

**DISEÑO Y DESARROLLO DE UN JARDÍN PRIVADO CON  
PLANTAS NATIVAS COMO PARTE DE UN BIOCORREDOR  
URBANO PARA EL AUMENTO DE LA BIODIVERSIDAD Y  
SERVICIOS AMBIENTALES**

**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**Tesinista:** Castro Candela

**Tutor:** Haene Eduardo

**Año:** 2021

**Carrera:** Licenciatura en Ciencias Biológicas

**Matrícula:** 2524

**Universidad de Belgrano**

**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**

**UNIVERSIDAD DE**  
**Belgrano**  
**BUENOS AIRES - ARGENTINA**



## RESUMEN

El diseño con plantas nativas en jardines privados dentro de las ciudades es una estrategia prometedora para sumar biodiversidad y aumentar los servicios ecosistémicos. A su vez, estos espacios pueden actuar como sitio de alimentación, refugio y reproducción para la fauna local permitiendo su movimiento migratorio, estacional o diario. En la presente tesis se evaluó la relevancia del uso de plantas autóctonas como estrategia para generar una oferta de hábitat y alimento para la fauna silvestre. El estudio se realizó en el jardín privado de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Belgrano en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. En un cantero de 25,19 m<sup>2</sup> se sumaron 29 especies de plantas nativas de las ecorregiones de la zona para atraer a la fauna local y fomentar la educación ambiental. Se realizaron encuestas a los participantes de las actividades educativas y se monitoreó durante dos años para observar la riqueza del lugar. Los resultados de las encuestas mostraron que la mayoría de los encuestados estaban dispuestos a participar e involucrarse con las tareas que se desarrollaban en el lugar como así también, interiorizarse sobre el cuidado y requerimiento de las especies utilizadas. Durante el monitoreo fueron registradas 95 especies de animales: 10 especies de aves y 85 de invertebrados. Se demostró que el diseño de jardines privados con especies nativas en las ciudades genera una oferta de hábitat para la fauna silvestre y proporciona servicios ambientales para la sociedad.

**Palabras claves:** plantas nativas-servicios ecosistémicos- jardines privados-biodiversidad.

## AGRADECIMIENTOS

*Quisiera agradecerle a mí querido director por guiarme en este maravilloso mundo de las plantas nativas en donde todo se convierte en una sinfonía de formas y colores. Por su paciencia, generosidad, sabiduría y sobre todo por su confianza.*

*A mis compañeros de andanzas que, entre pastizales, me enseñaron cuán valioso es conservarlos. A los que generosamente me donaron plantas con el deseo de que esto siga floreciendo, a los que estuvieron siempre presentes para darme consejos sobre fotografía y diseño, a los que me respondieron amablemente muchas de las preguntas que me surgieron durante este lindo trayecto y especialmente a los que confiaron en que este proyecto iba a llenarse de flores para luego dar sus frutos....*

*A mis padres y hermana, que  
Con su infinito amor y confianza, lograron  
Que esto se haga realidad.*

*Por eso cuando al mundo, triste, contemplo,  
Yo me afano y me impongo ruda tarea  
Y sé que vale mucho mi pobre ejemplo  
Aunque pobre y humilde parezca y sea.  
¡Hay que luchar por todos los que no luchan!  
¡Hay que pedir por todos los que no imploran!  
¡Hay que hacer que nos oigan los que no escuchan!  
¡Hay que llorar por todos los que no lloran!  
Hay que ser cual abejas que en la colmena  
Fabrican para todos dulces panales.  
Hay que ser como el agua que va serena  
Brindando al mundo entero frescos raudales.  
Hay que imitar al viento, que siembra flores  
Lo mismo en la montaña que en la llanura,  
Y hay que vivir la vida sembrando amores,  
Con la vista y el alma siempre en la altura.*

*¡Hay que vivir sembrando! ¡Siempre sembrando!....*

*Marcos Rafael Blanco Belmonte*

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>3</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>9</b>
La ciudad como ambiente .....	9
<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>13</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
Objetivo general .....	15
Objetivos específicos.....	16
Hipótesis.....	16
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>16</b>
Área de estudio .....	16
Diseño.....	24
Monitoreo de fauna.....	43
Educación ambiental .....	44
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>49</b>
<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>69</b>
<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>71</b>
<b>PALABRAS FINALES</b> .....	<b>72</b>
<b>ANEXO</b> .....	<b>73</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>118</b>

## INTRODUCCIÓN

El uso de especies exóticas en jardines, arbolados, plazas y parques ha ocasionado, en los últimos años, graves daños a nivel ecosistémico. Desde hace siglos, miles y miles de especies han sido sacadas de sus límites naturales de distribución, generando graves consecuencias no solo a nivel ambiental sino también económico, ocasionando grandes pérdidas cotizadas en millones de dólares. Muchas de estas especies pueden convertirse en invasoras y al cabo de poco tiempo provocar fuertes impactos en el ambiente, considerando que son la segunda causa de pérdida de biodiversidad.

Los seres humanos mueven especies más allá de sus rangos nativos tanto deliberada como inadvertidamente, y muchas de estas especies se establecen y se propagan en su nuevo hábitat. La lista de especies introducidas crece anualmente, y es el número de ellas que causa efectos económicos y ecológicos significativos. Es posible documentar la presencia e importancia de las invasiones biológicas en casi cualquier lado, pero es más difícil de percibir que las invasiones están en todos lados (Vitousek et al., 1997).

En Argentina están catalogadas más de setecientas especies exóticas invasoras y su número aumenta considerablemente año tras año. Uno de los grandes efectos, además de la pérdida de biodiversidad y la modificación del hábitat, es sobre la salud humana.

En 1871, la Provincia de Buenos Aires sufre la cuarta epidemia de fiebre amarilla como consecuencia de la llegada de una especie exótica, *Aedes aegypti*. En poco menos de seis meses murió más del 10% de la población a causa de esta enfermedad. En un contexto de cambio climático las invasiones biológicas contribuyen a expandir las enfermedades emergentes.

Sin embargo, las especies exóticas no son el único problema ambiental con lo que se enfrenta la población humana. La gran y creciente urbanización es la causa de muchos problemas ambientales entre ellos la sobreexplotación de especies, la contaminación, el cambio climático y la degradación del hábitat.

No obstante, durante las últimas décadas se han madurado herramientas estratégicas para mejorar la eficiencia de la conservación de la biodiversidad e integrarla con el bienestar humano, por ejemplo, enfoque ecosistémico, restauración ambiental, reservas naturales urbanas y Biocorredores. Un biocorredor es una matriz territorial o mosaico de usos de la tierra que conectan fragmentos de hábitat natural a través del paisaje. Comprenden nodos de alta biodiversidad donde se busca vincular a través de conectores lineales, de puntos o trampolín y de paisajes. Los nodos idealmente deben constituir reservas naturales y su entorno zonas de amortiguamiento. Los biocorredores urbanos tienen los desafíos de conservar naturaleza

originaria en los nodos y adaptar el desarrollo urbano para convivir con la flora y fauna y sus servicios ambientales claves para la salud humana (Haene, 2020).

La biodiversidad en si misma proporciona una gama de servicios, que incluyen valores estéticos, culturales y recreativos, así como bienes que tienen valor de uso directo y mejora muchos otros servicios ecosistémicos de los que dependen los seres humanos (Bulte et al., 2005).

El concepto de servicios ambientales implica una serie de atributos funcionales de los ecosistemas naturales que pueden beneficiar a los humanos de manera demostrable, lo cual refleja tanto las funciones del ecosistema, así como los procesos ecológicos (Myers, 1996).

Las intervenciones en espacios verdes urbanos pueden ayudar a abordar problemas de salud pública con alto impacto. Los biocorredores además de sumar naturaleza en la ciudad aumentan la biodiversidad, que se ha comprobado como una variable importante en el bienestar de las personas, permiten combinar circuitos saludables con paradas educativas en reservas ecológicas y canteros con alta biodiversidad, y son una opción para sumar plantas nativas medicinales (Haene, 2020).

Las ciudades han sido llamadas el mayor invento de la humanidad, una forma de vida que puede traer muchos beneficios, entre ellos una mayor productividad económica e innovación, mayores oportunidades de educación y mejora individual y un uso más eficiente de los recursos naturales y la energía (McDonald et al., 2018).

A medida que la urbanización aumenta a nivel mundial y el entorno natural se fragmenta cada vez más, aumenta la importancia de los espacios verdes urbanos para la conservación de la biodiversidad. En muchos países, los jardines privados son un componente importante de los espacios verdes urbanos y pueden proporcionar considerables beneficios para la biodiversidad. Los jardines y los hábitats adyacentes forman redes interconectadas y es necesario un marco de ecología del paisaje para comprender la relación entre la configuración espacial de los parches de jardines y su biodiversidad constituyente. Una tensión dependiente de la escala es evidente en el manejo del jardín, por lo que el jardín individual es mucho más pequeño que la unidad de manejo necesaria para retener poblaciones viables (Goddard et al., 2009).

En la actualidad, las ciudades son lugares aptos para la conservación de la biodiversidad e incluso pueden albergar especies amenazadas. La naturaleza en y cerca de las ciudades es crucial, no solo para mantener la biodiversidad, sino también para garantizar el bienestar humano, que depende de los beneficios que aporta (McDonald et al., 2018).

A su vez, las áreas verdes cumplen un rol importante dentro de las ciudades. Los espacios verdes son considerados los pulmones de las ciudades, permiten mantener la relación entre los



habitantes y la naturaleza y mejoran la salud de la población a través de la purificación del aire. Ellos colaboran a que el manto acuífero mantenga la humedad del suelo y sirven de nexo entre el medio ambiente y los habitantes. Las áreas verdes crecen en importancia, toda vez que son consideradas un factor importante en la salud y bienestar del habitante urbano (Mena et al., 2011).

Las áreas verdes juegan un importante rol en el mejoramiento de la calidad del ambiente urbano, debido a que estos espacios al interior de las ciudades, y especialmente aquellos que contienen un alto porcentaje de cobertura vegetal, pueden proveer varios beneficios ecológicos, destacándose: el aminoramiento de la intensidad de las islas de calor (Akbari y Konopacki, 2005) , el secuestro de CO<sub>2</sub> y la reducción de la polución del aire. Estos aspectos están directamente relacionados con la salud y bienestar del habitante urbano, puesto que impactan sobre su calidad de vida al mejorar las condiciones del aire, regular la temperatura y ofrecer espacios para realizar actividades físicas y recreacionales que aportan a la reducción del estrés (Kaplan y Kaplan, 1989).

## MARCO TEÓRICO

### La ciudad como ambiente

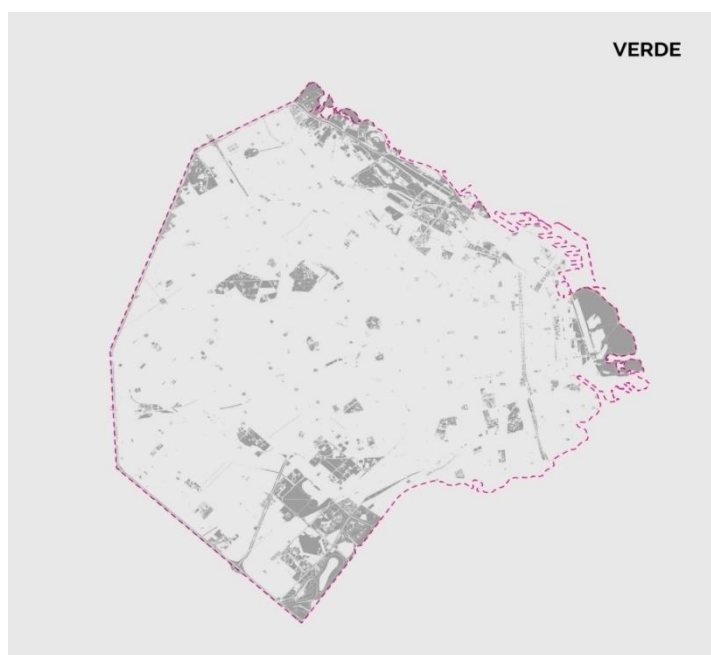
La ciudad de Buenos Aires presenta en la actualidad, graves problemas ambientales. El gran crecimiento urbano de las últimas décadas no se ha planificado ni regulado acorde a las leyes y normas planteadas.

Como significativos efectos ecológicos se puede mencionar la cancelación de importantes servicios ambientales, la pérdida de tierras de vocación agropecuaria, la invasión de especies exóticas, la destrucción de vegetación ribereña, la destrucción de fragmentos de ecosistemas con especies en vías de extinción, el aumento de la contaminación del agua y el aire, la modificación de la topografía y del sistema de drenaje, el exceso de uso energético y la cancelación de corredores biológicos. Un ejemplo a destacar es el creciente proceso de urbanización de la Región Metropolitana de Buenos Aires, que se ha dado en dos sentidos importantes. Por un lado, en el desarrollo de urbanizaciones cerradas dirigido a clases medias-altas y altas, localizadas generalmente sobre tierras agroganaderas, áreas naturales o intersticios metropolitanos bien comunicados a través de autopistas a la Ciudad de Buenos Aires. Diversos aspectos de este urbanismo privado, algunos muy propios de ciertos estilos de vida urbanos, también generan una alteración de los servicios ecológicos básicos, especialmente en la interfase de los sistemas pampeano-deltaico-rioplatense. Los principales servicios afectados son la regulación hidrológica, la fertilidad de suelo y la biodiversidad. Además, los patrones de consumo y movilidad de este modelo de urbanismo tienen

implicancias ecosistémicas en el flujo energético, en el ciclo del agua y en los flujos residuales. En el otro extremo, el loteo en la periferia de la ciudad sin provisión de servicios básicos ni infraestructura, se convirtió en una forma común de expansión urbana y en un negocio inmobiliario para los propietarios de tierras. Estas prácticas han contribuido a la formación de grandes conglomerados urbanos carentes de servicios básicos (cloacas, energía, abastecimiento de agua potable, entre otros) y con severas dificultades de accesibilidad e incluso expuestas a adversidades ambientales. Asimismo, el aumento de los precios de la vivienda y del suelo ha obligado a los sectores populares a ocupar áreas periurbanas o urbanas marginales y expuestas a situaciones de riesgo, como la vera de arroyos y zonas inundables, zonas industriales abandonadas con pasivos ambientales y antiguos basurales a cielo abierto, entre otros (Di Pace et al., 2012).

Según el informe de Cobertura vegetal editado en 2019 por el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA) se detectó gran heterogeneidad en la distribución de la cobertura verde. El 69% de la superficie está ocupada por construcciones y el resto por vegetación: 20% con espacio verde público (de los cuales 4% son de acceso restringido) y el 11% restante con jardines privados. En otras palabras: la vegetación de las propiedades privadas aporta 8 m<sup>2</sup> verdes por habitante de los 22 m<sup>2</sup> totales. Los jardines privados de Buenos Aires ocupan 2177 hectáreas, el 35% de la cobertura verde de la ciudad. Ello equivale a seis Reservas Ecológicas Costanera Sur o 1105 plazas de Mayo (Haene et al., 2020).

A continuación, se observa un mapa con la distribución de espacios verdes en la Provincia de Buenos Aires:



**Fuente: QGIS. Elaboración: Martín Simonyan, 2019.**

Las áreas coloreadas con gris intenso muestran los escasos espacios verdes de la Ciudad de Buenos Aires demostrando la escasa conectividad entre los mismos. La fragmentación de hábitats se observa con claridad y se hace evidente un paisaje heterogéneo demostrando, de esta manera, la pérdida de biodiversidad de las zonas urbanizadas.

Con la fragmentación y destrucción de un hábitat se produce un cambio progresivo en la configuración del paisaje que puede definirse adecuadamente mediante las tendencias de cinco variables paisajísticas que cambian simultáneamente y que tienen, en conjunto, una incidencia perniciosa sobre la supervivencia de las especies afectadas (Saunders et al., 1991):

- Una pérdida regional en la cantidad de hábitat, con la consiguiente reducción del tamaño de las poblaciones de los organismos afectados. Como consecuencia, disminuye la densidad regional de las especies (número de individuos por unidad de superficie en toda la región considerada), un buen índice de su capacidad para restañar extinciones puntuales mediante el aporte de individuos desde sectores menos alterados.
- Una disminución del tamaño medio y un aumento del número de los fragmentos de hábitat resultantes. Esta tendencia reduce progresivamente el tamaño de las poblaciones mantenidas por cada uno de los fragmentos, aumentando así el riesgo de que alcancen un umbral por debajo del cual son inviables.
- Un aumento de la distancia entre fragmentos, con la consiguiente dificultad para el intercambio de individuos entre las poblaciones aisladas, así como para reponerse, por recolonización, de una eventual extinción.
- Por último, se produce un aumento de la relación perímetro/superficie y, por consiguiente, una mayor exposición del hábitat fragmentado a múltiples interferencias procedentes de los hábitats periféricos, conocidos genéricamente como “matriz de hábitat”. Se da así un creciente efecto de borde que origina un deterioro de la calidad del hábitat en regresión, afectando a la supervivencia de las poblaciones acantonadas en los fragmentos.

Salvo excepciones, las tendencias descritas se manifiestan conjuntamente a lo largo de los procesos de destrucción y fragmentación del hábitat, dando lugar a paisajes en los que, en fases avanzadas, faltan muchas de las especies originales (Andrén, 1994). A esta pérdida de especies, que no es sino una suma de extinciones regionales, se llega a través de dos pasos obvios: 1) una reducción progresiva de los tamaños de población en cada uno de los fragmentos de hábitat formados, así como a la escala de todo el paisaje, y 2) una pérdida definitiva de poblaciones en los fragmentos (extinciones locales). En suma, la reducción, fragmentación y deterioro del hábitat terminan por producir una atomización de las distribuciones originales en subpoblaciones cada vez más pequeñas y aisladas, sometidas a problemas crecientes de viabilidad genética y demográfica (Frankham, 1995). Además, no cesa

de aumentar el número de trabajos que prueban que en las etapas finales de los procesos de fragmentación las condiciones son tan restrictivas que pueden afectar negativamente a parámetros tales como la condición corporal, el esfuerzo reproductivo (efecto Allee), la estabilidad durante el desarrollo, el comportamiento, etc. (Lens y van Dongen, 1999).

Frente a este panorama surge el concepto de biocorredores con el fin de revertir la situación. Los “corredores biológicos” fueron propuestos por primera vez por Wilson y Willis en 1975 a partir de la Teoría del Equilibrio de Biogeografía de Islas postulada por MacArthur y Wilson, y basados también en el concepto de la metapoblación. Según este concepto, las especies no existen como poblaciones estables y homogéneas, sino que constituyen entidades dinámicas que se distribuyen irregularmente a través del paisaje en hábitats de diversa calidad. Las poblaciones locales son vulnerables a la extinción, pero como los individuos de otras poblaciones locales de la misma especie pueden recolonizar el hábitat vacío, la metapoblación puede seguir sobreviviendo (Ulloa, 2013).

Las metapoblaciones se caracterizan por estar formadas por un grupo de subpoblaciones en las que se pueden distinguir dos tipos: las fuentes o nucleares y las sumideros o satélites. Las subpoblaciones fuentes o nucleares generalmente están situadas en un hábitat favorable que propicia un exceso de individuos. Las subpoblaciones sumideros o satélites, al contrario, se asocian a un hábitat desfavorable en el cual los tamaños poblacionales no pueden ser mantenidos sin la inmigración desde los hábitats fuentes (Poiani et al., 2000). De esta manera, las poblaciones satélites pueden llegar a extinguirse en años desfavorables, pero las áreas son recolonizadas por las migraciones desde una población nuclear más permanente, cuando las condiciones se tornan más favorables (Primack et al., 2001). Polliam 1998 citado por (Poiani et al., 2000) demostró que el 10% de una población fuente puede llegar a ser responsable por el mantenimiento del 90% de las poblaciones sumideros.

Por esta razón, si las poblaciones satélites están aisladas de las nucleares y el desplazamiento entre ellas es limitado, la probabilidad de que haya recolonización después de eventos de extinción local será más baja. El desplazamiento de animales entre cada una de estas poblaciones a través del paisaje es crucial para la dinámica de la metapoblación. Si las condiciones del paisaje favorecen el desplazamiento de los individuos, las extinciones serán menos frecuentes y la recolonización a nivel regional será más rápida (Bennett, 2003).

En tal caso, la conectividad es uno de los elementos vitales para la estructura del paisaje.

Existen cuatro procesos ecológicos que actúan a escala paisajística: 1) complementación paisajista; 2) suplementación del paisaje; 3) fuentes y sumideros y 4) efectos de vecindad. Cada proceso depende de la distribución de los recursos en el paisaje. Los recursos se distribuyen en parches y los animales se mueven entre los mismos. En los primeros dos se mueven para adquirir un complemento completo de recursos para satisfacer sus necesidades y

complementar sus recursos existentes con los de los parches adicionales. En tercer lugar, el movimiento de las fuentes a los sumideros es necesario para el mantenimiento de la población en el sumidero. El cuarto proceso, efecto de vecindad, implica que los individuos se mueven entre parches, pero se centra en la permeabilidad de los límites entre parches contiguos. Tal es así, que la capacidad de un organismo para complementar o suplementar sus necesidades depende sólo de la distancia a esos parches de recursos (Dunning et al., 1992).

Dado a que el movimiento es esencial para la supervivencia animal, la conexión del paisaje les da la posibilidad a los organismos de moverse a través de los parches. La probabilidad de que los animales se muevan entre los mismos disminuye si no están conectados. La necesidad de crear y proteger espacios verdes es fundamental para el movimiento de la biodiversidad como así también para generar servicios ambientales.

Los jardines privados son una gran oportunidad para ofrecerle a la fauna local un espacio para refugiarse, alimentarse y reproducirse, convirtiéndose de esta manera en sumideros. La vegetación aporta un complemento de belleza y estética permitiendo crear espacios de distensión y disfrute. Las interacciones entre flora y fauna aumentan conforme crecen las áreas con espacios verdes, por lo que el uso de especies nativas en los jardines amplía la posibilidad de que éstas ocurran. A su vez, estos sitios pueden actuar como parte de un biocorredor al brindarle a la fauna nativa un lugar para continuar con su ciclo de vida y poder moverse de un espacio a otro.

## ANTECEDENTES

El concepto de biocorredor ha sido y es sujeto de gran interés durante los últimos veinte años y la posibilidad de incluirlo en programas de conservación alrededor del mundo crece rápidamente. En la actualidad son muchos los países que emplean el concepto de biocorredores urbanos.

