Ordóñez-Parra

y Mancera-Cortés 2017), posters y presentaciones orales en congresos científicos (Castellanos-Ramírez *et al.*, 2014, 2015; Mancera-Cortés *et al.*, 2016).

PERSPECTIVAS FUTURAS

Se espera que el proyecto se fortalezca y amplíe sus vínculos interinstitucionales, trabajando conjuntamente con otras organizaciones, universidades, entidades ambientales e institutos educativos en compromiso con la Misión y Visión Javeriana dentro de un contexto nacional e internacional y con los objetivos ambientales y ecológicos planteados (Mancera-Cortés *et al.*, 2016; Ordóñez-Parra y Mancera-Cortés, 2017). Con base en esto, se contempla la construcción de un invernadero para las especies de la región tropical, la rehabilitación de espacios para la fauna y el mejoramiento de registros de especies vegetales. Futuros proyectos del Jardín Botánico Javeriano incluyen la generación de inventarios de otros grupos taxonómicos de fauna silvestre, así como la actualización de los grupos inventariados (Mancera *et al.*, 2016).

Historia Verde, pese a ser un proyecto institucional a escala local, ha contribuido de manera integral y continua a la conservación vegetal dentro del complejo urbano de Bogotá, específicamente en las zonas más cercanas a los Cerros Orientales mediante la consolidación del Jardín Botánico Javeriano. Teniendo en cuenta la expansión urbana en escenarios futuros, así como la carencia de zonas verdes en la capital del país, esfuerzos que vinculan prácticas de conservación, restauración, educación ambiental e investigación en ecología urbana cobran una importancia fundamental en la contribución a la sostenibilidad de la ciudad.

Importantes universidades de diferentes partes del mundo como en el Reino Unido (Universidad de Nottingham), Irlanda (University College Cork), Estados Unidos (Universidad de Connecticut), Canadá (Universidad de Sherbrooke) o incluso universidades nacionales (Universidad Autónoma de Occidente, Universidad Nacional, Universidad del Rosario), se han destacado por desarrollar Campus

sostenibles caracterizados por el ahorro energético, el manejo de residuos, la mitigación de la huella de carbono y la huella hídrica, el transporte e infraestructura sostenible, y la responsabilidad social (GreenMetric UI, 2019). Aunque se deben reconocer los importantes avances realizados en la PUJ en materia ambiental, este tipo de iniciativas universitarias en donde se refleja un evidente compromiso con la conservación de los recursos naturales, sirven de modelos para el mejoramiento del campus de la PUJ.

CONCLUSIONES

Durante los 10 años del proyecto Historia Verde, la interdisciplinariedad y el trabajo conjunto entre una amplia variedad de actores ha sido, sin lugar a duda, una de las principales lecciones de esta iniciativa, la cual se ve reflejada en la sostenibilidad del campus. Pese a la dificultad en la coordinación de procesos complejos que se han llevado a cabo en este proyecto, los resultados evidenciados resaltan la importancia del trabajo transdisciplinar, lo cual ha sido sustancial en la consolidación de elementos naturales –como el Jardín Botánico Javeriano– que han mejorado la calidad de vida de los estudiantes. Ante los profundos impactos de la expansión urbana sobre la biodiversidad, implementar estrategias locales que favorezcan la estructura ecológica principal se convierte en una herramienta clave, pues no solo mitigan los efectos deletéreos de las transformaciones antropogénicas sobre el medio ambiente, sino que también pueden convertirse en una oportunidad fundamental para desarrollar acciones colectivas e integrales de conservación y restauración de la biota nativa. Estas acciones se nutren de diversas disciplinas y se fortalecen a partir de un continuo diálogo de saberes en el marco de los procesos de investigación y educación. Incluir este tipo de enfoques puede mejorar la sostenibilidad en las universidades y, asimismo, contribuir en el funcionamiento las ciudades de las que forman parte.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Carlos Ordóñez-Parra y Juliana Mancera-Cortés por su apoyo y motivación en la elaboración de este artículo. A Laura L. Garzón-Salamanca por su ayuda en la edición de las figuras. Finalmente, a la editora y los dos revisores anónimos por las sugerencias y comentarios que contribuyeron a mejorar sustancialmente el escrito.

REFERENCIAS

- Balding, M. & Williams, K.J.H. (2016). Plant blindness and the implications for plant conservation. *Conservation biology*, 30(6):1192-1199. DOI: <https://doi.org/10.1111/cobi.12738>.
- Barbosa, O., Tratalos, J.A., Armsworth, P.R., Davies, R.G., Fuller, R.A., Johnson, P., Gaston, K.J. (2007). Who benefits from access to green space? A case study from Sheffield, UK. *Landscape and Urban Greening*, 83:187-195. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.04.004>
- Castellanos-Ramírez, L.A., Devia, C., Santoval, L.K. & Moreno-Rincón, M.M. (2014). Jardín Botánico en el Campus de la Pontificia Universidad Javeriana (Poster). *Actas VI Simposio Nacional Forestal*. 9-10 de octubre de 2014. Medellín, Colombia.
- Castellanos-Ramírez, L.A., Mora-Goyez, M.F., Moreno-Rincón, M.M. & Puentes-López, N. (2015). Recuperación de la flora del campus de la Pontificia Universidad Javeriana (Poster) *Actas VIII Congreso Colombiano de Botánica*. 2-5 de agosto de 2015. Manizales, Colombia.
- Comité manejo de gatos del campus (2009). *Proyecto de gatos en el campus Pontificia Universidad Javeriana*. <https://www.javeriana.edu.co/documents/10179/69082/proyectogatos.pdf/b21b2e66-a616-41ef-8a44-1cea8806c2a0>. Accessed 28 march 2020.
- Cortés, J.S., Collazos, S.A., Zapata-Montoya, S. & Echeverry-Galvis, A. (2019). *Guía infográfica de las aves del campus de la Pontificia Universidad Javeriana*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 134 pp.

- Chiesura, A. (2004). The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*, 68:129-138. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2003.08.003.
- DADEP, Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público. (2013). Sentido Urbano. Una mirada al espacio público de Bogotá Tercera edición. <https://www.dadep.gov.co/publicaciones/sentido-urbano-mirada-al-espacio-publico-bogota-3-edicion>. Accessed 28 march 2020.
- DANE, Departamento Administrativo Nacional De Estadística. (2018). Proyecciones de Población. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>. Accessed 28 march 2020.
- Etter, A., McAlpine, C. & Possingham, H. (2008) A historical analysis of the spatial and temporal drivers of landscape change in Colombia since 1500. *Annals of the American Association of Geographers*, 98:1–27. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00045600701733911>.
- Gaston, K., Ávila-Jiménez, M.L. & Edmoson, J.L. (2013). Managing urban ecosystems for goods and services. *Journal of Applied Ecology*, 50(4):830-840. DOI: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12087>.
- GreenMetric UI. (2019). GreenMetric World University Ranking Result. Overall Rankings 2019. <http://greenmetric.ui.ac.id/overall-rankings-2019/>. Accessed 30 Jun 2020.
- Grove, J.M., Troy, A.R., O’Niel-Dunne, J.P.M., Burch Jr., W.R., Cadenasso, M.L. & Pickett, S.T.A. (2006). Characterization of households and its implications for the vegetation of urban ecosystems. *Ecosystems*, 9:578–597. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10021-006-0116-z>.
- Hardwick, K., Fiedler, P., Lee, L.C., Pavliki, B., Hobbs, R., Aronson, J., Bidartondo, M., Black, E., Coates, D., Daws, M.I., Dixon, K., Elliott, S., Ewing, K., Gann, G., Gibbons, D., Gratzfeld, J., Hamilton, M., Hardman, D., Harris, J., Holmes, P.M., Mabblerley, D., Mackenzie, A., Magdalena, C., Marrs, R., Mills, A., Lughadha, E.N., Ramsay, M., Smith, P., Taylor, N., Trivedi, C., Way, M., Whaley, O. & Hopper, S.D. (2011). The role of botanic gardens in the science and practice of ecological restoration. *Conservation Biology*, 25(2):265-275. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2010.01632.x.
- Jennings, V., Floyd, F.M., Shanahan, D., Coutss, C. & Sinykin, A. (2017). Emerging issues in urban ecology: implications for research, social justice, human health, and well-being. *Population and Environment*, 30(1):69-86. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11111-017-0276-0>
- Knuth, L. (2006). *Greening cities for improving urban livelihoods: legal, policy and institutional aspects of urban and peri-urban forestry in West and Central Asia (with a case study of Armenia)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome, 65 pp. URL: <http://www.fao.org/forestry/15803-084381c53bd202e5c270652af25bbe368.pdf>.
- Kuzevanov, V. & Sizykh, S. (2006). Botanic gardens as resources: tangible and intangible aspects linking biodiversity and human well-being. *Hiroshima Peace Science*, 28:113–134. DOI: <http://doi.org/10.15027/15310>.
- Mancera-Cortés, J., Castellanos S.J., L.A., Devia, C., Ordóñez-Parra, C.A., Castillo-Figueroa, D. Santoval, L.K. & Angarita, H. (2016) Historia Verde: avances en la Política Ecológica y Ambiental y la consolidación del Jardín Botánico Javeriano (Póster). *Actas Primer Congreso Colombiano de Ecología*. 29 de Noviembre – 2 de Diciembre de 2016. Bogotá D.C., Colombia. https://www.researchgate.net/publication/311319917_Historia_Verde_avances_en_la_Politica_Ecologica_y_Ambiental_y_la_consolidacion_del_Jardin_Botanico_Javeriano
- McKinney, M. L. (2002). Urbanization, biodiversity, and conservation. *BioScience*, 52(10): 883-890. DOI: [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0883:UBAC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0883:UBAC]2.0.CO;2).
- Medina-Porras, C.A. (2014). La historia verde de la Javeriana. *Revista Javeriana* No. 2014. 8-9. URL: https://www.javeriana.edu.co/documents/12789/2777245/08_actualidad_agosto.pdf/f25e79be-07a3-432f-9b03-5bb866a29bf2.
- Mejía-Salazar, P.P (2012). Una Historia verde se siembra en el campus Javeriano. *Hoy en la Javeriana*. 1273: 4-5. URL: https://www.javeriana.edu.co/documents/16101/9888889/2012+02+hoy_javeriana_ene-feb_web_.pdf/a95e2132-efa9-4756-9c4f-5b0e5d31fe5d.