Los corredores biológicos han sido objeto de considerables investigaciones de campo en Australia, y su importancia para los movimientos de fauna entre parches de hábitats se ha establecido, por ejemplo, en pequeños marsupiales (Bennett A. F., 1987) y cacatúas (Saunders y Ingrain, 1987). Bennett demostró que las franjas estrechas de bosque a lo largo de los bordes de las carreteras y los cursos de agua proporcionan rutas para la dispersión del potoroo adulto de nariz larga (*Potorous tridactylus*) entre los remanentes de vegetación nativa en las tierras agrícolas del suroeste de Victoria. Saunders e Ingram han demostrado que las cacatúas de Carnaby (*Calyptorhynchus funereus latirostris*) en Australia Occidental anidan en remanentes de bosques aislados en tierras agrícolas y se alimentan en remanentes de brezales nativos. La

vegetación nativa de los márgenes de las carreteras proporciona un hábitat de alimentación y las rutas (corredores) entre las áreas de anidación y alimentación.

En Europa El Corredor Verde de las Dos Bahías es uno de los proyectos emblemáticos realizados por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, a iniciativa de la Asociación Ecologistas en Acción y en colaboración con la Diputación Provincial de Cádiz y los Ayuntamientos de Puerto Real, Medina Sidonia, Benalup y Los Barrios. Discurre íntegramente por cañadas de la Provincia de Cádiz, siguiendo la dirección noroeste–sureste, desde el municipio de Puerto Real, hasta Los Barrios, atravesando, además, los términos de Medina Sidonia y Benalup. Su longitud aproximada es de 93 km, iniciándose a orillas del Atlántico, en el Parque Natural de Bahía de Cádiz y finalizando en el litoral Mediterráneo, en el Paraje Natural Marismas del Río Palmones. Parte de su recorrido se adentra en otro Espacio Protegido de gran belleza y valor naturalístico, el Parque Natural de Los Alcornocales. El Corredor Verde de las Dos Bahías cumple una doble funcionalidad: ecológica y socio-económica. La función ecológica deriva de su papel como nexo de unión entre los distintos espacios naturales que recorre. Por otro lado, el hecho de que discorra por zonas con importantes valores naturales, culturales e históricos, contribuye a que se convierta en un marco idóneo para el desarrollo de actividades turístico-recreativas, y en consecuencia en eje dinamizador de la economía de los municipios que recorre (Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible).

En Mesoamérica El Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) es una iniciativa de cooperación entre los 7 países centroamericanos y los estados del sur-sureste de México, para concertar y llevar a cabo de forma coordinada, un conjunto de actividades dirigidas a la conservación de la diversidad biológica y la promoción del desarrollo humano sostenible en sus territorios. El Corredor Biológico Mesoamericano es un sistema de ordenamiento territorial compuesto de áreas naturales bajo regímenes de administración especial, zonas núcleo, de amortiguamiento, de usos múltiples y áreas de interconexión, organizado y consolidado que brinda un conjunto de bienes y servicios ambientales a la sociedad centroamericana y mundial, proporcionando los espacios de concertación social para promover la inversión en la conservación y uso sostenible de los recursos. La iniciativa regional del CBM es una profundización de los esfuerzos realizados en Mesoamérica en los últimos 20 años, en la búsqueda de soluciones ventajosas para todos, que promuevan la sostenibilidad ambiental al mismo tiempo que mejoren el nivel y calidad de vida de la población que usa, maneja y conserva la biodiversidad. El CBM también persigue contribuir con la prevención y reducción de riesgos que afectan a los asentamientos humanos, la infraestructura y los cultivos, y que son agravados por la deforestación y el uso inapropiado de la tierra (CCAD-PNUD/GEF, 2002).

Por otro lado, en la Argentina los biocorredores comenzaron a tomar fuerzas en el norte del país donde surge El Corredor Verde de Misiones el cuál abarca un mosaico de paisajes que

incluye áreas protegidas, propiedades privadas de usos diversos, colonias agrícolas con variadas situaciones socioeconómicas, comunidades aborígenes y también áreas de conflictos de uso y tenencia de la tierra. El Corredor Verde está integrado: al Norte, por los Parques Provinciales Yacuí, Urugua-í, y el Parque Nacional Iguazú; al Este, la Reserva de Biosfera Yabotí y los Parques Provinciales Esmeralda y Moconá; y al Sur, los Parques Provinciales Salto Encantado y el Valle del Cuña Pirú. Los objetivos del Corredor Verde son: generar condiciones favorables para la preservación de las masas selváticas; proteger las nacientes y las altas cuencas de los ríos y arroyos que constituyen el sistema hidrográfico de la provincia; prevenir el aislamiento progresivo de las áreas Naturales Protegidas, permitiendo así la continuidad de los procesos naturales de migración y desplazamientos estacionales de la fauna silvestre, y los relacionados con la dispersión y reposición natural de la flora silvestre de los bosques nativos; contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas residentes en el Área del “Corredor Verde de la Provincia de Misiones”, promocionando políticas de desarrollo sustentable y todo tipo de acciones que permitan una mejora progresiva de los servicios que prestan a la comunidad los municipios y autoridades locales (Misiones Provincia).

En el año 2018 en el centro del país surge el proyecto Biocorredores de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires con el desafío de lograr un gran objetivo, conservar la naturaleza. El proyecto brinda herramientas para facilitar e incentivar la comunicación, dirigida a los diferentes actores con capacidad de acción, que es necesario y posible instrumentar biocorredores urbanos de la Ciudad de Buenos Aires o alguno de sus componentes, como una estrategia práctica y vistosa de sumar biodiversidad urbana, un componente de alto impacto en la salud pública. A su vez, invita a reflexionar sobre los biocorredores lineales que resultan ideales para instalar en el río de la Plata y el Riachuelo; y los de puntos o “trampolín” para conectar los nodos de alta biodiversidad a través de veredas, terrazas, jardines y espacios verdes enriquecidos con plantas nativas (Haene, 2020).

## OBJETIVOS

### **Objetivo general**

Diseñar un jardín con especies de plantas nativas con el fin de aumentar la biodiversidad del lugar y que el mismo actúe como conector biológico de un biocorredor urbano en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

## Objetivos específicos

1. Incorporar especies nativas de las ecorregiones en donde se encuentra ubicado el jardín de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Belgrano con el fin de aumentar la biodiversidad del lugar.
2. Crear un espacio propicio que actúe como sitio de alimentación, refugio y reproducción para la fauna local.
3. Permitir el movimiento migratorio, estacional o diario de la fauna.
4. Diseñar un espacio que permita lograr distensión y disfrute.
5. Lograr una conectividad con los nodos de alta biodiversidad como reservas urbanas para facilitar el movimiento y dispersión de la vida silvestre evitando de esa manera el aislamiento.
6. Utilizar el lugar con fines educativos.
7. Fomentar el uso de especies autóctonas en jardines, veredas, terrazas y balcones.
8. Realizar un monitoreo de fauna para registrar el aumento de la biodiversidad.
9. Promover el acercamiento del hombre hacia la naturaleza.
10. Aumentar los servicios ambientales urbanos.
11. Estudiar el comportamiento de la fauna y sus interacciones con las especies vegetales.
12. Utilizar los recursos que brinda el jardín para desarrollar futuros trabajos de investigación que involucren a las demás carreras que se dictan en la facultad.

## Hipótesis

El diseño de jardines privados con plantas nativas en las ciudades genera una oferta de hábitat para la fauna silvestre y proporciona servicios ambientales.

## METODOLOGÍA

### Área de estudio

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Belgrano se encuentra ubicada en la Provincia Fitogeografía Pampeana. La vegetación es mayormente de gramíneas (pertenecientes a los géneros *Nassella*, *Piptochaetium* y *Andropogon*, entre otros, acompañadas por dicotiledóneas herbáceas o subarborescentes y ocasionalmente leñosas (de los géneros *Baccharis* y *Austroeuatorium*, entre otros). El tipo de vegetación dominante es la estepa o pseudoestepa, combinada con pradera y matorral (Cabrera, Regiones fitogeográficas argentinas, 1976).





Imagen 1 y 2. Izquierda un ejemplar de *Nassella neesiana* y derecha un ejemplar de *Austroeupatorium inulifolium*.

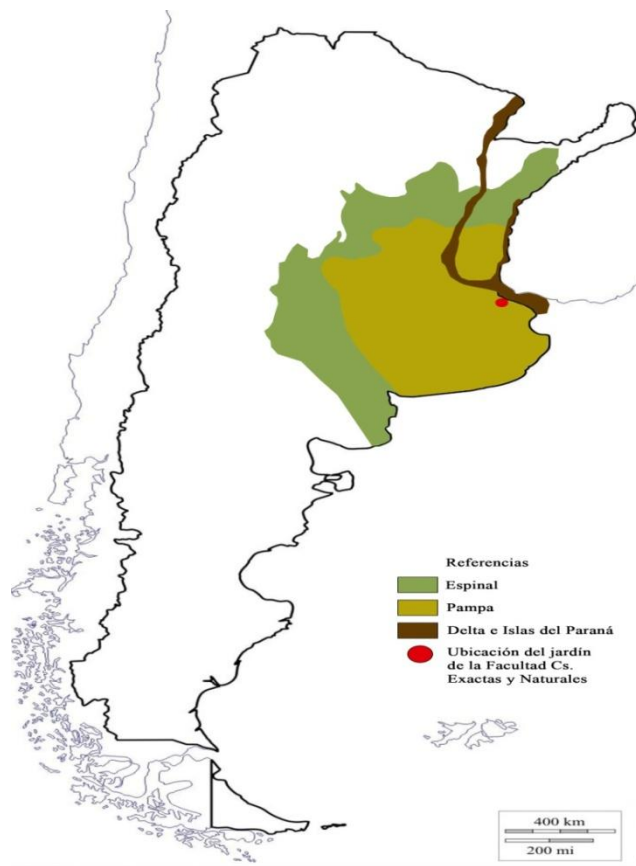


Figura 1. Ubicación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Belgrano en su respectiva ecorregión. Elaboración propia.

La Pseudoestepa mesofítica de *Bothriochloa lagurioides* y *Nassella spp.* (Pampa Ondulada) tiene cuatro comunidades características; sólo la primera es zonal (Parodi, Ensayo fitogeográfico sobre el Partido de Pergamino, 1930). La vegetación zonal es una Pseudoestepa mesofítica dominada por *Bothriochloa lagurioides* y *Nassella charruana*, que ocupa posiciones

positivas con suelos profundos y bien drenados. Presenta tres o cuatro estratos herbáceos y riqueza elevada. Acompañan *Nassella hyalina*, *Nassella neesiana*, *Piptochaetium* spp., *Baccharis* spp. y *Verbena* spp. Existen tres comunidades azonales. Pradera húmeda, frecuente en posiciones negativas con limitaciones de drenaje, con *Paspalum quadrifarium*, *Paspalum dilatatum*, *Setaria parviflora* y/o *Sporobolus indicus*, y especies de los géneros *Carex*, *Cyperus*, *Juncus* y *Eryngium*. Estepa de halófitas, donde son conspicuas *Distichlis* spp., *Sporobolus pyramidatus*, *Apium sellowianum*, *Heliotropium curassavicum* y *Pappophorum* sp. Ocupa cercanías de cursos de agua y valles fluviales. Bosque xerofítico de *Celtis tala* (Parodi, 1940), en barrancas del río Paraná y del estuario del Río de la Plata, con *Zanthoxylum rhoifolium*, *Zanthoxylum fagara*, *Prosopis alba*, *Jodina rhombifolia* y *Aspidosperma quebracho-blanco* como acompañantes (Lewis y Collantes, 1973).

La mayor parte de los elementos que componen la flora de esta provincia fitogeográfica pertenecen al Dominio Chaqueño, pero existen también muchos géneros y especies de origen andino. La Provincia Bonaerense carece de endemismos de importancia: ocupa una inmensa llanura, de constitución relativamente reciente, sobre la cual han avanzado elementos de las sabanas del Dominio Chaqueño, y también elementos andinos a lo largo de las serranías del centro del país. Muchos de estos géneros y especies, gramíneas sobre todo, han hallado un campo muy propicio para su expansión, adquiriendo así la importancia que actualmente presentan (Cabrera, 1951).

Sin embargo, en los últimos años, el pastizal pampeano sufrió intensas modificaciones por ganadería, agricultura y, principalmente en la región metropolitana, urbanización. No quedan relictos de pastizal pampeano prístino en Buenos Aires y alrededores, ni proyectos de restauración ambiental que los integre. Los campos ganaderos y reservas naturales como Ciervo de los Pantanos (Otamendi) y Punta Lara conservan las mejores muestras de la biodiversidad de la ecorregión. Los terrenos con las comunidades típicas de los campos altos y agrícolas han sido los más modificados; mientras que las comunidades de terrenos anegadizos son las mejor conservadas. La urbanización, que durante siglos se intensificó en los campos altos, avanza desde finales del siglo XX en terrenos bajos en la región metropolitana y sus cercanías. La fauna mayor ha sido la más vulnerable a la intensificación del uso del suelo y se ha extinguido localmente (Haene, 2020).

Como proceso antropogénico causado por la incidencia de ciertas actividades humanas sobre el territorio, la fragmentación de hábitats naturales y seminaturales modificó los patrones espaciales y la configuración del paisaje, alterando la integridad funcional del mismo al impedir, dificultar o, en su caso, facilitar diversos flujos ecológicos. Dicha fragmentación se debe, precisamente, a la generación de hábitats artificiales, asentados sobre espacios que históricamente poseían hábitats naturales o seminaturales. Desde un punto de vista meramente espacial, los procesos territoriales de fragmentación de hábitats pueden definirse

genéricamente como aquellos que producen la ruptura de áreas continuas de interés natural, quedando divididas en diversos fragmentos que suman una superficie total menor a la inicial. En este contexto referido al funcionamiento ecológico del territorio, los procesos de fragmentación de hábitats se manifiestan alterando y dificultando dichos flujos y procesos naturales que interrelacionan los diferentes elementos de los geoeosistemas. De esta manera se produce un proceso de pérdida de integridad ecológica, por lo que disminuye la capacidad de los ecosistemas para recuperarse tras una perturbación y para perpetuar su funcionamiento siguiendo su camino natural de evolución (Gurrutxaga, 2004).

Como posible solución a la fragmentación y sobre todo en ciudades grandes como la de Buenos Aires, los biocorredores podrían ser una solución factible para conectar nuevamente esos hábitats mediante parches verdes que incluyan vegetación nativa.

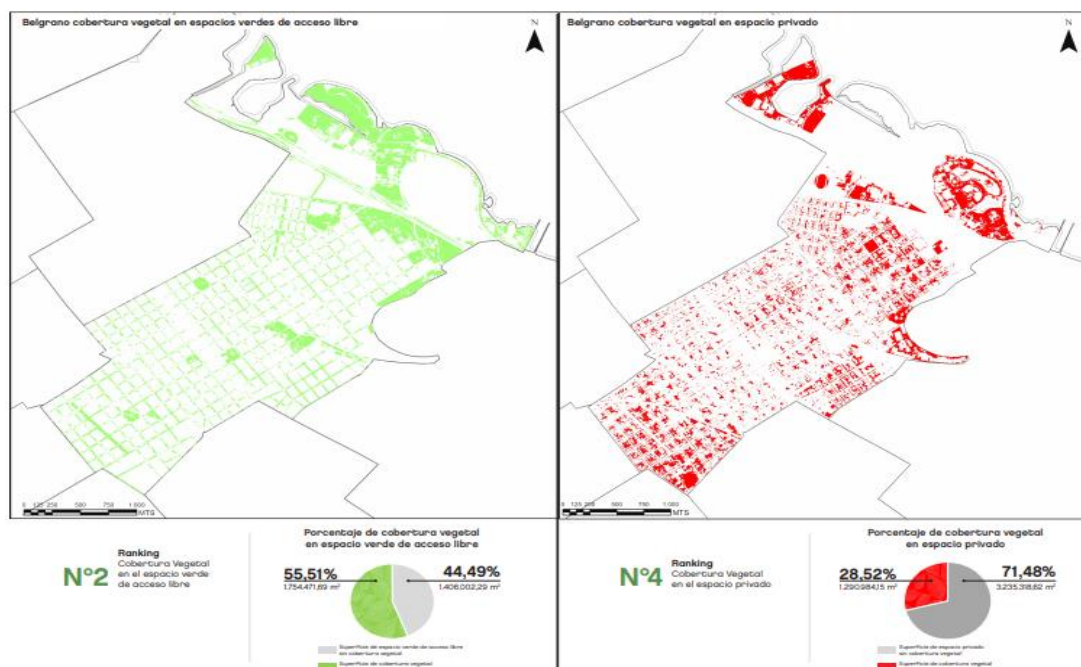
En este caso, las propiedades privadas son una excelente opción para sumar biodiversidad urbana y recrear el paisaje originario a través del uso de plantas nativas. La sumatoria de espacios verdes dentro de las propiedades puede generar un aumento significativo en el número de especies que frecuentan las ciudades.

A continuación, se muestra la cobertura vegetal del barrio de Belgrano obtenida mediante fotogrametría, la cual delimita con precisión centimétrica las parcelas, manzanas y todo hecho físico identificado en el territorio: plazas, parques, mobiliario urbano:



**Figura 2. Cobertura vegetal del barrio de Belgrano** (Dirección General de Datos, 2019).

La cobertura vegetal ocupa un 40 % de la superficie total del barrio. Del total de la superficie con cobertura vegetal, el 54% es de acceso libre, el 40% es privado y el 6 % es de acceso restringido. Como rasgo general se observa una marcada concentración de masa vegetal, asociada a distintos tipos de uso. La concentración de masa vegetal de libre acceso se encuentra en el área norte del barrio, en la Reserva Ecológica Ciudad Universitaria-Costanera Norte, el Parque San Benito donde se encuentra el Paseo de las Américas, la plaza Parques Nacionales Argentinos, la plaza República de Honduras y la plaza El Salvador. En cuanto a la concentración de vegetación en torno al centro del barrio, se encuentra emplazada en la plaza Barrancas de Belgrano y en la plaza Alberdi, mientras que en torno al sur del barrio, la vegetación se agrupa en torno a masas arbóreas densamente emplazadas en Avenidas y sus principales calles. En términos generales, en las inmediaciones de la Av. Cabildo, la disminución de la vegetación es notable dando lugar a un progresivo aumento hacia el sur y oeste del barrio. En lo que respecta a la masa vegetal del espacio privado, esta se manifiesta en clubes y colegios, tales como el Belgrano Athletic Club y distintos colegios privados. En el centro del barrio, se manifiesta cobertura en el espacio privado en el Museo de Arte Español Enrique Larreta, mientras que en el sector norte la aglomeración se presenta en el predio ubicado en la Av. Costanera Rafael Obligado e Int. Güiraldes en donde se encuentran Parque Norte, Tierra Santa y el Golf Solutions Academy, así como el Club Hípico Argentino y las inmediaciones del Club Atlético River Plate, hacia el sur de la Av. Leopoldo Lugones (Informe Cobertura Vegetal, 2019).



**Figura 3. Porcentaje de cobertura vegetal en espacio verde de acceso libre y en espacio privado**  
(Dirección General de Datos, 2019).

En lo que respecta a la cobertura vegetal en el barrio de Belgrano se puede observar que hay una mayor concentración vegetal en espacios públicos siendo la misma de 55,51% de la superficie mientras que en el espacio privado solo el 28,52% corresponde a la superficie con cobertura vegetal. Observando estos gráficos se puede determinar que posiblemente los jardines privados (incluyendo balcones y terrazas) no cuenten con suficiente cobertura vegetal y no se los considere como lugares con potencial para incorporar vegetación facilitando así el aumento de la biodiversidad. Cabe destacar, que no hay información acerca del porcentaje de la superficie de cobertura vegetal que corresponde a especies nativas y exóticas. Sin embargo, en los últimos años la Ciudad Autónoma de Buenos Aires ha incorporado en espacios públicos, tales como plazas, parques, reservas y veredas, especies autóctonas. Estos datos son de gran importancia a la hora de planear un jardín con plantas nativas ya que la presencia de otros ejemplares fuera del área de estudio puede determinar si existen posibilidades de que la fauna pueda moverse de un lugar a otro utilizando el jardín de la facultad como conector biológico.

En un paisaje urbanizado como en el que se encuentra la Ciudad de Buenos Aires los biocorredores requieren “nodos” de alta biodiversidad y “conectores” para vincularlos y favorecer el intercambio de ejemplares de la especie destino (Haene, 2020). En este caso, el jardín de la Facultad puede actuar como un conector de puntos y permitir el movimiento diario, estacional o migratorio de los animales.