- Molina, L.F., Uribe, E. & Osorio, J. (1998). *Las Flores De Los Jardines De Santa Fe De Bogotá*. Departamento técnico administrativo medio ambiente. Bogotá, Colombia. 193 pp.
- Naciones Unidas. (2014). *World urbanization prospects: the 2014 revision, highlights*. Department of Economic and Social Affairs. Population Division, United Nations. 14 pp.
- Ordóñez-Parra, C.A. & Mancera-Cortés, J. (2017). Una historia verde que se cuenta y se escribe en el campus de la Javeriana. *Revista Javeriana*, 834:64-67.
- Ordóñez-Parra, C., Mancera-Cortés, J., Castellanos, L.A. & Devia, C. (2017). Jardín botánico Javeriano: evaluación de sus avances como estrategia de conservación de la flora andina Colombiana (Poster). *Actas IX Congreso Colombiano de Botánica*. 30 de Julio al 3 de Agosto de 2017. Boyacá, Colombia. URL: https://www.researchgate.net/publication/325378453_Jardin_Botanico_Javeriano_evaluacion_de_sus_avances_como_estrategia_de_conservacion_de_la_flora_andina_colombiana.
- Orme, C.D.L., Davies, R.G., Burgess, M., Eigenbrod, F., Pickup, N., Olson, V.A., Webster, A.J., Ding, T.S., Rasmussen, P.C., Ridgely, R.S., Stattersfield, A.J., Bennett, P.M., Blackburn, T.M., Gaston, K.J., Owens, I.P.F. (2005) Global hotspots of species richness are not congruent with endemism or threat. *Nature*, 436:1016–1019.
- OMS, Organización Mundial de la Salud. (2010). *Urban Planning, Environment and Health: From Evidence to Policy Action*. WHO Regional Office for Europe. Copenhagen, Dinamarca. 116 pp.
- Powledge, F. (2011). The evolving role of botanical gardens. *BioScience*, 61(10):743-749. DOI: <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.10.3>.
- Rubiano, K., Clerici, N., Norden, N. & Etter, A. (2017). Secondary forest and shrubland dynamics in a highly transformed landscape in the Northern Andes of Colombia (1985–2015). *Forests* 8(6):1-17. DOI: <https://doi.org/10.3390/f8060216>.
- Saz-Salazar, S.D. & Rausell-Köster, P. (2008). A double-hurdle model of urban green areas. valuation: dealing with zero responses. *Landscape and Urban Planning*, 84:241–251. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.08.008>.
- Sierra-Guerrero, M.C. & Amarillo-Suárez, A.R. (2017). Socioecological features of plant diversity in domestic gardens in the city of Bogotá, Colombia. *Urban Forestry & Urban Greening*, 28:54-62. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.09.015>.
- Sierra-Guerrero, M.C. & Amarillo-Suárez, A.R. (2014). Catálogo de la vegetación en jardines domésticos de Bogotá. Colombia. *Biota Colombiana*, 15:10-46. <http://www.redalyc.org/pdf/491/49140738002.pdf>.
- Stevens, A.D. (2007). Botanical gardens and their role in ex situ conservation and research. *Phyton*, 46(2):211-214. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pld.2017.11.005>.
- Wandersee, J.H. & Schussler, E.E. (1999). Preventing Plant Blindness. *The American Biology Teacher*, 61(2):82-86. DOI: 10.2307/4450624.
- Wandersee, J.H. & Schussler, E.E. (2001). Toward a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin*, 47:2–7.
- Ward, C.D., Parker, C.M. & Shackleton, C.M. (2010). The use and appreciation of botanical gardens as urban green spaces in South Africa. *Urban Forestry & Urban Greening*, 9:49-55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2009.11.001>.