El área de estudio posee nodos de alta biodiversidad cercanos como la Reserva Ecológica Ciudad Universitaria, la Reserva Ecológica Vicente López y el Área Natural Yrigoyen. Un poco más alejada se encuentra la Reserva Natural Costanera Sur. A su vez, existen áreas verdes cercanas como los Lagos de Regatas y el Parque Tres de Febrero, que si bien no poseen alta biodiversidad puede actuar como conector de puntos. Según los datos obtenidos existen áreas verdes próximas al punto de estudio que han sido intervenidas con especies nativas. En el siguiente cuadro se muestran los sitios, las especies y la cantidad de ejemplares que fueron plantados en las comunas 12, 13, 14 y 15 en el 2020:

Sitio	Comuna	Especie	Cantidad
Jardín Botánico Carlos Thays	14	<i>Aristolochia trilobata</i>	10
		<i>Canavalia bonariensis</i>	2
		<i>Oxypetalum solanoides</i>	100
		<i>Sambucus australis</i>	2
		<i>Solanum granuloso leprosum</i>	2
		<i>Berberis ruscifolia</i>	5
		<i>Dicliptera squarrosa</i>	20
		<i>Passiflora caerulea</i>	20
		<i>Dolichandra unguis-cati</i>	5
		<i>Lycium cestroides</i>	5

		<i>Solanum amygdalifolium</i>	10
		<i>Varronia dichotoma</i>	2
		<i>Rivina humilis</i>	3
Ecoparque	14	<i>Solidago chilensis</i>	147
		<i>Salvia uliginosa</i>	686
		<i>Grindelia pulchella</i>	1689
		<i>Oenothera affinis</i>	447
		<i>Aloysia gratissima</i>	44
		<i>Lycium cestroides</i>	64
		<i>Verbena litoralis</i>	112
		<i>Senna corymbosa</i>	88
		<i>Senecio pterophorus</i>	414
		<i>Asclepias mellodora</i>	25
		<i>Oxypetalum solanoides</i>	284
Plaza Israel	14	<i>Erythrina crista-galli</i>	12
C.C Roosevelt 4900-5547	12	<i>Vachellia caven</i>	50
Av. Roosevelt 5500 - 5800		<i>Vachellia caven</i>	30
Parque Sarmiento (Reservorios)		<i>Erythrina crista-galli</i>	9
Vedia 1702 (Cantero FFCC)-Plaza Lucio Demare- O'Higgins 3208- Grecia 2963- Grecia 3061- Grecia 3099- Grecia 3119- Grecia 3267- Plaza Lucila Yaconis-Pasaje Núñez (lado medianera y lado vías)-Estación Rivadavia (lado calle 11 de septiembre)	13	<i>Myrsine laetevirens</i>	25
		<i>Citharexylum montevidense</i>	25
Paseo de la chacarita de los colegiales sobre Av. Jorge Newbery esquina Av. Guzmán	15	<i>Celtis tala</i>	25
		<i>Vachellia caven</i>	15
		<i>Schinus longifolius</i>	10
Paseo de la chacarita de los colegiales sobre Av. Jorge Newbery	15	<i>Celtis tala</i>	40
		<i>Vachellia caven</i>	15
		<i>Schinus longifolius</i>	5
Padre Gaspar Cañada y Osvaldo Fresedo (Av. Del Campo 1000 - 1200)	15	<i>Celtis tala</i>	70
		<i>Vachellia caven</i>	45
		<i>Schinus longifolius</i>	25
		<i>Solanum granuloso leprosum</i>	50
Arbolado viario en Comuna 15 - reemplazo planteras vacías (detalle en Arbolado Lineal C15)	15	<i>Celtis tala</i>	30

**Tabla 1: comunas en donde se intervino con especies de plantas nativas. Información obtenida del Gobierno de la Ciudad.**

Teniendo en cuenta estos datos, las áreas que han sido mayormente intervenidas en la actualidad son el Jardín Botánico Carlos Thays y el Ecoparque, estos espacios podrían funcionar como conectores de puntos permitiendo una conexión con el jardín de la facultad. A su vez, las avenidas poseen un enorme potencial para convertirse en un conector lineal en el caso que se utilizaran especies nativas en el arbolado urbano. De esta manera podría asegurarse el movimiento de las especies sobre de todo de aquellas que pueden moverse a través del aire.

Ciertas especies de insectos, aves y murciélagos que transportan el polen pueden utilizar corredores como vías preferenciales de movimiento, favoreciendo la polinización y la consiguiente fecundación de los óvulos de plantas que de otra manera podrían tener dificultades para producir frutos y semillas. Los animales frugívoros transportan semillas que depositan mediante los excrementos. En la medida que ciertas especies frugívoras utilizan corredores ecológicos para desplazarse, la expansión de las plantas cuyas semillas ingieren podría verse favorecida. En este sentido, las aves frugívoras y los mamíferos herbívoros destacan por su potencial dispersor de semillas. Tanto más si se tiene en cuenta que a través de procesos de coevolución, muchos de los frutos de estas especies zoócoras deben pasar indefectiblemente por el tracto digestivo de sus dispersores para poder lograr porcentajes aceptables de germinación (Gurrutxaga San Vicente, Mikel y Pedro J. Lozano, 2008).

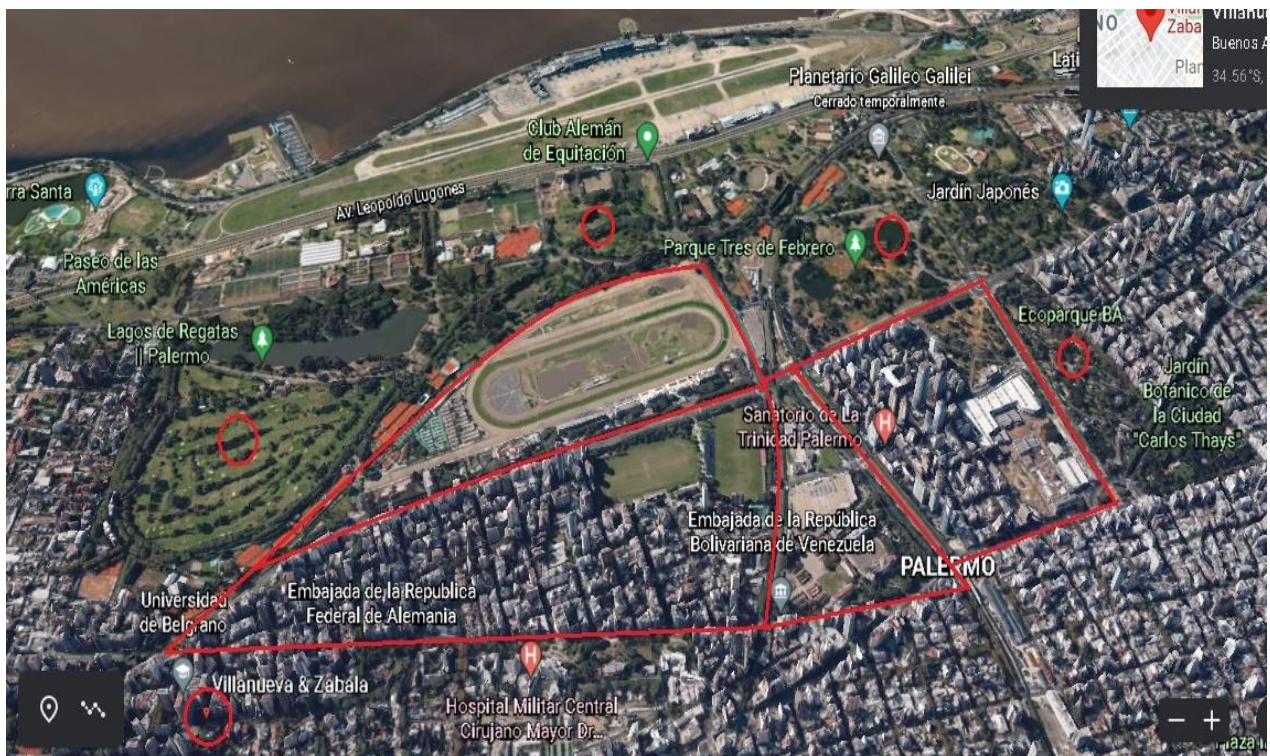


Imagen 2. Captura obtenida de Google Maps. Elaboración propia.

El jardín de la facultad (Villanueva y Zabala) está rodeado de grandes avenidas y vías de trenes. Ambas poseen un enorme potencial para actuar como conectores lineales vinculando de esta manera a los conectores de puntos que en este caso serían los Lagos de Regata, el Parque Tres de Febrero, el Ecoparque y el Jardín Botánico Carlos Thays. Estos parches verdes en la ciudad proporcionan hábitat para muchas especies de animales, muchas de las cuales necesitan de un sistema de movilidad. Siguiendo esta pauta, las avenidas junto con las arboledas que forman y los bordes ferroviarios podrían ser los grandes ejes del funcionamiento ecológico de la ciudad. Los jardines privados a su vez juegan un papel importante para mantener la conexión y lograr que la fauna pueda moverse entre los conectores lineales y los conectores de puntos y de esta manera poder llegar a los nodos de alta biodiversidad.

Las características lineales o pasillos pueden ser útiles como unidades funcionales del paisaje (por ejemplo, cortavientos, cinturones de protección), con fines estéticos y para fomentar la educación ambiental. Como conductos, las características lineales o los corredores pueden fomentar el movimiento de la biota y pueden cambiar el grado de aislamiento ecológico de las poblaciones en paisajes fragmentados. Si fomentan los movimientos de especies dependientes de la vegetación remanente, los corredores contribuirán positivamente a la conservación. También pueden actuar como hábitat para la vida silvestre nativa que puede vivir en los corredores y proporcionar reclutas para otros parches conectados. Muchos organismos emprenden movimientos de larga distancia, y para estas especies, las franjas de vegetación pueden proporcionar "escalones" y, por lo tanto, actuar como corredores. Dichos escalones pueden ser sintéticos, que comprenden vegetación nativa o plantada, pero aún proporcionan alimento y refugio durante los movimientos. En estos casos, un mosaico de vegetación puede ser todo lo que se requiera para ayudar a sus movimientos y proporcionar áreas de alimentación (Denis y Richard, 1991).

## **Diseño**

“El jardín en movimiento es esencialmente dinámico, se persigue su evolución tanto temporal como espacial. Lo que observa como resultado es que las transformaciones que sufre el espacio generan cambios en el diseño del jardín. Todo está en las manos del jardinero que es el que concibe el jardín valiéndose de su movimiento y sus herramientas y teniendo a la vegetación como materia moldeable. En el jardín en movimiento el mantenimiento es creativo, acentuando la dinámica de sucesión, permitiendo la aparición de nuevas especies que transforman el jardín y aumentan su biodiversidad” (Martínez, 2015).

En la actualidad, muchos de los diseños que presentan los jardines privados están compuestos por especies exóticas lo que provoca que la fauna asociada también lo sea. A pesar de que algunos animales utilizan estas especies como refugio o sitio de alimentación, las interacciones



son menores que las de un espacio diseñado con especies nativas. El uso de plantas que se encuentran fuera de su distribución natural arraiga un concepto cultural de tiempos pasados.

Los modelos desarrollados en una gran parte de las áreas verdes de la Ciudad de Buenos Aires (parques, jardines, medianas, rotondas, etc.) provienen de imágenes ajenas a su paisaje y cultura, y a motivaciones fundamentalmente de carácter estético y funcional. La influencia del jardín inglés, de los modelos pintoresco y victoriano, se hacen notar también en el modo de concebir los parques y jardines, homogeneizando el paisaje urbano al igual que ha ocurrido en otros países (Martínez, 2015).

En consecuencia, para el diseño del jardín se tomó en cuenta el paisaje original y se recreó la vegetación según su disposición original. Para lograrlo se utilizaron especies nativas de modo de recrear la fisonomía de las formas perdidas. Se realizó la selección del cantero más pequeño, pero con mayor incidencia solar y con menor presencia de especies exóticas. Para la selección de especies se consideró el clima local teniendo en cuenta las precipitaciones, las heladas y el viento, las condiciones del suelo, el movimiento aparente del sol y la fauna relacionada.

### **Clima**

El clima de la Ciudad de Buenos Aires se distingue por ser templado húmedo, la temperatura media ronda entre los 17 °C con máximas en verano de 29,9 °C y mínimas en invierno de 7,4 °C. Por lo tanto, presenta veranos cálidos e inviernos frescos e irregulares. Las precipitaciones, y por influencia el Río de la Plata, suelen ser más abundantes en la época estival. Los promedios anuales van desde 1100 mm a 600 mm anuales con periodo más lluviosos entre octubre y marzo. Las heladas pueden registrarse en invierno y principios de primavera.

### ***Precipitaciones***

Si bien el régimen de precipitación regional es isohigro, esto implica que su distribución temporal es uniforme a lo largo del año, la relación entre la temperatura y precipitación, determina momentos de déficit y excesos. Esto déficit resultan de valores bajos para el Área Metropolitana de Buenos Aires, y no se perciben en estadísticas de períodos prolongados (Burgueño y Nardini, 2018).

A partir de un análisis realizado durante el periodo 1960-2000 en las estaciones Observatorio Central Buenos Aires y Aeroparque, se observan tendencias que muestran un incremento en la precipitación anual acumulada de aproximadamente 5 mm por año, lo que representa un aumento en la precipitación anual de alrededor del 20% para los 40 años analizados. Estos cambios en las precipitaciones también muestran una tendencia al aumento de eventos de precipitaciones extremas, responsables de los anegamientos de la Ciudad. Sobre esta problemática, se conoce que, para el período 1980-2000, la precipitación acumulada durante

24 horas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires superó los 100 mm, prácticamente el doble que lo conocido para el período 1911-1970. Sin dudas, estos cambios sobre cantidad de precipitación y frecuencia de precipitaciones intensas están asociados a impactos negativos sobre la infraestructura urbana y la población (Agencia de Protección Ambiental, 2008).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que si bien las plantas nativas toleran períodos largos de sequía gracias a sus adaptaciones que permiten superar las situaciones de estrés hídrico, es necesario el suministro de agua sobre todo en las primeras etapas de crecimiento ya que el déficit hídrico resulta ser una limitante del crecimiento vegetal. Los datos acerca de las precipitaciones en la zona son sumamente relevantes con el fin de determinar el momento correcto para realizar las plantaciones.

### ***Heladas***

La temperatura del aire, como expresión de la disponibilidad energética y de la intensidad del intercambio calórico, es un índice adecuado para interpretar las transformaciones de masa y de estructura que caracterizan al ciclo biológico vegetal. Su acción biometeorológica se manifiesta por la intensidad de sus valores extremos, por la permanencia y continuidad dentro de niveles específicos o por la amplitud de las variaciones que manifiesta su marcha diaria y anual. Dentro del primer efecto se destacan aquellos descensos térmicos capaces de ocasionar daños por congelamiento a los tejidos vegetales, los cuales se designan generalmente como "heladas". Uno de los aspectos importantes del régimen agroclimático de heladas es aquel relativo a las fechas medias de ocurrencia de las primeras u otoñales y las de las últimas o primaverales (Damario, E. A., y Pascale, A. J., 1984).

Los efectos de las heladas se observan más claramente en las zonas alejadas de cursos de agua, en las cuales el microclima es más moderado. Por lo tanto, en las áreas ribereñas del Río de la Plata y sus afluentes principales, varias especies sensibles crecerán sin inconvenientes, mientras que hacia el oeste y alejándose de las riberas, la lista de plantas se reducirá parcialmente. Sin embargo, en las áreas urbanas de las ciudades de la región se produce el efecto de isla de calor, que, a pesar del clima regional, ofrece un resguardo aminorando los efectos de heladas sobre los vegetales (Burgueño y Nardini, 2018).

Si bien las plantas nativas, especialmente las de pastizal, están adaptadas al clima de su ecorregión, las plantaciones y siembras deberán llevarse a cabo en los períodos libres de heladas ya que los ejemplares pequeños pueden sufrir daños cuando se forma hielo dentro del tejido del ejemplar, dañando sus células y muchas veces causando la muerte.

### ***Vientos***

En Buenos Aires los vientos que tienen influencia en la vegetación son los vientos pampero y sudestada. El pampero se caracteriza por ser frío y seco, que sopla con ráfagas del sur y

sudoeste. Provoca un descenso brusco de la temperatura y tormentas breves. Es habitual durante el invierno, aunque también puede acontecer en el verano.

Por otro lado, la sudestada corresponde a vientos fríos que soplan del sudoeste. Es muy común en una amplia región del Río de la Plata y dado a que su eje coincide con la dirección del viento suele ocasionar crecidas importantes. Finaliza cuando el viento se mueve al cuadrante sudoeste y es reemplazado por el pampero, despejando la nubosidad y humedad permitiendo que el Río de la Plata drené.

Según la velocidad y duración el viento, dependiendo de la especie, puede ocasionar problemas en el desarrollo y crecimiento de la planta. En las primeras etapas de crecimiento la exposición a vientos fuertes puede causar grandes problemas, desde daños mecánicos a caídas.

Los efectos causados por el viento pueden ser clasificados como directos o indirectos. Los directos incluyen el movimiento de la planta, el daño físico de hojas y frutos, aborto de flores, la rotura de ramas, el vuelco o descalzado cuando la fuerza ejercida por el viento excede la resistencia del tallo o de la raíz. Los indirectos son aquellos por los cuales los efectos son producidos por arena o suelo transportados por el viento o por otros factores meteorológicos, como la lluvia y el viento. De manera similar, niveles de luz, agua y nutrientes con frecuencia influyen sobre el nivel de daño o las subsecuentes respuestas de las plantas (Cleugh, H.A., Miller, J.M. & Böhm, M, 1998).

La presencia de construcciones o cortinas de árboles permite darle reparo a las plantas generando una especie de contención contra el viento. De esta manera se evitaría cualquier tipo de daño que pudiese causar grandes vientos sobre todo cuando son fuertes y continuos.

### **Suelo**

El suelo es el componente sustentador del ecosistema. Hace las veces de una casa para las raíces y algunos órganos de reproducción vegetativa y como bodega para el aire, el agua y los minerales. Las cuatro fracciones del suelo son los materiales minerales, la materia orgánica, el agua y el aire. El aire y el agua en el suelo son variables y su contenido determina la aptitud del suelo para el desarrollo de plantas. La facilidad con que el aire y el agua penetren en el suelo depende de sus condiciones o del grado de porosidad, la agregación y la granulación. La materia orgánica, el humus y las raíces juegan un rol importante en su formación. La materia orgánica es transitoria ya que sucumbe al ataque de los microorganismos. Por tal motivo, debe ser renovada constantemente. Estos incluyen las bacterias, los hongos, los nemátodos, los protozoos, las termitas, los saltamontes y otros insectos. Estos descomponen material vegetal y animal vivo y muerto contribuyendo materia orgánica y humus a la composición de los suelos.

También constituyen un componente vital en el ciclo nutricional. Un ecosistema utiliza los mismos nutrientes una y otra vez y un reciclado apropiado asegura un suministro adecuado (FAO, 2021).

Teniendo en cuenta los elementos de diseño anteriores se llevaron a cabo los siguientes procedimientos:

- Se realizó un estudio del suelo para determinar la composición del mismo, siendo de gran importancia para el futuro desarrollo de las especies vegetales.
- Se diseñó el jardín en función del espacio disponible.
- Se procedió a controlar especies exóticas que pudieran competir con las especies nativas.
- Se consideró el movimiento del sol para que las plantas reciban la mayor cantidad de energía solar.
- Se planificaron los tiempos de plantación para evitar heladas y fuertes viento que puedan perjudicar el crecimiento de las especies seleccionadas.
- Se tuvo en cuenta las dimensiones del cantero para incorporar el máximo posible de especies acorde a su porte final.

### ***Estudio de suelo***

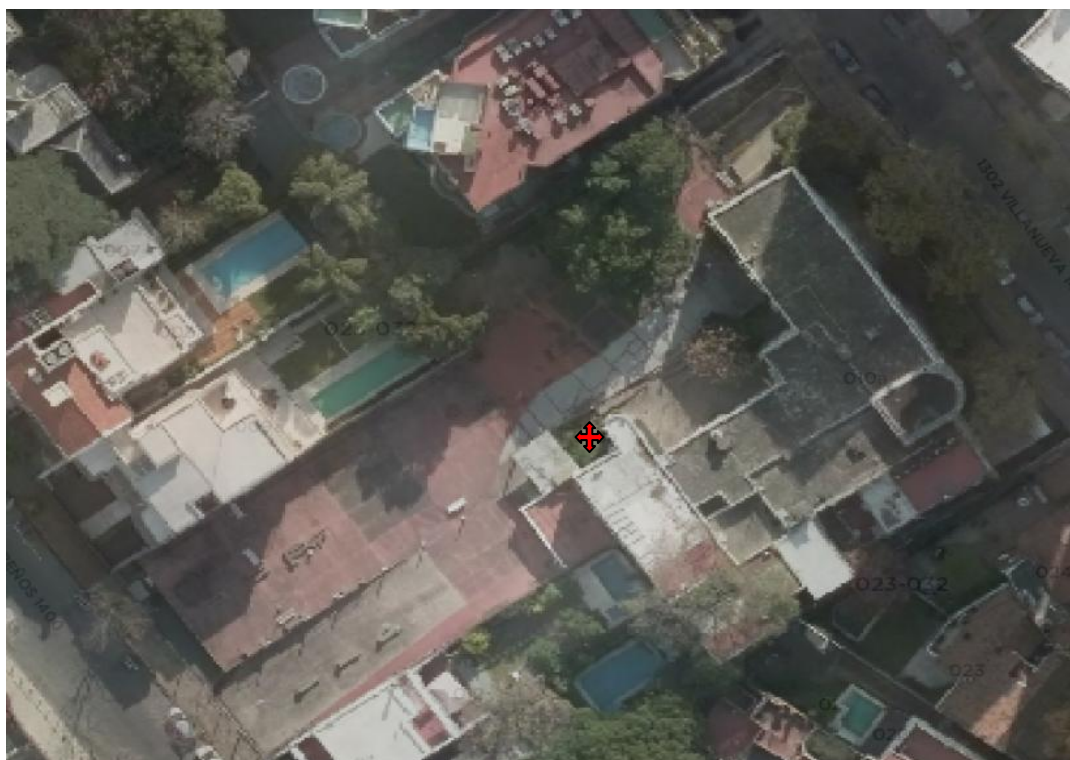
Como sociedades cada vez más urbanas, sin contacto con la naturaleza, perdemos de vista la importancia de los suelos para nuestra supervivencia y prosperidad. Sin embargo, en todos los ecosistemas, los suelos cumplen con importantes funciones de las cuales se derivan servicios ambientales indispensables para el sostenimiento tanto del ecosistema como de la vida humana. La función más conocida es la de soporte y suministro de nutrientes a las plantas (Cotler et., 2007)

En zonas urbanas en donde los jardines están rodeados de construcciones, el suelo natural puede haber desaparecido como consecuencia de las obras de nivelación o de acumulación de escombros. Por lo tanto, es importante determinar la composición del mismo a través de su análisis y así conocer el estado real del suelo, ya que la presencia de material litológico puede impedir el buen desarrollo de las plantas.

Por este motivo, se analizó la procedencia de las tierras para verificar su origen a través de imágenes satelitales que muestran el jardín de la facultad en el año 1989 y 2017:



**Imagen 3. Fotografía aérea** (Gobierno de la Ciudad, 2021).



**Imagen 4. Fotografía aérea** (Gobierno de la Ciudad, 2021).

Las fotos aéreas muestran la presencia del cantero a intervenir desde el año 1989 y su persistencia en la actualidad. Las construcciones se conservan hasta el día de hoy, sin embargo, el jardín fue remplazado casi en su totalidad por pavimento, lo que indica un posible movimiento de tierras y agregado de escombros. Solo dos de los canteros fueron conservados. Se seleccionó el cantero señalado en la imagen para intervenir y realizar el estudio del suelo.

### **Procedimiento**

Se procedió a elegir el punto de muestro teniendo en cuenta evitar las raíces de las plantas presentes. Con ayuda de una pala se cavó hasta alcanzar una profundidad de 90 cm. Luego se realizó una caracterización de los horizontes O, A y B a partir de registros fotográficos con el fin de observar la estructura, color, contenido de humedad, profundidad y disposición de raíces. Se tomaron muestras de los mismos las cuales fueron almacenadas en bolsas de plástico con sus respectivos rótulos con el fin de determinar la textura in situ del suelo presente.



**Imagen 5 y 6. Suelo en donde se llevó a cabo la excavación.**

Caracterización:

- Horizonte O: se determinó la presencia de materia orgánica vegetal.
- Horizonte A: se observó la coloración para determinar el contenido de humedad.
- Horizonte E: se analizó la posible lixiviación de minerales y presencia de partículas de arena y limo.

- Horizonte B: se procedió a determinar si hubo una acumulación máxima de arcillas, óxidos y materia orgánica migrada del horizonte A.

A su vez, se tuvo en cuenta el concepto de melanización para lograr que el suelo sea rico en nutrientes y materia orgánica con el fin de que las plantas puedan desarrollarse correctamente.

La melanización es un proceso general que comprende cinco procesos específicos:

- 1 - Penetración de las raíces en el suelo.
- 2 - Descomposición parcial de los materiales orgánicos en el suelo, con producción de compuestos estables, oscuros.
- 3- Mezclado del material del suelo por diversos organismos (lombrices, hormigas, larvas, roedores, etc.).
- 4- Eluviación e iluviación de coloides orgánicos junto con otros coloides minerales por grietas y acumulación como revestimientos sobre caras de agregados.
- 5- Formación de residuos ligno-proteicos resistentes, que otorgan colores oscuros al suelo.

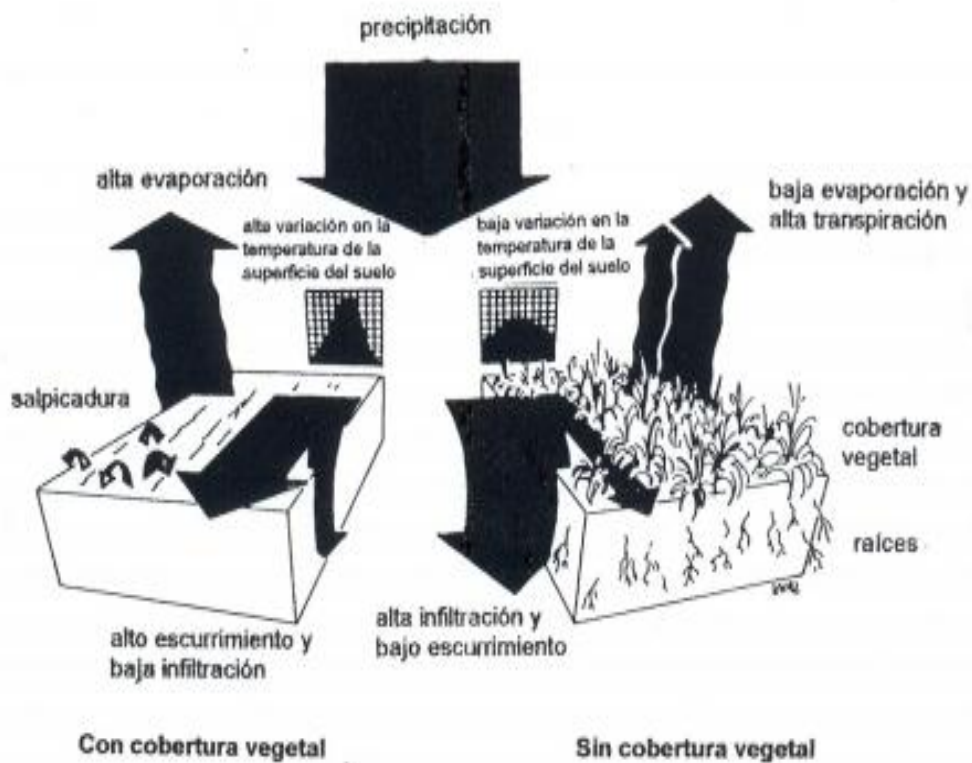
El proceso de melanización tiene amplia difusión geográfica, ya que la incorporación de componentes orgánicos a la fracción mineral, con el consiguiente oscurecimiento de la parte superior del perfil constituye uno de los primeros pasos en la formación del suelo y permite diferenciarlo de un sedimento. De todas maneras, la intensidad del proceso es variable, alcanzando su máxima expresión en suelos de pastizales (pradera y estepas), por el gran aporte subsuperficial de componentes orgánicos que proveen las raíces de gramíneas (Baldwin et al., 1938).

En base a esto, para recrear un suelo con estas condiciones, se incorporaron especies de plantas propias del pastizal pampeano entre ellas, gramíneas. A su vez, para evitar que el suelo quede desprovisto de materia orgánica se cubrió periódicamente con restos de origen vegetal y se evitó la extracción de cualquier componente animal o vegetal que pudiera contribuir al ciclo de nutrientes impidiendo de esta manera que se genere un agotamiento de los mismos como consecuencia de la erosión del suelo por pérdida de la capa superficial.

La vegetación protege el suelo contra la erosión de varias maneras (Bergsma et al., 1996):

- La interceptación disminuye el volumen de la precipitación que llega a la superficie del suelo y también altera la distribución espacial de la lluvia a través del agua que escurre por los tallos y la que se concentra en ciertos puntos de las plantas que luego produce goteo.

- La interceptación disipa el poder erosivo de la precipitación. Sin embargo, cuando la altura de caída por goteo es suficientemente elevada, y el tamaño de la gota es grande, es poder erosivo del goteo puede superar al de la lluvia original.
- La vegetación rastrera y la hojarasca protegen el suelo contra las fuerzas del salpique y del flujo superficial. También en este sentido, es importante destacar la protección que este tipo de cobertura ejerce sobre la porosidad del suelo superficial, que en consecuencia mantiene la tasa de infiltración.
- La descomposición de la hojarasca y restos vegetales incrementa el contenido de humus en el suelo superficial, creando condiciones óptimas para la permeabilidad del agua e incrementando la estabilidad de agregados.



**Figura 7. Importancia de la cobertura de suelo** (Bergsma et al., 1996).

Todo uso de la tierra, que modifica el tipo y la densidad de las poblaciones vegetales originales y/o que dejan al descubierto la superficie del suelo, propicia su degradación. El efecto agresivo de la lluvia inicia cuando la vegetación es removida. Esto deja al suelo desnudo y expuesto a la acción de la energía cinética de las gotas de lluvia (Morgan, 1986). Luego, en función de las



características del suelo (de textura, estructura y contenido de materia orgánica, principalmente) y del relieve, se presentan alteraciones en la capacidad de infiltración del suelo, propiciando el escurrimiento superficial, causante de la erosión hídrica. Los cambios en los patrones de precipitación causados por el cambio climático afectan también la condición del suelo, especialmente en su humedad y escorrentía (SWCS, 2003).

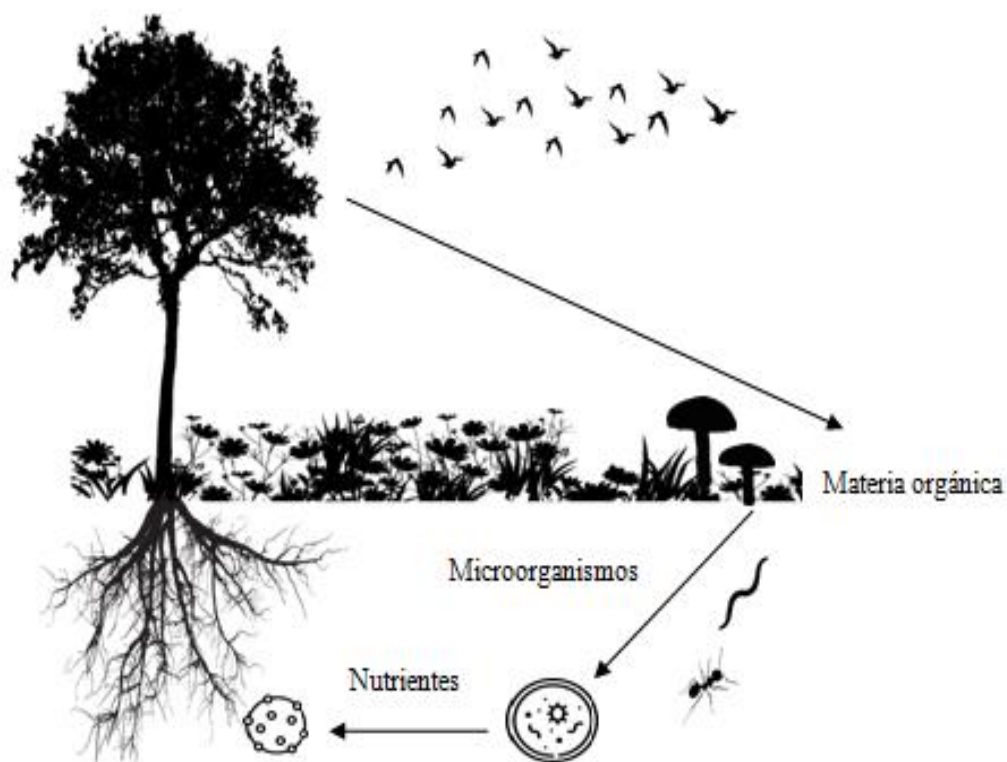


Figura 8. Ciclo de los nutrientes del suelo. Elaboración propia.

La biodiversidad del suelo refleja la variedad de organismos vivos. Se comprende innumerables organismos no visibles a simple vista tal como los microorganismos (como bacterias, hongos, protozoarios y nematodos), la mesofauna (por ejemplo ácaros, colémbolos) y la más reconocida macrofauna (por ejemplo lombrices y termitas). Las raíces de las plantas también se pueden considerar como organismos del suelo por su relación simbiótica y su interacción con otros componentes del suelo. Estos diversos organismos interactúan entre sí y con las diversas plantas y biota del ecosistema, formando un complejo sistema de actividad biológica. Los organismos del suelo aportan una serie de servicios fundamentales para la sostenibilidad de todos los ecosistemas. Actúan como agentes primarios para la conducción del ciclo de los nutrientes, la regulación de la dinámica de la materia orgánica del suelo, el secuestro del carbono en el suelo y las emisiones gases invernaderos, modificando la estructura física del suelo y el almacenamiento de agua, aumentando la cantidad

y disponibilidad de nutrientes para la vegetación y aumentando la salud de la planta (FAO, 2021).

La fertilidad del suelo es un muy importante ya que un suelo naturalmente fértil es aquél en el que los organismos edáficos van liberando nutrientes inorgánicos, a partir de las reservas orgánicas, con velocidad suficiente para mantener un crecimiento rápido de las plantas. La actividad biológica de los suelos es la resultante de las funciones fisiológicas de los organismos y proporciona a las plantas superiores un medio ambiente adecuado para su desarrollo. Pero la exigencia de los microorganismos edáficos en energía, elementos nutritivos, agua, temperaturas adecuadas y ausencia de condiciones nocivas es similar a la de las plantas cultivadas. Los suelos contienen una amplia variedad de formas biológicas, con tamaños muy diferentes, como los virus, bacterias, hongos, algas, colémbolos, ácaros, lombrices, nemátodos, hormigas y, por supuesto, las raíces vivas de las plantas superiores (Wild, 1992).

### ***Control de exóticas***

Existen muchos casos de introducciones de especies vegetales en los que una población se naturaliza, es decir, se integra a la comunidad y al funcionamiento natural del ecosistema al que fue introducida. Esto puede darse por interacción con especies animales nativas (por ejemplo, que sirvan de alimento a especies generalistas), por reproducirse en forma silvestre, porque no causan cambios notables en las propiedades emergentes de la comunidad vegetal (composición, estructura o fisonomía) o por que no alteren notoriamente el funcionamiento natural de un ecosistema. Las razones para que especies de plantas y animales se encuentren fuera de su ámbito de distribución natural son diversas; sin embargo, la mayor parte de los movimientos de ejemplares de especies hacia nuevas regiones se ha hecho considerando únicamente los beneficios para las poblaciones humanas, sin considerar los posibles efectos ecológicos adversos (Segura, 2005).

A diferencia de la naturalización, algunas especies pueden invadir y llegar a desplazar o excluir competitivamente a algunas especies nativas (Begon et., 1986) y obstaculizar o eliminar su reclutamiento para posteriormente convertirse en dominantes en la comunidad causando cambios notables a todos los niveles (Macdonald et., 1989). Al nivel de comunidad, los cambios pueden presentarse en términos de fisonomía, estructura, composición y distribución de las especies. A nivel de ecosistema, la invasión de una especie vegetal puede acelerar el empobrecimiento o la erosión del suelo, alterar los ciclos hídrológicos y biogeoquímicos, las tasas de descomposición, el desarrollo de los suelos y su productividad, la circulación de nutrimentos y de energía, así como acelerar la frecuencia de los disturbios (Vitousek, 1986). En casos extremos, pueden ocurrir invasiones que den lugar, entre otras consecuencias, a una

disminución de la diversidad florística natural de un área y por lo tanto de su fauna asociada (Segura, 2005).

Se realizó un relevamiento en el lugar para detectar la presencia de plantas exóticas que pudieran competir de manera directa o indirecta con las especies nativas. Se observó que en el cantero a intervenir solo prevalecían especies exóticas con una gran capacidad para propagarse generando un impacto a nivel ecológico.

Especie	Número de ejemplares	Etapa de vida
<i>Agapanthus africanus</i>	10	Adulta
<i>Jasminum mesnyi</i>	2	Adulta
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	3	Adulta
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	2	Brote
<i>Morus alba</i>	1	Adulta
<i>Melia azedarach</i>	1	Brote

**Tabla 2: se muestran las especies exóticas, el número de ejemplares y la etapa de vida de las plantas presentes en el lugar a intervenir.**

Se planificó la extracción de especies exóticas encontradas en el cantero con el fin de extraer la totalidad de las mismas. Para evitar el impacto visual y conforme al porte de los ejemplares se extrajeron de manera gradual entre un período equivalente a seis meses.

#### **Técnicas de extracción:**

Para ejemplares como *Jasminum mesnyi* y *Morus alba* en una primera etapa se procedió a realizar la poda de sus partes aéreas con el fin de reducir el porte. En una segunda etapa el tallo fue cubierto con bolsas plásticas de color negro impidiendo de esta manera la llegada de sol y por lo tanto la disminución de la fotosíntesis. Luego de seis meses los ejemplares fueron extraídos de raíz.

Las plantas de menor porte como *Agapanthus africanus* se retiraron desde los bulbos para evitar su futura propagación. Para los ejemplares de *Pennisetum alopecuroides*, *Fraxinus pennsylvanica* y *Melia azedarach* se recurrió a la técnica de extracción manual retirando los ejemplares desde raíz. Todos los restos vegetales (frutos, hojas, tallos, raíces y flores) fueron utilizados para compostaje, permitiendo de esta manera contar con sustrato rico en nutrientes para las plantaciones.



**Imagen 7. Se observa la presencia de especies exóticas presentes.**



**Imagen 8. Se observa el espacio intervenido luego de la extracción de los ejemplares.**

## Diseño

El diseño del jardín se inició con una fase preliminar en donde se tuvo en cuenta la morfología del terreno, la vegetación existente y las visuales. Todo esto se llevó a cabo a través de registros fotográficos y confección de cortes, envolventes y planos. Se procedió a tomar las medidas del cantero seleccionado con el fin de calcular su área:

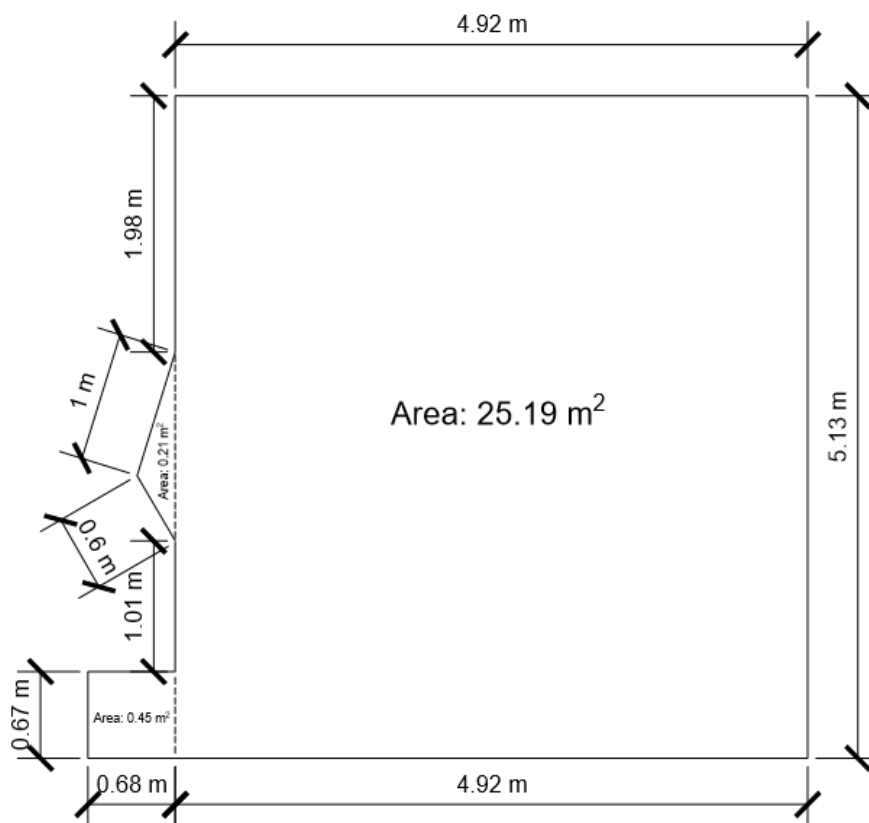
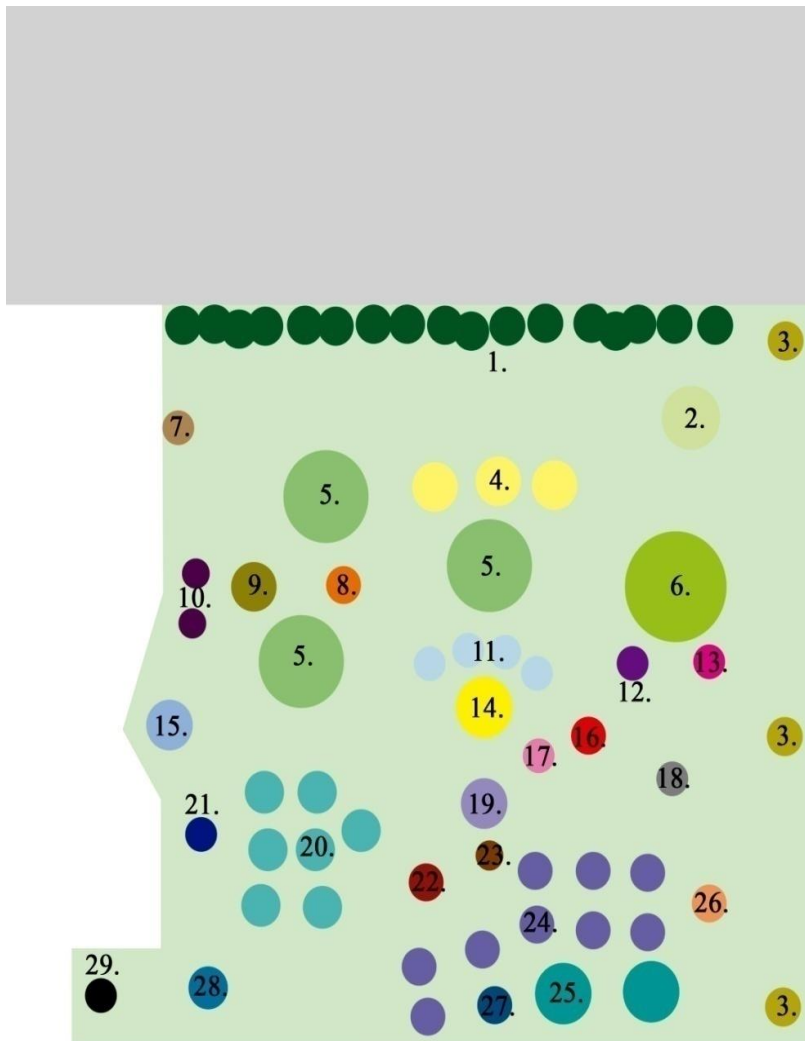


Figura 9. Superficie del cantero que se intervino.

En función de las medidas se establecieron la cantidad de ejemplares de las distintas especies a incorporar teniendo en cuenta sus portes finales, la sombra, la posibilidad de actuar como barrera para disminuir los ruidos molestos y sus morfologías. A continuación se muestra un plano con la ubicación de las plantas seleccionadas y su sitio de plantación:



**Figura 10. Plano general del cantero seleccionado con las especies de plantas correspondientes.**

**Referencias:**

1. *Mikania cordifolia*
2. *Aloysia gratissima*
3. *Passiflora caerulea*
4. *Verbena bonariensis*
5. *Senna corymbosa*
6. *Verbesina subcordata*
7. *Dolichandra unguis-cati*
8. *Araujia sericifera*
9. *Lantana megapotamica*
10. *Dicliptera squarrosa*
11. *Verbena litoralis*
12. *Chromolaena hirsuta*
13. *Austroeupatorium inulifolium*
14. *Sphaeralcea bonariensis*
15. *Campuloclinium macrocephalum*
16. *Acemella decumbes*
17. *Nicotiana longiflora*
18. *Nasella neesiana*
19. *Grindelia pulchella*
20. *Solidago chilensis*
21. *Nothoscordum gracile*
22. *Modiolastrum malvifolium*
23. *Commelina erecta*
24. *Pascalía glauca*
25. *Asclepias mellodora*
26. *Oxypetalum solanoides*
27. *Baccharis trimera*
28. *Glandularia peruviana*
29. *Tillandsia aëranthos*

En relación a la superficie presente se estableció una cantidad de 29 especies de plantas teniendo en cuenta los requisitos nombrados con anterioridad. El número de ejemplares y su forma de vida se tuvo en cuenta al momento de diseñar el cantero. Con la selección de estas especies se trató de recrear el pastizal pampeano.

Este es uno de los principales puntos a considerar, ya que según las comunidades que corresponden al paisaje del sitio. Al considerar las características de estas unidades, recreamos la vegetación según su disposición original (Burgueño y Nardini, 2018).

Para esto se realizaron observaciones por los alrededores de la facultad con el fin de verificar la presencia de aquellas especies que brindan información acerca de la vegetación existente en los lugares más conservados. De esta manera, se puede obtener una visión acertada sobre las plantas presentes en el área y que hoy en día están adaptadas a la ecorregión correspondiente. El relevamiento de flora permite recrear espacios que logren generar interacciones con la fauna local aportando biodiversidad y recursos ecosistémicos.

A continuación, se muestra la lista de especies y la cantidad de ejemplares que se incorporaron en el cantero:

Familia	Especie	Forma de vida	Ejemplares
Acanthaceae	<i>Dicliptera squeryrosa</i>	Hierba	2
Amaryllidaceae	<i>Nothoscordum gracile</i>	Hierba Perenne	1
Apocynaceae	<i>Araujia sericifera</i>	Enredadera Perenne	1
Apocynaceae	<i>Asclepias mellodora</i>	Hierba Perenne	2
Apocynaceae	<i>Oxypetalum solanoides</i>	Hierba Perenne	1
Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i>	Hierba Perenne	7
Asteraceae	<i>Baccharis trimera</i>	Subarbusto (-Perenne-)	1
Asteraceae	<i>Campuloclinium macrocephalum</i>	Hierba Perenne	1
Asteraceae	<i>Chromolaena hirsuta</i>	Subarbusto (-Perenne-)	1
Asteraceae	<i>Grindelia pulchella</i>	Subarbusto (-Perenne-)	1
Asteraceae	<i>Verbesina subcordata</i>	Subarbusto (-Perenne-)	1
Asteraceae	<i>Acmella decumbens</i>	Hierba Perenne	1
Asteraceae	<i>Austroeupatorium inulifolium</i>	Arbusto (-Perenne-)	1
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i>	Enredadera Perenne	2
Asteraceae	<i>Pascalía glauca</i>	Hierba Perenne	9
Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i>	Enredadera o liana Perenne	1
Bromeliaceae	<i>Tillandsia aeranthos</i>	Hierba epífita Perenne	2
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Hierba Perenne	1
Fabaceae	<i>Senna corymbosa</i>	Arbusto o árbol (-Perenne-)	3
Malvaceae	<i>Sphaeralcea bonariensis</i>	Subarbusto (-Perenne-)	1
Malvaceae	<i>Modiolastrum malvifolium</i>	Hierba Perenne	1
Passifloraceae	<i>Passiflora caerulea</i>	Liana (-Perenne-)	3
Poaceae	<i>Nasella neesiana</i>	Hierba Perenne	1
Solanaceae	<i>Nicotiana longiflora</i>	Hierba Perenne	1
Verbenaceae	<i>Aloysia gratissima</i>	Arbusto (-Perenne-)	1
Verbenaceae	<i>Glandularia peruviana</i>	Hierba Perenne	1
Verbenaceae	<i>Lantana montevidensis</i>	Arbusto (-Perenne-)	1
Verbenaceae	<i>Verbana bonariensis</i>	Hierba Anual o bianual	3

Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>	Hierba Perenne	5
		Ejemplares=	57

**Tabla 2: se muestran las especies seleccionadas (ver anexo: flora) junto con sus familias, forma de vida y cantidad de ejemplares plantados.**

### Reparo de ruidos

La vegetación urbana representa un recurso posible y sustentable frente a la problemática del cambio climático, favoreciendo un ambiente saludable para los habitantes de las ciudades y su productividad. Respecto de su función como barrera natural, permite la atenuación de los ruidos producidos por la dinámica de la ciudad. Además del efecto mecánico o de bloqueo de las estructuras verdes, los sonidos naturales generados por la vegetación y la avifauna permiten enmascarar el ruido urbano, logrando hacer más tolerable la contaminación acústica (Robles et al., 2018).

La contaminación sonora es uno de los grandes problemas que presentan las zonas urbanas. El uso de plantas es una alternativa para reducir los mismos ya que absorben los sonidos y actúan como aislantes acústicos. Para el jardín se utilizó una enredadera perenne (*Mikania cordifolia*) la cual se plantó cerca de un gran ventanal proveniente de unos de los laboratorios con el que cuenta la facultad. Además de cumplir con esta función su floración le aportó un papel estético, su uso ornamental y su rápido crecimiento convierten a esta especie en una gran opción para incorporar en paredes de edificios o casas. Por otra parte, se incorporaron plantas de mayor porte en la parte trasera del cantero para generar un efecto barrera.



**Figura 11. Reparación de ruidos molestos. Elaboración: Floriana Mónaco.**



## Espacio

La clave del diseño de jardines, parque y otras propuestas, es la conformación de espacios, es decir la creación de sitios con calidades de percepción en relación al usuario y de manera de proponer una experiencia. Los espacios se conforman con respecto al todo (sector) y se pueden limitar por envolventes con un plano que sugiera la espacialidad (Burgueño y Nardini, 2018).

Para diseñar el cantero se tuvieron en cuenta las visuales. Toda la vegetación se concentró hacia la derecha del trayecto de circulación. De este modo las plantas se ubicaron de manera de tal de ser el elemento destacado para ser percibido desde un punto de permanencia o desde el recorrido por el jardín.

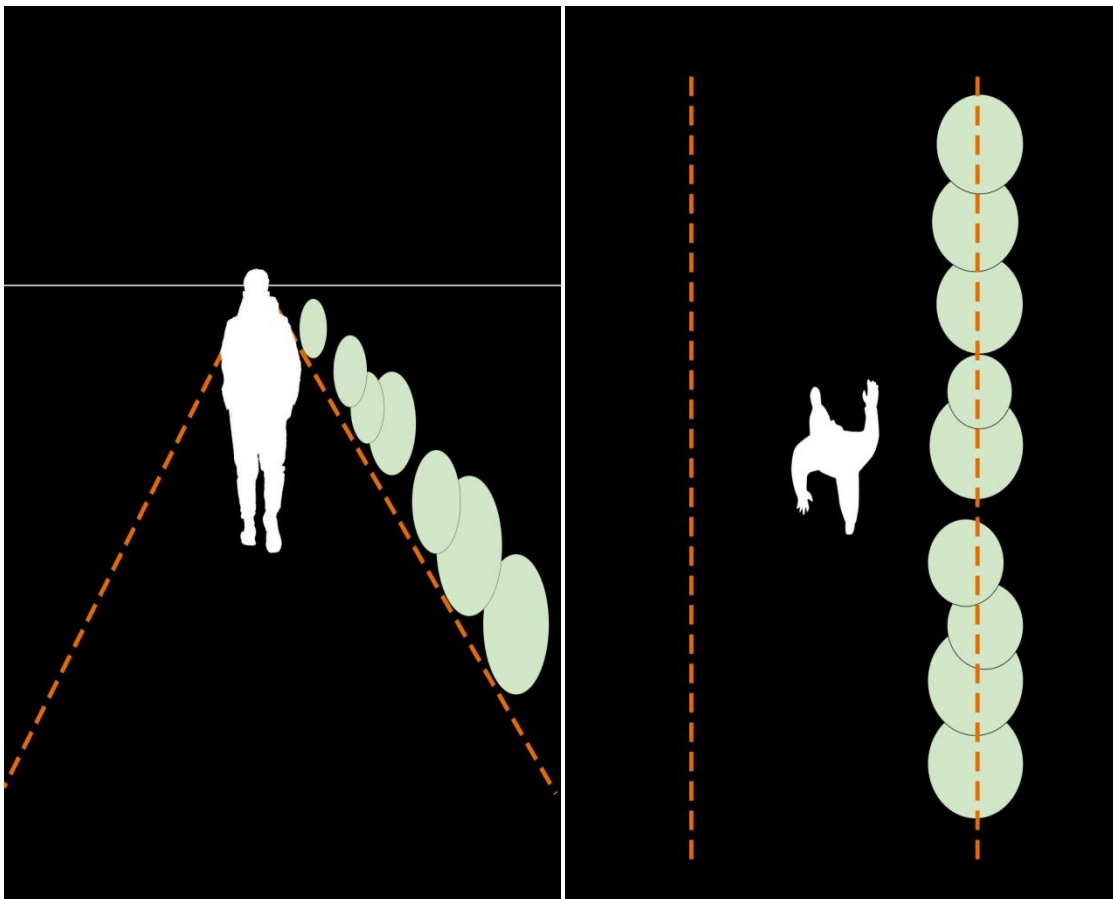


Figura 12. Envolventes de un plano único de vegetación. Elaboración: Floriana Mónaco.

## Tratamiento de visuales

Las plantaciones se llevaron a cabo teniendo en cuenta el porte final de las especies seleccionadas. Aquellas de porte alto se ubicaron en la parte trasera del cantero quedando dispuestas como fondo para las de menor porte. Los ejemplares como *Senna corymbosa* cuyo porte final puede variar entre los 2,5 y 3 metros de altura se dispusieron en el fondo, los arbustos de porte mediano como *Grindelia pulchella*, *Sphaeralcea bonariensis*, *Austroeupeatorium inulifolium* se ubicaron por delante mientras que las hierbas como *Glandularia peruviana*, *Pascalía glauca*, *Nassella neesiana* se ubicaron entre medio de las mismas. A su vez, para interrumpir las visuales se plantaron especies como *Verbena bonariensis*, *Verbena litoralis* y *Solidago chilensis* para que se asomen desde puntos específicos del cantero y creen de esta manera un atractivo diferente. Las enredaderas como *Mikania cordifolia* y *Passiflora caerulea* se ubicaron en los espacios con soporte existentes como rejas y barandas.



**Figura 13. Plantaciones para generar visuales. Elaboración: Floriana Mónaco.**

Las plantaciones se planificaron según el clima de la región previniendo de esta manera heladas cruentas que pudieran dañar a los ejemplares jóvenes. Si bien en las zonas urbanas, debido a la isla de calor y al aumento de temperatura, se genera cierto resguardo las

plantaciones se llevaron a cabo durante los meses de primavera y luego se fueron plantando durante el verano y la primavera siguiente. La disponibilidad de plantas estuvo sujeta a la oferta de los viveros.

En cuanto a la ubicación, se plantaron las distintas especies de manera dispersa sin respetar una linealidad dado a que en estado silvestre las plantas crecen de manera desalineada sin ningún tipo de intervención. De lo contrario, si se hubiera plantando en línea recta esto indicaría una posible intervención humana y la visual sería poco atractiva.

El césped se dejó crecer sin realizar ningún tipo de corte para que la flora encuentre allí un sitio que funcione como refugio. Muchas especies de animales buscan lugares que no estén expuestos ante la presencia humana y puedan a su vez protegerse de sus depredadores. La ausencia de maquinarias utilizadas permitió que aparezcan especies espontáneas propias del pastizal pampeano sumándole biodiversidad al lugar. Muchas de estas plantas luego de su floración sembraron permitiendo la dispersión y aparición de nuevos ejemplares conformando un ambiente con gran atractivo para los artrópodos.

### **Monitoreo de fauna**

El monitoreo de fauna consiste en el seguimiento y registro de datos de un individuo, población o comunidad animal en el tiempo, con el fin de observar cambios espaciales y temporales en su abundancia, distribución o características generales que ayuden a un mayor entendimiento de su ecología y de los factores que influyen positiva o negativamente sobre ellos (Musalem y Salas, 2013).

El monitoreo se llevó a cabo en el cantero donde se intervino con las especies de plantas nativas con un área correspondiente a 25.19 m<sup>2</sup> (ver figura 9). El tiempo de muestro comprendió desde mayo del 2019 hasta el mes noviembre del 2021 con interrupción de varios meses producto de los impedimentos establecidos por la aparición del virus COVID-19. El esfuerzo fue de doce horas semanales y se realizó en un rango horario de 11-16 horas dada a la mayor incidencia de luz solar aumentando la oportunidad de observación de insectos. Se utilizó vestimenta adecuada de tonos modestos y colores acordes a la vegetación para evitar que la fauna se ahuyente ante la presencia humana, como así también la presencia de ruidos molestos que pudieran ser percibidos.

Los registros se documentaron con fotografías (ver anexo: fauna) las cuales fueron luego analizadas en computadora para la correcta identificación de las especies. La selección del método se debió al bajo costo a largo plazo y se evitó la captura de ejemplares. En los casos posibles, se fotografió al animal obteniendo una imagen ventral, dorsal y lateral para una mayor precisión. Todas las fotos obtenidas fueron subidas a una plataforma llamada iNaturalist

basada en el concepto de mapeo e intercambio de observaciones de biodiversidad a través del mundo.



Imagen 9 y 10. Foto lateral y dorsal de *Camptischium clavipes*.

Los datos obtenidos fueron volcados en planillas de Excel. Se detalla la familia, especie, abundancia, ocurrencia y etapa de vida:

Familia	Especie	Abundancia	Ocurrencia	Etapa de vida

Tabla 3: modelo de planilla que se utilizó para organizar los registros obtenidos.

### **Educación ambiental**

La educación ambiental atañe a toda la sociedad, debe tener un enfoque amplio, para potenciar un pensamiento crítico e innovador, que sea capaz de formar una opinión acerca de

los problemas socio-ambientales. Con la educación ambiental se pretende fomentar el compromiso de contribuir al cambio social, cultural y económico, a partir del desarrollo de valores, actitudes y habilidades que permitan a toda persona formarse criterios propios, asumir su responsabilidad y desempeñar un papel constructivo (Gaudiano, 2003).

Una educación ambiental alternativa necesita de una serie de técnicas, métodos, nuevos enfoques teóricos y prácticos, para enfrentar la problemática desde una visión holística de la realidad (ambiente), que permita ver la interconexión de sus dimensiones: culturales, políticas, económicas, sociales, espirituales, legales, éticas y naturales que vive la humanidad, y así contribuir al mejoramiento y desarrollo de la calidad de vida, la recuperación, la conservación y la protección del ambiente. Al final, la educación ambiental debe proponer una alternativa real o soluciones de desarrollo sustentable económica y ecológicamente, justa, mediante cambios estructurales que conlleven a una sociedad acorde con el desarrollo y las necesidades de la humanidad, según sus actuales conocimientos (Guzmán, 2003).

Se trabajó con el concepto de educación ambiental en las distintas carreras que se dictan en la facultad con el fin de que pueda ser aplicado en varias áreas disciplinarias. El mismo fue abordado a partir de charlas y encuestas en donde se logró captar la relación social-ambiental existente.

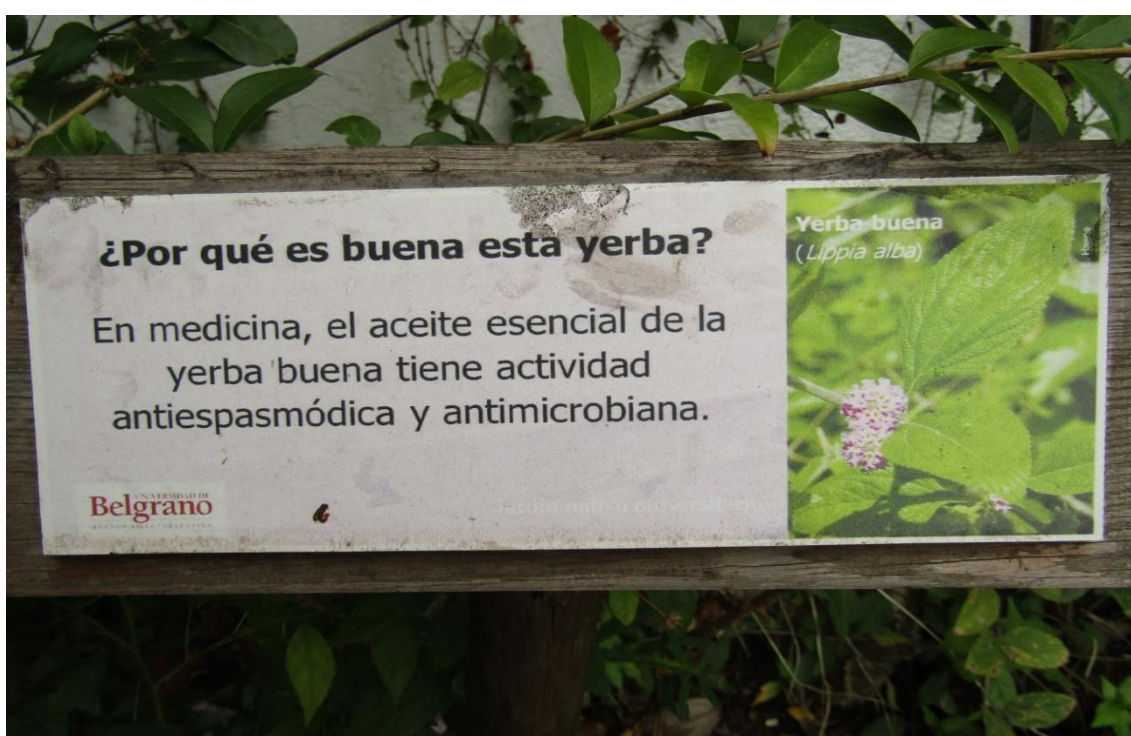
Las charlas se dictaron en los diferentes años de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, Nutrición y Farmacia durante el periodo correspondiente a la cursada. Todas las exposiciones se realizaron con apoyo visual y visitas guiadas en el jardín de la Universidad con el propósito de observar interacciones entre la flora y fauna, reconocer especies de plantas nativas con propiedades medicinales, conocer los aspectos culturales de las especies que en la actualidad forman parte de la cultura y promover la relación entre el hombre y la naturaleza.



**Imagen 11. Alumnos de primer año de la carrera de farmacia durante una de las visitas guiadas.**

Con el fin de utilizar herramientas educativas, que permitan integrar a las personas que visitan el jardín con su conservación y valor, se confeccionaron carteles diseñados con los nombres científicos de las distintas especies de plantas presentes y una fotografía de las mismas. Toda la cartelería se fabricó en madera y material resistente para soportar las condiciones climáticas y lograr cierta armonía con el ambiente. Se instalaron en sitio visibles para su rápida lectura y comprensión.

Esto tuvo como principal objetivo el conocimiento del medio natural y cultural para el acercamiento del hombre con la naturaleza.



**Imagen 12. Cartelería utilizada para brindar información.**

En el 2019, para obtener información acerca de la percepción de los alumnos sobre el jardín de la facultad, se procedió a realizar una encuesta. La misma fue elaborada con el fin de analizar los posibles beneficios de contar con un sitio que pueda ser utilizado para el disfrute, educación y futuro espacio de investigación. Se llevó a cabo en el primer año de las distintas carreras que se dictan en la universidad.

Las preguntas estuvieron destinadas a una mejor comprensión del uso del espacio con el fin de concretar cambios a futuros en el caso de ser necesarios para aumentar el valor del mismo.

A continuación, se muestra la encuesta con sus respectivas preguntas y respuestas a seleccionar:

1. Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

2. Carrera:

- Farmacia
- Química
- Nutrición
- Biología
- Otra

3. Año que cursa:

- Primero
- Segundo
- Tercero
- Cuarto
- Quinto

4. ¿Habías visitado el Jardín anteriormente?

- Sí
- No
- No recuerdo

5. ¿Cómo evaluarías el cuidado del jardín?

	1	2	3	4	5	
Muy mal cuidado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy bien cuidado

6. Estéticamente ¿Cómo evaluarías el atractivo actual del jardín?

Poco atractivo                      1      2      3      4      5                      Muy atractivo

7. En tu opinión, ¿tiene relevancia para tu carrera la presencia del Jardín Nativo en la facultad?

- Sí
- No
- Otros: \_\_\_\_\_

8. ¿Te gustaría conocer más sobre las especies nativas de nuestro jardín?

- Sí
- No
- Tal vez

9. ¿Te gustaría participar del cuidado del Jardín?

- Sí
- No

10. ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por una visita al jardín?

en "otro" por favor especifique valor numérico solamente (5, 10, 15...)

- No estoy dispuesta a pagar
- Otros: \_\_\_\_\_



# RESULTADOS

## Estudio de suelo

El estudio de suelo permitió obtener datos importantes para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Se pudieron caracterizar los diferentes horizontes y su textura (Ver Imagen 5 y 6):

- Horizonte O: se determinó la presencia de gran cantidad de materia orgánica vegetal suelta y poca descompuesta en la superficie tal como hojas, restos de raíces, frutos, flores y tallos. A su vez la presencia de restos de procedencia animal se hizo visible en forma de plumas, restos de insectos y deyecciones.
- Horizonte A: se pudo observar la coloración oscura propia de un horizonte mólico determinándose un alto contenido de humedad y más de 1% de materia orgánica. Un suelo bien estructurado.
- Horizonte E: se observó un gran cambio en la coloración tornándose más claro debido a la lixiviación de minerales y a la presencia de partículas de arena y limo.
- Horizonte B: se pudo determinar la acumulación máxima de arcillas, óxidos y materia orgánica migrada del horizonte A.

En base a la caracterización se pudo comprobar que la textura corresponde a un suelo franco arcillo limoso dado a la prevalencia de arcilla y a su plasticidad. Estos suelos son propios de la región pampaneana donde los horizontes se caracterizan por ser oscuros y provistos de materia orgánica por lo que le proporciona una alta fertilidad. Esto se debe a la melanización que corresponde a los procesos que colorean al suelo de negro debido a la acumulación progresiva de humus que recubre las partículas minerales del suelo (Gaucher, 1971).

Las plantas se desarrollaron correctamente alcanzando su porte final y el 90% de las especies lograron semillar. Luego de un año de cuidados y mantenimientos la totalidad de las especies sobrevivieron sin ningún tipo de intervención utilizando el agua de las precipitaciones y la humedad contenida en el suelo para su supervivencia, lo que destaca la importancia del cultivo de especies propias de la ecorregión. Su gran adaptación al clima local junto con las propiedades del suelo rico en nutrientes y con gran contenido de materia orgánica permitió que el crecimiento sea el adecuado.

El suelo cubierto con vegetación evitó la degradación y desertificación del mismo manteniendo de esa manera el ciclo de nutrientes. A su vez, proporcionó refugio para gran cantidad de especies que encontraron un sitio de anidación y alimentación. La presencia de organismos capaces de formar microtúneles favoreció la aireación, penetración radicular y transporte de nutrientes.

## **Diseño**

La planificación del espacio con especies nativas permitió darle un valor estético, cultural y ecológico al sitio. La cantidad de ejemplares seleccionados y plantados en el área estuvo acorde a los metros cuadrados disponibles permitiendo el crecimiento de todas las plantas.

El tratamiento de visuales logró captar la atención de aquellas personas que visitaban el jardín y permitió el contacto estrecho con la vegetación. Durante la primavera y el verano las floraciones atrajeron gran cantidad de insectos lo que consiguió capturar la atención fácilmente convirtiéndose en una sala de fotografía. La selección de plantas en función de sus colores y morfologías aportó sutileza y belleza.

Los elementos de diseño como las precipitaciones y el viento dispersaron semillas de plantas nativas que brotaron espontáneamente cambiando el paisaje. El diseño inicial evolucionó con el paso del tiempo enriqueciendo el resultado final. La reducción del corte de césped y la incorporación de hierbas naturalizó el espacio actuando a su vez como refugio para varias especies de animales.

El uso de plantas de hojas persistentes y floración en diferentes estaciones permitió que el jardín se mantenga visualmente atractivo durante todo el año.



**Imagen 13. Se aprecian los diferentes colores de las floraciones y el follaje persistente.**



**Imagen 14. Vista desde arriba del cantero en el año 2019 a pocos meses de su intervención.**



**Imagen 15. Vista desde arriba del cantero en el año 2021 a dos años de su intervención.**

## **Control de exóticas**

La extracción de plantas exóticas permitió evitar la competencia con las especies nativas por el espacio, los nutrientes y los recursos hídricos. A su vez, se impidió la posible hibridación con las especies autóctonas y, por ende, la pérdida de integridad genética. La sustracción de ejemplares exóticos imposibilitó la dispersión de semillas con posible potencial de germinación y crecimiento de un nuevo ejemplar.

Se determinó que durante la presencia de plantas exóticas la fauna que frecuentaba el lugar se trataba, en su mayoría, de especies exóticas. Luego de la extracción, el número de estas especies disminuyó y comenzó a observarse un aumento de la fauna local. Esto demostró que el uso de plantas que se encuentran fuera de su distribución natural puede tener efectos indirectos sobre la fauna nativa, generando cambios en sus comportamientos.

Las técnicas utilizadas para la extracción resultaron eficientes y podrían ser aplicadas para el control de exóticas en jardines. La sustracción en etapas evitó el impacto visual y permitió el mantenimiento de la compostera gracias a los restos vegetales. Se determinó que el mejor momento para realizar el control es el período previo al comienzo de la primavera, dado a que, conforme se acerca esa época del año las plantas comienzan a tener un mayor desarrollo de sus órganos y por lo tanto mayor aparición de brotes o dispersión de semillas aumentando las probabilidades de aparición de nuevos ejemplares.

Sin embargo, el método más efectivo para disminuir los impactos causados por estas especies, se basa en prevenir su establecimiento y dispersión. Esto se puede lograr a través de la educación ambiental y sensibilización ciudadana. El acercamiento e interés por las especies nativas resulta una estrategia necesaria para lograr este objetivo.

El uso de especies exóticas en jardines privados ha generado una reducción del valor estético o paisajístico perdiéndose así la oportunidad de contar con especies de plantas nativas y sus beneficios a nivel ecosistémico.

Si bien la extracción de estas especies fue casi total, dado a la presencia de ejemplares presentes en los alrededores del lugar, tanto en el arbolado urbano como en los jardines contiguos, se debió controlar los brotes periódicamente con el fin de evitar el crecimiento y proliferación de las plantas. No obstante, la cobertura vegetal que se generó como producto de la incorporación de herbáceas y gramíneas, imposibilitó la entrada de sol directo en el suelo y por ende disminuyó la probabilidad de germinación de algunas semillas que pudieran haber sido dispersadas por el agua, el viento o por algún ave.

## Monitoreo de fauna

En las siguientes tablas se presentan los datos obtenidos a partir del monitoreo de fauna:

Referencias: RN (residente todo el año), RP-V (residente de primavera-verano), RV (residente verano), RP (residente primavera) y EXO (exótica).

### Vertebrados

#### Aves

Familia	Especie	Abundancia	Ocurrencia	Etapa de vida
Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	Común	RN	Adulto
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Abundante	RN	Huevo, juvenil y adulto
Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Escasa	RN	Adulto
Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	Común	RN	Adulto
Psittacidae	<i>Pyrrhura frontalis</i>	Poco común	RN	Adulto
Thraupinae	<i>Thraupis sayaca</i>	Escasa	RN	Adulto
Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Poco común	RP-V	Adulto
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Común	RN	Huevo, juvenil y adulto
Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Común	RN	Huevo, juvenil y adulto
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Común	RN	Adulto

**Tabla 4. Especies de Aves registradas.**

Se registraron 10 especies de aves nativas de las cuales 9 frecuentan el jardín durante todo el año. Solo *Chlorostilbon lucidus* es residente de primavera-verano, se observó ejemplares alimentándose del néctar de las flores y transportando el polen comportándose como polinizadores. La incorporación de plantas nativas con flores tubulares permitió atraer a esta especie en particular. *Turdus rufiventris*, *Troglodytes aedon* y *Zenaida auriculata* encontraron en el jardín un sitio para cumplir con su ciclo de vida gracias a la presencia de alimento, recursos para la confección del nido y sitio de anidación. Se pudo determinar que la mayoría de las especies que visitaban el jardín diariamente están adaptadas a sitios urbanos. La presencia

de *Senna corymbosa* atrajo a *Thraupis sayaca*. Se vieron a varios ejemplares alimentarse de los brotes, proceso conocido como foliofagia.

## Invertebrados

### Arácnidos

Familia	Especie	Abundancia	Ocurrencia	Etapas de vida
Araneidae	<i>Alpaida gallardoii</i>	Abundante	RP-V	Adulto y juvenil
Araneidae	<i>Argiope argentata</i>	Poco común	RV	Adulto y juvenil
Araneidae	<i>Parawixia audax</i>	Escasa	RN	Adulto
Desidae	<i>Badumna longinqua</i>	Abundante	EXO	Adulto y juvenil
Oxyopidae	<i>Oxyopes salticus</i>	Poco común	RP-V	Adulto
Salticidae	<i>Aphirape</i> sp.	Común	RP-V	Adulto
Salticidae	<i>Chira gounellei</i>	Escasa	RV	Adulto
Salticidae	<i>Hisukattus</i> sp.	Poco común	RV	Adulto
Salticidae	<i>Megafreya sutrix</i>	Común	RP-V	Adulto
Salticidae	<i>Cotinusa vittata</i>	Rara	RP	Adulto
Sicariidae	<i>Loxosceles</i> sp.	Poco común	RV	Adulto
Thomisidae	<i>Misumenops</i> sp.	Común	RV	Adulto

**Tabla 5. Especies de Arácnidos registradas.**

Se registraron 11 especies de arañas nativas y 1 especie exótica identificada como *Badumna longinqua*. Se determinó que la misma es una especie que está fuera de su distribución natural y fue introducida en Argentina como consecuencia de la actividad humana. Su gran capacidad para adaptarse a sitios urbanos permitió que pudiera encontrar sitios en el jardín para vivir, encontrándose principalmente en paredes y ventanas. La presencia de esta especie en abundancia mostró que puede tener impacto sobre las especies nativas compitiendo por los recursos presentes en el sitio.

Tanto *Alpaida gallardoi* como *Argiope argentata* cumplieron con su ciclo de vida en el lugar dado a la disponibilidad de alimento y refugio. Se observó que la cantidad de individuos de *Alpaida gallardoi* aumentó conforme se acrecentó el número de presas disponibles y la cobertura vegetal. Se comprobó que todas las especies registradas tienen mayor actividad durante las épocas más cálidas del año y por lo tanto la cantidad de individuos aumentó durante la primavera y el verano.

### Coleópteros

Familia	Especie	Abundancia	Ocurrencia	Etapa de vida
Cantharidae	<i>Chauliognathus scriptus</i>	Escasa	RV	Adulto
Cerambycidae	<i>Paromoeocerus barbicornis</i>	Poco común	RP-V	Adulo
Cerambycidae	<i>Juiaparus lacordairei</i>	Rara	RV	Adulto
Chrysomelidae	<i>Cacoscelis nigripennis</i>	Común	RV	Adulto
Coccinellidae	<i>Hyperaspis festiva</i>	Poco común	RV	Adulto
Coccinellidae	<i>Psyllobora bicongregata</i>	Escasa	RP-V	Adulto
Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i>	Abundante	EXO	Adulto
Coccinellidae	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	Poco común	EXO	Adulto
Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i>	Común	RN	Adulto
Coccinellidae	<i>Eriopis connexa</i>	Común	RP-V	Adulto
Curculionidae	<i>Pantomorus cervinus</i>	Poco común	RP-V	Adulto
Scarabaeidae	<i>Gymnetis chalcipes</i>	Poco común	RV	Adulto (sin vida)

Tabla 6. Especies de Coleópteros registradas.

Se registraron 10 especies nativas y 2 especies exóticas. Se observó que, *Cacoscelis nigripennis*, fue atraída gracias a la presencia de su planta hospedera, *Passiflora caerulea* observándose la interacción entre planta-animal. Se identificó a *Harmonia axyridis* como una especie exótica invasora dado a su alimentación generalista y su abundancia. Los ejemplares fueron vistos desplazando a las especies nativas y utilizando los recursos con mayor eficiencia. La mayoría de las especies fueron observadas durante los meses más cálidos del año.

## Dípteros

Familia	Especie	Abundancia	Ocurrencia	Etapa de vida
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	Común	EXO	Adulto
Bibionidae	<i>Dilophus pectoralis</i>	Común	RP-V	Adulto
Stratiomyidae	<i>Hoplitimyia mutabilis</i>	Poco común	RV	Adulto
Stratiomyidae	<i>Hedriodiscus pulcher</i>	Poco común	RV	Adulto
Syrphidae	<i>Eristalis tenax</i>	Común	EXO	Adulto
Syrphidae	<i>Toxomerus</i> sp.	Común	RP-V	Adulto
Syrphidae	<i>Palpada furcata</i>	Común	RV	Adulto
Syrphidae	<i>Eristalinus taeniops</i>	Común	EXO	Adulto
Syrphidae	<i>Ornidia obesa</i>	Poco común	RV	Adulto
Syrphidae	<i>Copestylum</i> sp.	Poco común	RV	Adulto
Ulidiidae	<i>Neomyennis</i> sp.	Rara	RP	Adulto

**Tabla 7. Especies de Dípteros registradas.**

Se registraron 8 especies nativas y 2 especies exóticas. Se observó que tanto *Toxomerus* sp. y *Ornidia obesa* se alimentaron del néctar de las flores *Austro eupatorium inulifolium* comportándose como polinizadores. Se identificó a *Eristalis tenax* y *Eristalinus taeniops* como especies exóticas, pero con una frecuencia de observación moderada.



## Hemípteros

Familia	Especie	Abundancia	Ocurrencia	Etapa de vida
Aphrophoridae	<i>Cephus siccifolius</i>	Común	RV	Adulto
Cicadellidae	<i>Sibovia sagata</i>	Común	RP-RV	Adulto
Cicadellidae	<i>Syncharina argentina</i>	Común	RV	Adulto
Coreidae	<i>Camptischium clavipes</i>	Común	RP-RV	Ninfa y adulto
Coreidae	<i>Holhymenia histrio</i>	Común	RP-RV	Adulto
Dictyopharidae	<i>Dictyophara europea</i>	Poco común	EXO	Adulto
Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>	Abundante	EXO	Huevo, ninfa y adulto
Pyrrhocoridae	<i>Dysdercus sp.</i>	Rara	RP-RV	Adulto
Reduviidae	<i>Zelus renardii</i>	Abundante	EXO	Ninfa y adulto

**Tabla 8. Especies de Hemípteros registradas.**

Se registraron 6 especies nativas y 3 especies exóticas. Todas las especies se observaron durante la primavera y verano. *Zelus renardii* fue identificada como una especie exótica. Se observaron ejemplares alimentándose de especies de artrópodos nativos y como consecuencia de su alimentación generalista y su alta tasa de reproducción se registraba a esta especie periódicamente. Los recursos provistos por el jardín junto con el clima templado crearon las condiciones adecuadas para su rápida reproducción y por ende, un aumento de los individuos observados.

## Hymenópteros

Familia	Especie	Abundancia	Ocurrencia	Etapa de vida
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	Abundante	EXO	Adulto
Apidae	<i>Bombus pauloensis</i>	Abundante	RP-RV	Adulto
Apidae	<i>Plebeia droryana</i>	Abundante	RP-RV	Adulto
Apidae	<i>Xylocopa augusti</i>	Común	RP-RV	Adulto

Apidae	<i>Xylocopa frontalis</i>	Poco común	RV	Adulto
Apidae	<i>Xylocopa splendidula</i>	Poco común	RP-RV	Adulto
Halictidae	<i>Augochlorella</i> sp.	Poco común	RP-RV	Adulto
Halictidae	<i>Augochlora amphitrite</i>	Común	RP-RV	Adulto
Megachilidae	<i>Megachile</i> sp.	Común	RV	Adulto
Vespidae	<i>Polistes cinerascens</i>	Común	RP-RV	Adulto
Vespidae	<i>Brachygastra lecheguana</i>	Poco común	RP-RV	Adulto

**Tabla 9. Especies de Himenópteros registradas.**

Se registraron 10 especies nativas y 1 especie exótica. La presencia de Himenópteros fue relativamente alta en comparación con otros órdenes. Se pudo observar a *Apis mellifera* compitiendo con varias especies nativas como *Plebeia droryana*, *Augochlora amphitrite*, *Megachile* sp. y *Augochlorella* sp. por el recurso alimenticio. El aumento en la abundancia de esta especie estuvo dado por la oferta de alimento que proporcionó el jardín y por su alimentación generalista. La frecuencia con la que visitaba las flores fue mucho más grande que la de las abejas nativas reduciendo la cantidad de recursos disponibles.

La presencia de estas especies contribuyó a la polinización de las plantas incorporadas en el jardín, posibilitando la fructificación y consecuentemente la germinación de nuevos ejemplares.

Se pudo ver frecuentemente a *Xylocopa augusti* y *Xylocopa frontalis* interaccionando con las flores de *Passiflora caerulea* y comportándose como polinizadora de esta especie en particular.

La abundancia de *Bombus pauloensis* se debió a la construcción del nido durante tres años consecutivos en el cantero intervenido. Se pudo registrar a la reina, a los zánganos y a las obreras. Esto mostró que la disponibilidad de alimento y un sitio adecuado para su anidación es fundamental para que la especie cumpla con su ciclo anual. Fueron observados alimentándose mayormente de las flores de *Senna corymbosa* y *Verbsina subcordata*.

## Lepidópteros

Familia	Especie	Abundancia	Ocurrencia	Etapa de vida
Crambidae	<i>Niphograptia albiguttalis</i>	Rara	RV	Adulto
Crambidae	<i>Nomophila</i> sp.	Común	EXO	Adulto
Erebidae	<i>Ctenucha rubriceps</i>	Común	RP-RV	Adulto
Erebidae	<i>Illice flagrans</i>	Rara	RV	Adulto
Geometridae	<i>Eudulophasia invaria</i>	Escasa	RV	Adulto
Geometridae	<i>Rhodometra sacraria</i>	Poco común	EXO	Adulto
Hesperiidae	<i>Cymaenes odilia</i>	Común	RP-RV	Adulto
Hesperiidae	<i>Quinta cannae</i>	Común	RV	Huevo, oruga y adulto
Hesperiidae	<i>Lerodea eufala</i>	Común	RV	Huevo y adulto
Hesperiidae	<i>Polites vibex</i>	Poco común	RV	Adulto
Hesperiidae	<i>Hylephila phyleus phyleus</i>	Común	RV	Adulto
Hesperiidae	<i>Epargyreus tmolis</i>	Poco común	RP-RV	Adulto
Hesperiidae	<i>Heliopetes omrina</i>	Poco común	RP-RV	Adulto
Lycaenidae	<i>Strymon eurytulus</i>	Común	RP-RV	Adulto
Lycaenidae	<i>Strymon lucena</i>	Común	RV	Adulto
Noctuidae	<i>Rachiplusia nu</i>	Poco común	RV	Adulto
Noctuidae	<i>Dargida albilinea</i>	Poco común	RP-RV	Adulto

Noctuidae	<i>Mythimna unipuncta</i>	Poco común	RP-RV	Adulto
Nymphalidae	<i>Danaus erippus</i>	Común	RN	Huevo, oruga, crisálida y adulto
Nymphalidae	<i>Dione vanillae</i>	Común	RN	Huevo, oruga, crisálida y adulto
Nymphalidae	<i>Actinote pellenea</i>	Común	RN	Huevo, oruga, crisálida y adulto
Nymphalidae	<i>Ortilia ithra</i>	Común	RP-RV	Adulto
Nymphalidae	<i>Vanessa braziliensis</i>	Común	RP-RV	Adulto
Nymphalidae	<i>Junonia genoveva hilaris</i>	Común	RV	Adulto
Nymphalidae	<i>Euptoieta hortensia</i>	Poco común	RP-RV	Adulto
Nymphalidae	<i>Vanessa carye</i>	Común	RN	Adulto
Papilionidae	<i>Battus polydama</i>	Poco común	RP-RV	Adulto
Pieridae	<i>Abaeis deva deva</i>	Común	RV	Adulto
Pieridae	<i>Colias lesbia lesbia</i>	Poco común	RP-RV	Adulto
Riodinidae	<i>Emesis russula</i>	Común	RP-RV	Adulto

**Tabla 10. Especies de Lepidópteros registradas.**

Se registraron 28 especies de mariposas nativas y 2 especies exóticas. La gran presencia de lepidópteros en el lugar se debió a la incorporación de plantas hospederas y nectaríferas. La cantidad de ejemplares aumentó conforme las plantas fueron creciendo y ofreciendo alimento para los adultos y las orugas. El uso de plantas nativas con flores de diversos colores, morfologías y fragancias permitió crear un hábitat adecuado para que muchas de las especies que frecuentaban el sitio diariamente completen su ciclo de vida atravesando los diferentes estadios (huevo, oruga, crisálida y adulto) como en el caso de *Danaus erippus*, *Dione vanillae* y *Actinote pellenea*.

Todos los registros fueron obtenidos durante la primavera y el verano en las horas más soleadas del día debido a que la temperatura es un factor importante para el funcionamiento, desarrollo y reproducción de estos insectos. La selección del cantero con mayor incidencia de sol durante las primeras horas del mediodía favoreció el movimiento de los individuos.

Las orugas se comportaron como podadores naturales de las plantas presentes controlando de esta manera la masa vegetal evitando la intervención humana.

Se pudo ver ejemplares periódicamente libar de las flores y transportar polen de una flor a la otra actuando como polinizadores principales del jardín.

Las especies de la familia Hesperidae y Nymphalidae fueron las más observadas posiblemente por una mayor presencia de sus plantas hospederas en los alrededores del lugar.

### Odonatos

Familia	Especie	Abundancia	Ocurrencia	Etapa de vida
Aeshnidae	<i>Rhionaeschna bonariensis</i>	Común	RP-RV	Adulto
Coenagrionidae	<i>Argentagrion ambiguum</i>	Común	RP-RV	Adulto
Coenagrionidae	<i>Ischnura fluviatilis</i>	Común	RP-RV	Adulto
Coenagrionidae	<i>Oxyagrion rubidum</i>	Poco común	RP-RV	Adulto

**Tabla 11. Especies de odonatos registradas.**

Se registraron 4 especies nativas. Se puede observar que el número de especies registradas de este orden es inferior en comparación de los demás. Esto se puede deber principalmente a la falta de un cuerpo de agua cercano ya que su presencia es mayor en ambientes acuáticos donde se desarrollan las ninfas. Sin embargo, *Rhionaeschna bonariensis*, *Argentagrion ambiguum* y *Ischnura fluviatilis* fueron observados con frecuencia durante los meses más cálidos.

## Ortópteros

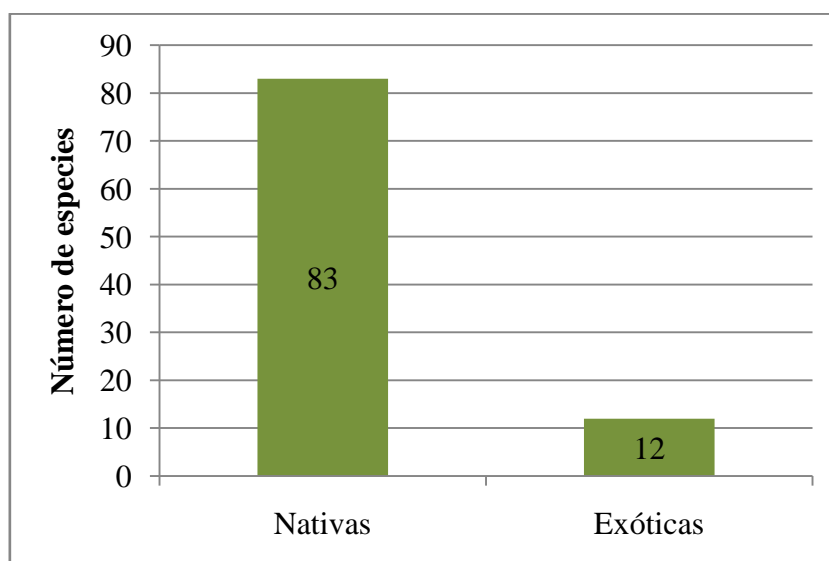
Familia	Especie	Abundancia	Ocurrencia	Etapas de vida
Acrididae	<i>Amblytropidia australis</i>	Poco común	RV	Adulto
Acrididae	<i>Laplatacris dispar</i>	Común	RP-RV	Ninfa
Tettigoniidae	<i>Conocephalus longipes</i>	Común	RP-RV	Ninfa y Adulto

**Tabla 12. Especies de ortópteros registradas.**

Se registraron 3 especies nativas. La incorporación de gramíneas y hierbas junto con la ausencia de corte del césped funcionó como refugio y sitio de alimentación para estas tres especies de ortópteros. *Conocephalus longipes* se observó con mayor frecuencia que *Laplatacris dispar* y *Amblytropidia australis*.

## Análisis de datos

Con los datos obtenidos a partir de los registros tomados durante el monitoreo, se elaboró un gráfico de dos columnas, el cual representa el número de especies de animales y su distribución natural (nativas y exóticas).



**Figura 14. Se muestra el número de especies de animales en función de su distribución natural, nativas y exóticas, registradas durante el monitoreo. Elaboración propia.**

En la Fig.14 se puede observar que ochenta y tres de las noventa y cinco especies registradas en total corresponden a especies que se encuentran dentro de su distribución natural, mientras que solo doce corresponden a especies exóticas, es decir, a aquellas que se hallan fuera de su distribución original. Esto indica que las plantas nativas utilizadas para el diseño del jardín atrajeron a un número superior de especies nativas que de exóticas, aportando de esta manera, una mayor biodiversidad y riqueza.

El diseño basado en la incorporación de plantas nativas creó un hábitat propicio para que la fauna local encuentre allí un sitio de alimentación, refugio y reproducción. El número de especies nativas registradas fue de ochenta y tres siendo considerablemente superior al de las especies exóticas, esto demostró que superficies similares a la del cantero que se intervino, son capaces de albergar una gran cantidad de especies locales. El espacio permitió el movimiento migratorio, estacional y diario de la fauna. Cabe resaltar, que la mayor parte de los registros corresponden a animales que pueden desplazarse a través del vuelo como aves e insectos.

Las plantas en los jardines domésticos proporcionan un hábitat crítico para taxones de tamaño pequeño, como aves e insectos. Pequeños cambios, como agregar algunas plantas a una escala microecológica, pueden resultar en aumentos significativos en el reclutamiento de insectos. Asimismo, aunque las parcelas de jardines individuales a menudo son pequeñas y están dispersas, a escala de ciudad, las redes de parcelas de jardines domésticos pueden ser bastante extensas, proporcionando una conectividad de hábitat importante para facilitar el movimiento y el intercambio de especies en contextos urbanos y aumentando los niveles de biodiversidad en ubicaciones adyacentes. Por lo tanto, el simple aumento de los jardines privados, incluso a una escala ecológicamente pequeña, puede mejorar la capacidad de los sistemas urbanos para proporcionar hábitats apropiados para organismos dentro de una matriz difícil para muchas especies (Sperling y Lortie, 2010).

Los lepidópteros demostraron una mejor respuesta a la oferta de plantas hospederas y nectaríferas quedando en evidencia su gran capacidad para adaptarse a las zonas urbanas y desplazarse de un sitio a otro en busca de recursos.

La riqueza de especies tuvo un aumento significativo luego del primer año del desarrollo del jardín y durante los meses más cálidos.

Los proyectos para monitorear la biodiversidad se beneficiarán de un vínculo directo con la investigación ecológica a largo plazo y del compromiso de probar hipótesis relevantes para la conservación de la biodiversidad. Una pauta general es proceder de arriba hacia abajo, comenzando con un inventario a escala aproximada del patrón del paisaje, la vegetación, la estructura del hábitat y la distribución de especies, La investigación y el monitoreo intensivos

pueden dirigirse a ecosistemas y elementos de la biodiversidad de alto riesgo, mientras que el monitoreo menos intensivo se dirige al paisaje total o muestras del mismo (Noss, 1990).

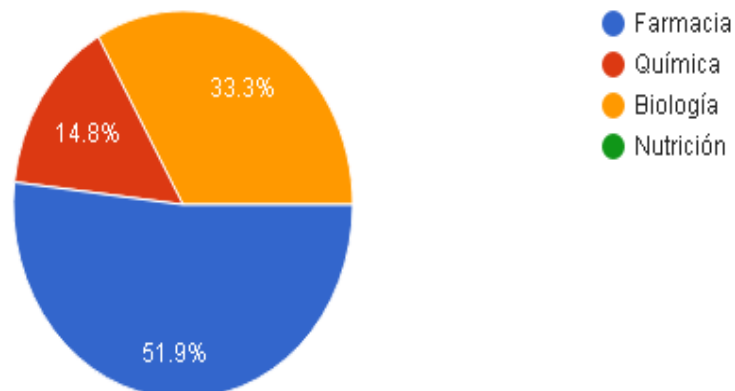
### Educación ambiental

La encuesta realizada permitió obtener datos acerca de la percepción del jardín. No obstante, la misma se efectuó luego de unos meses de haberse iniciado con el desarrollo del proyecto. Como consecuencia de la pandemia declarada en el año 2020, y frente a la imposibilidad de frecuentar el lugar, no se pudo realizar una nueva encuesta que permitiera obtener datos de la apreciación del jardín en la actualidad.

Se obtuvieron un total de veintisiete respuestas. Se muestran los resultados a continuación:

#### Carrera

27 respuestas

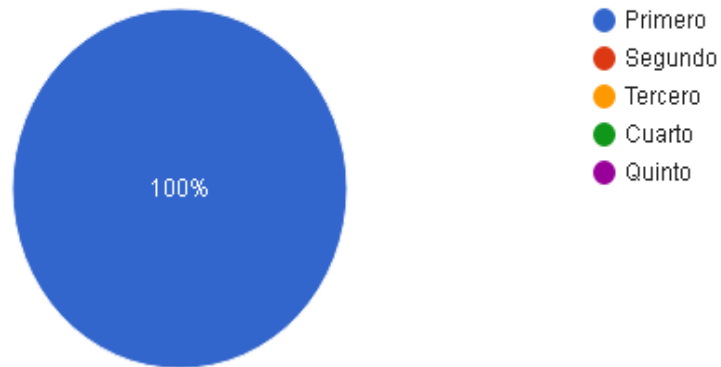


**Figura 15.** El gráfico demuestra que el 51.9 % de los alumnos encuestados se encontraban cursando la carrera de Farmacia, 14.8 % la carrera de Química y 33.3 % la carrera de Biología. No hubo encuestados que pertenezcan a la carrera de nutrición.



### Año que cursa

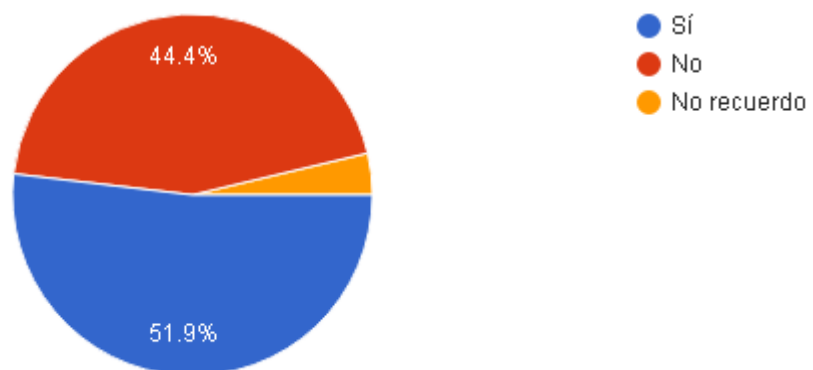
27 respuestas



**Figura 16.** Se pudo observar que el 100% de los alumnos encuestados se encontraban cursando el primer año de las distintas carreras.

### ¿Habías visitado el Jardín anteriormente?

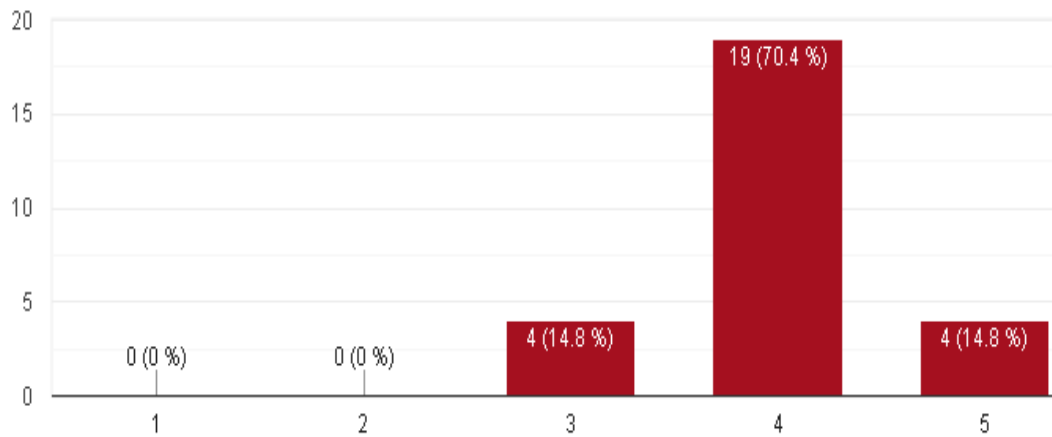
27 respuestas



**Figura 17.** El gráfico indica que el 51.9 % de los encuestados había visitado el jardín de la facultad al menos una vez, mientras que el 44.4% respondió no haber visitado el mismo.

¿Cómo evaluarías el cuidado actual del jardín?

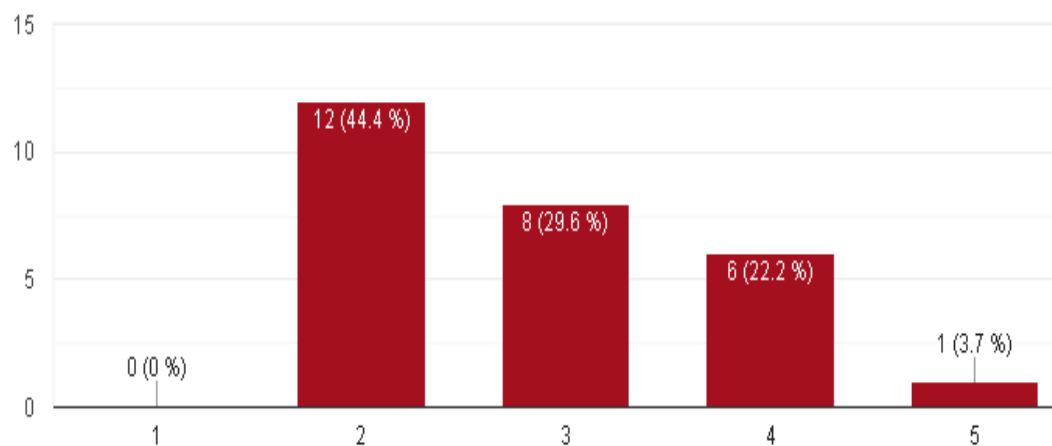
27 respuestas



**Figura 18.** Los datos muestran que el 70.4 % de los encuestados consideraron que el jardín se encontraba bien cuidado, mientras que solo el 14.8 % consideró que estaba muy bien cuidado.

Estéticamente, ¿Cómo evaluarías el atractivo actual del jardín?

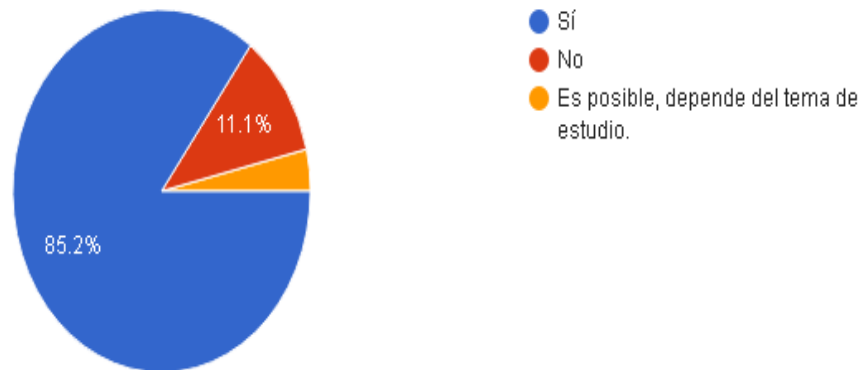
27 respuestas



**Figura 19.** El gráfico demuestra que el 44.4% de los encuestados consideró que el jardín es poco atractivo mientras que solo el 3.7% respondió que era muy atractivo.

En tu opinión, ¿tiene relevancia para tu carrera la presencia del Jardín Nativo en la facultad?

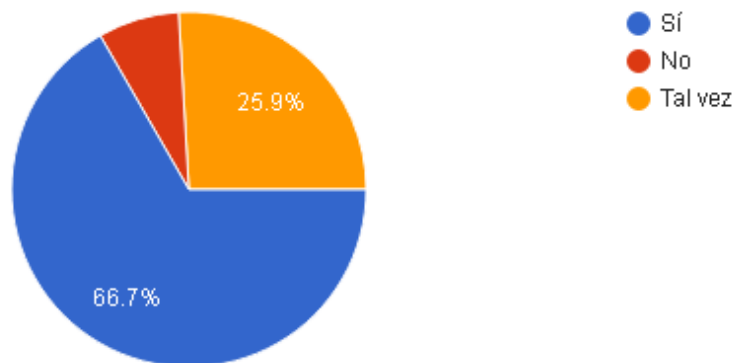
27 respuestas



**Figura 20.** El gráfico demuestra que el 85.2% de los encuestados consideraron que el jardín es relevante para su carrera mientras que solo el 11.1% contestó negativamente.

¿Te gustaría conocer más sobre las especies nativas de nuestro jardín?

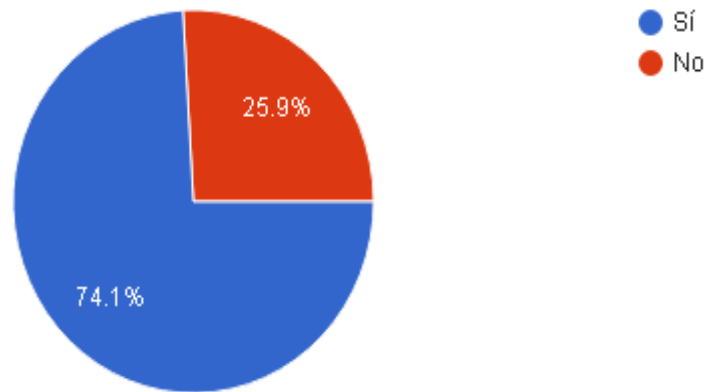
27 respuestas



**Figura 21.** Se puede observar que al 66.7% de los encuestados les interesaría conocer más sobre el cultivo y cuidado de las plantas nativas del jardín, mientras que el 25.9% contestó que tal vez le gustaría.

### ¿Te gustaría participar del cuidado del Jardín?

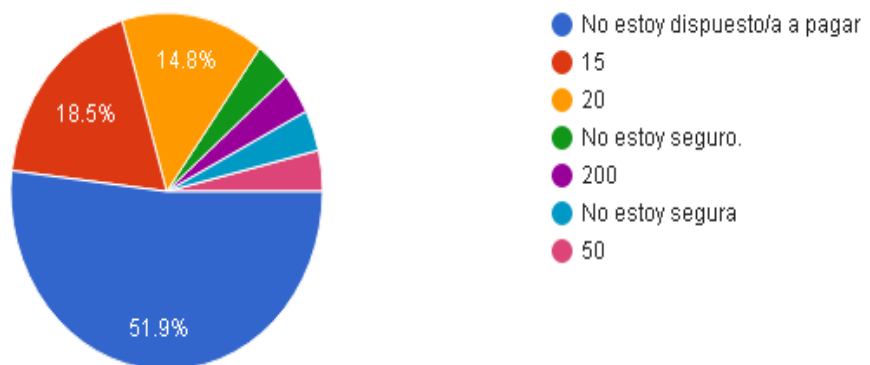
27 respuestas



**Figura 22.** El gráfico muestra que al 74.1% de los encuestados les interesaría participar del cuidado del jardín, mientras que el 25.9% respondió negativamente.

### ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por una visita al jardín?

27 respuestas



**Figura 23.** Se puede observar en el gráfico que el 51.9% de los encuestados no estaría dispuesto a pagar por una visita guiada por el jardín. Sin embargo, el 14.8% podría abonar 20 pesos por la misma y el 14.8% un valor de 15 pesos.

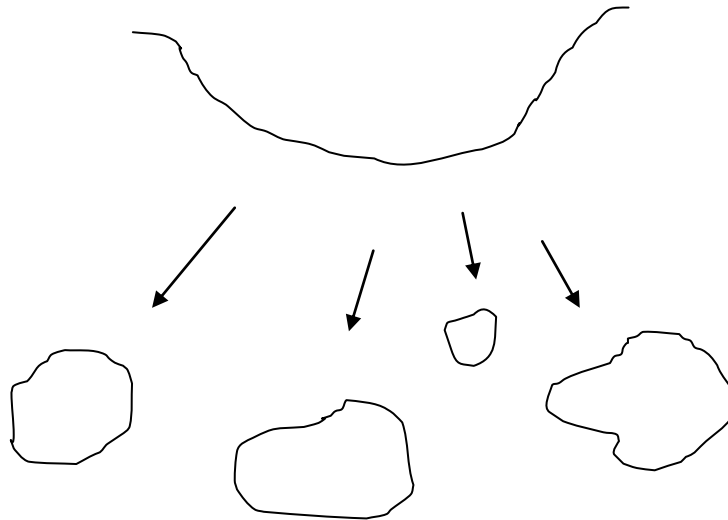
## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de los objetivos propuestos apoyaron la predicción planteada. El diseño con plantas nativas aumenta la biodiversidad notoriamente, ofreciendo a su vez, un sitio de alimentación, refugio y reproducción para la fauna local. Estudios realizados demuestran que una de las estrategias para aumentar la biodiversidad nativa en los hábitats gestionados es cultivar mayor variedad de especies de plantas. El cultivo con especies de plantas nativas puede beneficiar no solo a las poblaciones de estas plantas sino también a las poblaciones de animales nativos. Por ejemplo, la riqueza de especies de aves nativas en Australia (Munyenembe et al., 1989) y América del Norte (Sears y Anderson, 1991) tiende a correlacionarse positivamente con el volumen y la diversidad de especies de la vegetación nativa. De manera similar, se ha encontrado que el porcentaje de especies de insectos nativos en un lugar se correlaciona con el porcentaje de especies de plantas nativas (Crisp et al., 1998).

A nivel de conservación, el jardín actúa como una parcela remanente de hábitat en un paisaje fragmentado. Las poblaciones locales forman una población regional. Las poblaciones pequeñas son especialmente sensibles a perturbaciones y variaciones aleatorias, y en consecuencia cada población local es potencialmente vulnerable a la extinción. Sin embargo, mientras haya desplazamiento suficiente entre poblaciones locales para complementar poblaciones en disminución antes de que desaparezcan, para agregar nuevos genes, o de manera que la tasa de recolonización supere la tasa de extinción de poblaciones locales, la población regional puede subsistir (Bennet, 1998).

Las parcelas de hábitat varían mucho en cuanto a los recursos que les proporcionan a los animales y a la perturbación que experimentan. En consecuencia, algunas poblaciones se pueden considerar como 'fuentes' que producen un exceso neto de ejemplares que están disponibles como colonizadores potenciales para otras parcelas de hábitat. Por otro lado, 'sumideros' son las poblaciones en las que la mortalidad supera la natalidad y la continuidad de la población depende de una entrada regular de inmigrantes (Pulliam 1988; Pulliam y Danielson 1991; Dunning y cols. 1992).

En este contexto, las reservas naturales cercanas al jardín actuarían como fuente de colonizadores para el sitio, ya que las poblaciones de estas áreas se encuentran en un hábitat con calidad suficiente como para que no se produzca la extinción a corto plazo permitiendo que exista un flujo constante hacia las pequeñas parcelas.



**Figura 24. El área más grande representa la fuente (Reserva Natural) y las áreas más pequeñas a los sumideros como por ejemplo el jardín de la universidad. Elaboración propia.**

Sin embargo, el desplazamiento de animales silvestres entre poblaciones locales no puede producirse a no ser que los animales encuentren alguna forma de llegar a un punto de destino. La posibilidad de que los animales se puedan desplazar por el paisaje es crucial. Si las poblaciones locales están aisladas y el desplazamiento entre ellas es limitado, será baja la probabilidad de recolonización después de eventos de extinción local. Por otro lado, si las poblaciones locales están conectadas, lo cual facilita que se produzcan desplazamientos más frecuentes, las extinciones serán menos frecuentes y la recolonización más rápida a nivel regional (Fahrig y Merriam, 1994). En consecuencia, las configuraciones de hábitats que ayudan a los desplazamientos de animales por el paisaje tendrán beneficios para la permanencia general de las especies. Los impactos primordiales de la pérdida y fragmentación de hábitat sobre poblaciones de vida silvestre son la disminución en tamaño de las poblaciones y un creciente aislamiento respecto a otras poblaciones. Las poblaciones pequeñas y aisladas son más vulnerables a la disminución que las grandes. Hay ejemplos documentados de extinciones de especies que a menudo muestran un patrón inicial de disminución y fragmentación importantes de terreno de recorrido seguido de extinciones sucesivas de poblaciones locales hasta que no queda ninguna (Bennett, 2003).

Resulta imprescindible lograr una conectividad a través del paisaje. Sin espacios similares, a los del jardín planteado, cercanos que actúan como sumideros, la continuidad de las poblaciones de animales silvestre y los procesos ecológicos se verán sumamente afectados. A su vez, la conservación de espacios que aún presentan ambientes originarios deben ser protegidos con el fin de que estos puedan actuar como fuente de colonizadores para los

pequeños fragmentos inmersos en un paisaje totalmente modificado como consecuencia de la actividad humana.

## CONCLUSIÓN

El diseño de jardines privados con especies nativas en las ciudades genera una oferta de hábitat para la fauna silvestre y permite el movimiento migratorio, estacional o diario de la misma. En una superficie de 25,19 m<sup>2</sup>, con la incorporación de 29 especies de plantas nativas en dos años se pudieron registrar 95 especies de animales, de las cuales 83 fueron especies que se encontraban dentro de su distribución natural. Las aves e insectos respondieron positivamente a la disponibilidad de recursos presentes en el jardín utilizándolo como sitio de alimentación y refugio.

Este aumento de ejemplares y especies de animales que frecuentan el jardín con plantas nativas es posible porque existen fuentes de fauna local y se mantienen vías para su pasaje. La conexión entre hábitats es vital para la conservación de una población animal. Las especies registradas en el área de estudio permiten comprobar que existen aún en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires fuentes de especies que mantienen vías de movimiento entre parches aislados, como jardines y espacios verdes urbanos. Dado que estos jardines privados pueden representar más de 1/3 de la superficie verde de algunas ciudades la sumatoria de estas áreas permite aumentar la biodiversidad notoriamente y funcionar como conectores biológicos de un biocorredor urbano.

Las encuestas demostraron que, gran parte del público, está dispuesto a participar e involucrarse con las tareas que se desarrollan en el jardín como así también interiorizarse sobre los cuidados y requerimientos de cada una de las especies que se utilizaron para diseñar el lugar. La imposibilidad de efectuar una nueva encuesta en el presente para obtener datos sobre la situación actual, no permitió establecer si se logró, a través del trabajo realizado, una revalorización del sitio. No obstante, con la información resultante, se pudo elaborar una guía ilustrativa, titulada "Flora y Fauna Nativa de un Jardín Privado", donde se aprecia la evolución del jardín, otorgándole un valor visual e informativo.

Los jardines privados proporcionan servicios ambientales para el hombre aumentando de esta manera la calidad de vida. En nuestro estudio de caso hemos comprobado que estos espacios verdes aportan herramientas importantes para la educación ambiental vinculando al hombre con la naturaleza e incentivando la formulación de posibles respuestas frente a las problemáticas ambientales. A su vez, los servicios culturales se vieron reflejados en el valor estético que se le aportó al jardín y al uso del espacio como área de recreación. Por otro lado,

la polinización facilitada por las especies, aumentaron los servicios de regulación esenciales para los procesos ecosistémicos.

## PALABRAS FINALES

El planeta está sufriendo las consecuencias de grandes problemáticas ambientales originadas por la actividad humana desde hace cientos de años. La degradación de los hábitats, la contaminación y la invasión de especies exóticas invasoras son algunos de los ejemplos que actualmente deben ser atendidos con prioridad. La importancia de preservar los ambientes y conservarlos se torna imprescindible a nivel global. Los cambios en el ambiente repercuten fuertemente en la calidad de vida y en la disponibilidad de recursos. Comprender el impacto que esto genera permite planificar estrategias para revertir la situación. Por esa razón, se torna necesario trabajar en conjunto con organización gubernamentales, con el estado, las instituciones y sobre todo entre los ciudadanos.

La necesidad de espacios verdes se hace evidente y con ello la pérdida de valor por nuestra flora y fauna local. Por eso, el diseño con plantas nativas en jardines privados es una estrategia prometedora para sumar biodiversidad en las ciudades. Estos pequeños oasis funcionan como sitios en donde los animales pueden desplazarse en busca de alimento, refugio o un lugar adecuado para su reproducción formando parte de un biocorredores urbano. Promover la conexión de estos lugares dentro de paisajes desarrollados con infraestructura es una oportunidad para contrarrestar el aislamiento ocasionado. A su vez, nos aportan servicios ecosistémicos que benefician directamente al ser humano, aportando recursos valiosos para la vida.

Frente a esta perspectiva, la educación ambiental es una herramienta muy preciada para interpretar la realidad, construir conocimientos, crear valores y comprender los procesos que dan en la naturaleza. Esta educación, debe formar ciudadanos capaces de responder preguntas y solucionar problemas.

Es importante y urgente repensar las ciudades en función de la biodiversidad, incluyendo estos nuevos conceptos que aún faltan desarrollar y estudiar. Es fundamental seguir generando información de esta índole para tomar decisiones que sean determinantes para la conservación y protección del medio ambiente.



ANEXO

## FLORA



*Campuloclinium macrocephalum*



*Chromolaena hirsuta*



*Oxypetalum solanoides*



*Sphaeralcea bonariensis*



*Verbena bonariensis*



*Verbena litoralis*



*Acemella decumbens*



*Aloysia gratissima*



*Asclepias mellodora*



*Araujia sericifera*



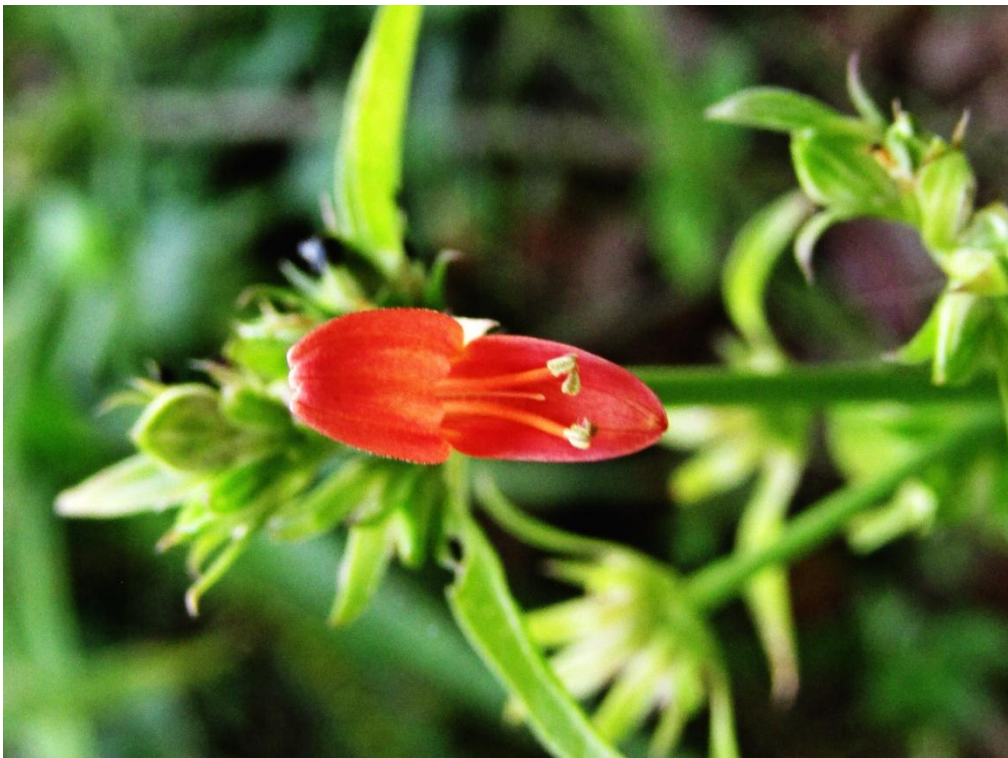
*Austroeupatorium inulifolium*



*Baccharis trimera*



*Commelina erecta*



*Dicliptera squarrosa*





*Glandularia peruviana*



*Grindelia pulchella*



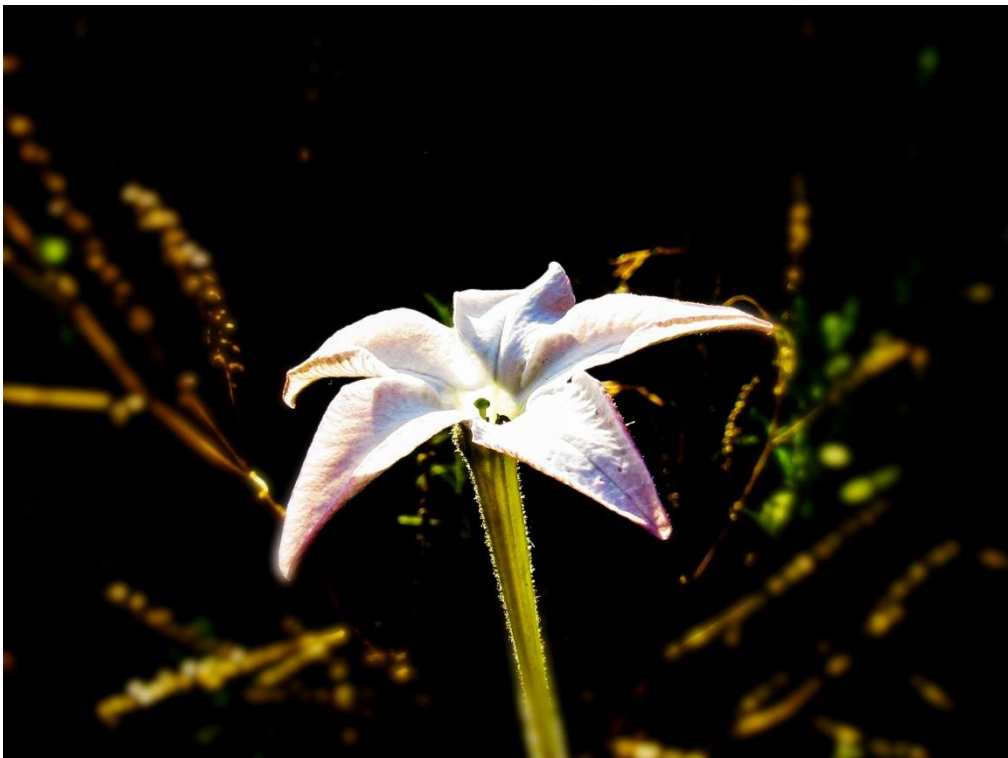
*Lantana megapotamica*



*Modiolastrum malvifolium*



*Nassella neesiana*



*Nicotiana longiflora*



*Pascalia glauca*



*Passiflora caerulea*



*Senna corymbosa*



*Sida rhombifolia*



*Solidago chilensis*



*Verbesina subcordata*



*Nothoscordum gracile*



*Mikania cordifolia*



*Dolichandra unguis-cati*



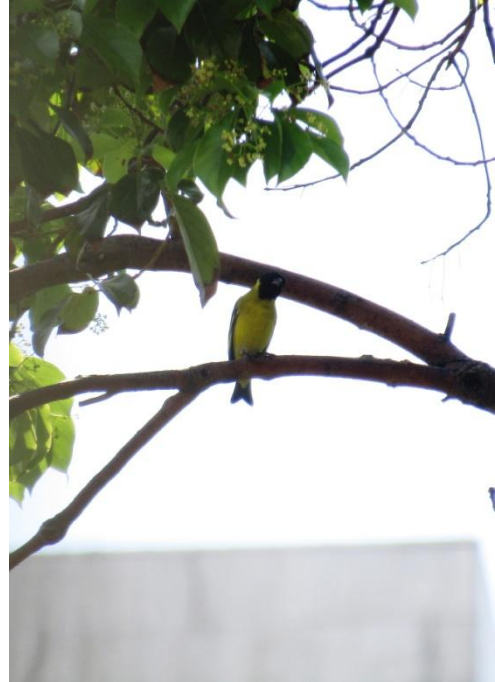
# FAUNA

Registros fotográficos de las especies:

Aves



*Pitangus sulphuratus*



*Spinus magellanicus*



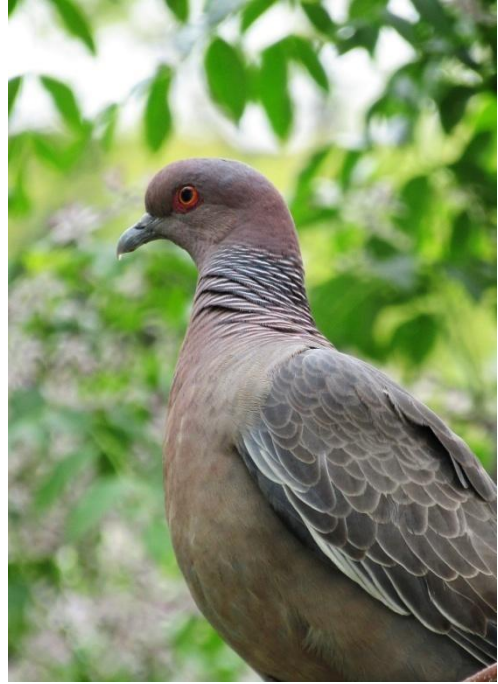
*Thraupis sayaca*



*Pyrrhura frontalis*



*Furnarius rufus*



*Patagioenas picazuro*



*Chlorostilbon lucidus*



*Troglodytes aedon*



*Zenaida auriculata*



*Turdus rufiventris*

Arácnidos



*Aphirape sp.*



*Misumenops sp.*



*Oxyopes salticus*



*Loxosceles sp.*



*Megafreya sutrix*



*Parawixia audax*



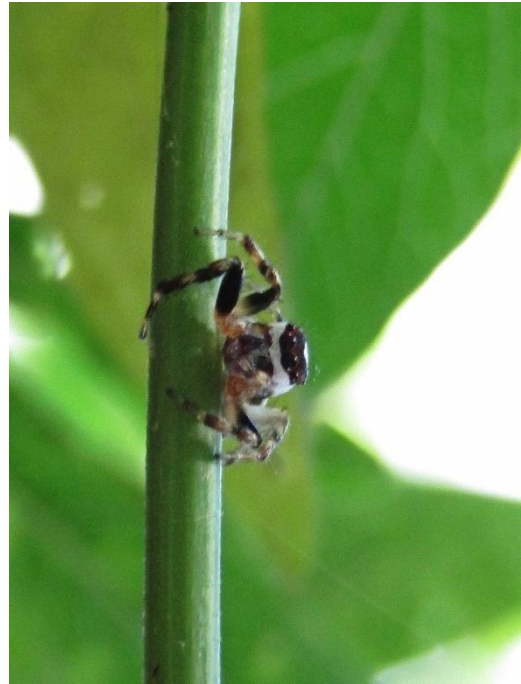
*Alpaida gallardoii*



*Argiope argentata*



*Badumna longinqua*



*Chira gounellei*



*Cotinusa vittata*



*Hisukattus sp.*

Coleópteros



*Gymnetis chalcipes*



*Cryptolaemus montrouzieri*



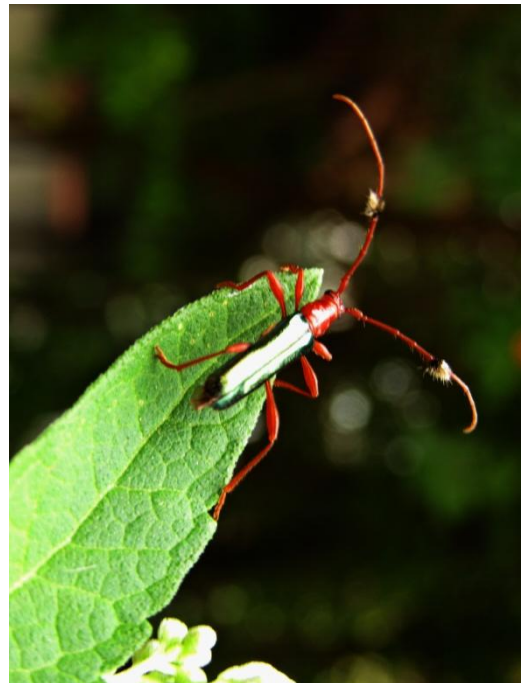
*Cacoscelis nigripennis*



*Chauliognathus scriptus*

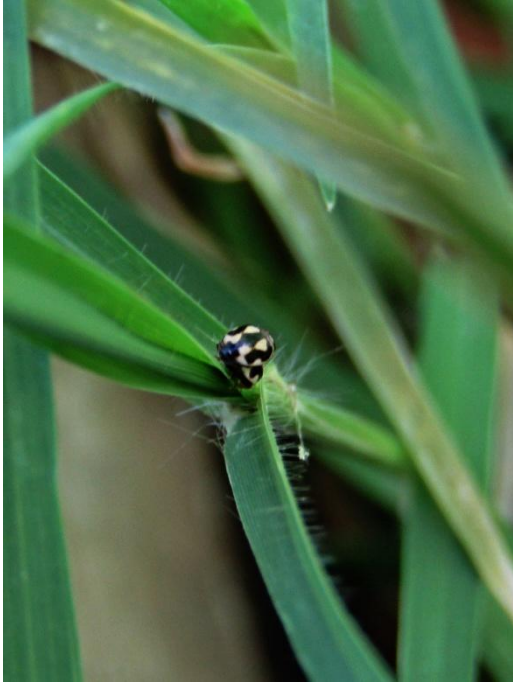


*Pantomorus cervinus*



*Paromoeocerus barbicornis*





*Hyperaspis festiva*



*Juiaparus batus lacordairei*



*Psyllobora bicongregata*



*Eriopis connexa*



*Harmonia axyridis*



*Cycloneda sanguinea*

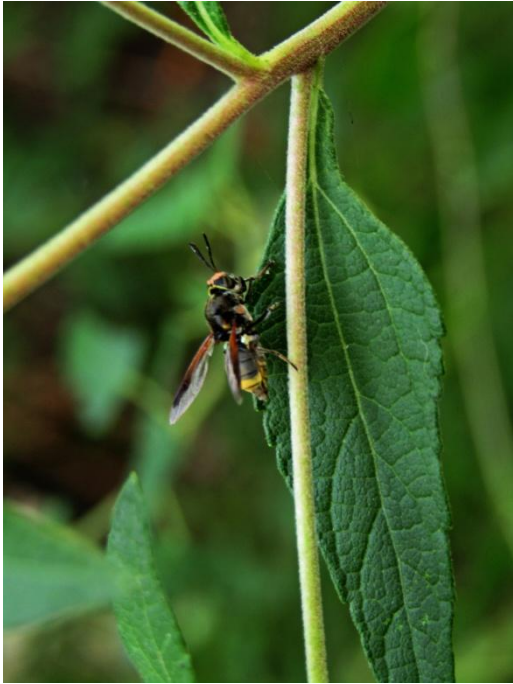
Diptera



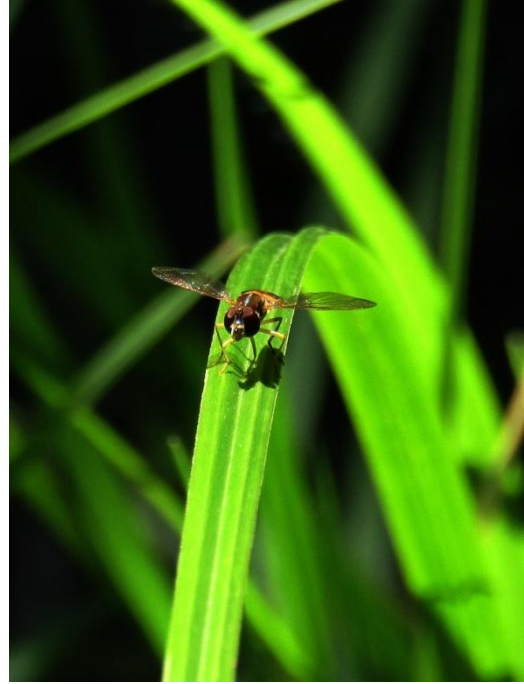
*Copestylum sp.*



*Eristalis tenax*



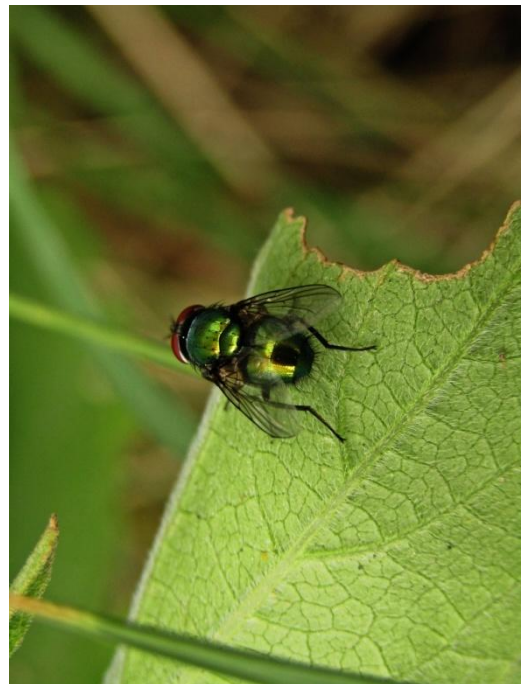
*Hoplitimyia mutabilis*



*Toxomerus sp.*



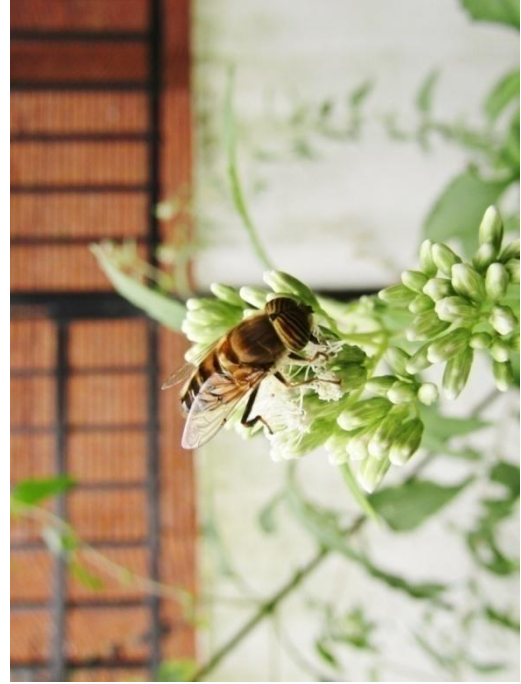
*Dilophus pectoralis*



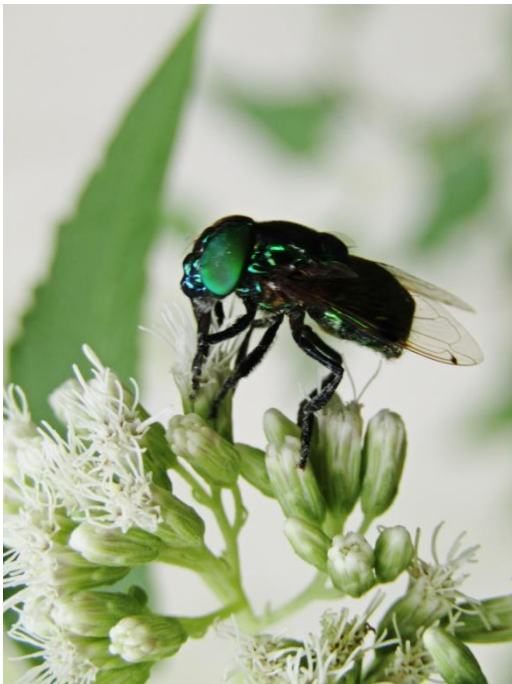
*Lucilia sericata*



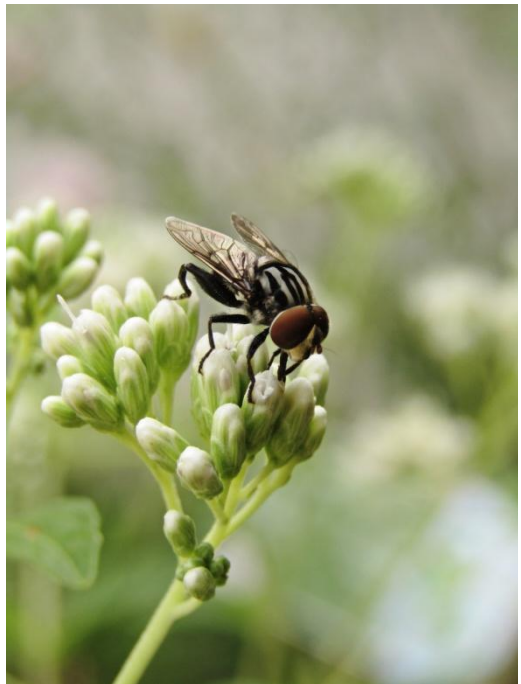
*Hedriodiscus pulcher*



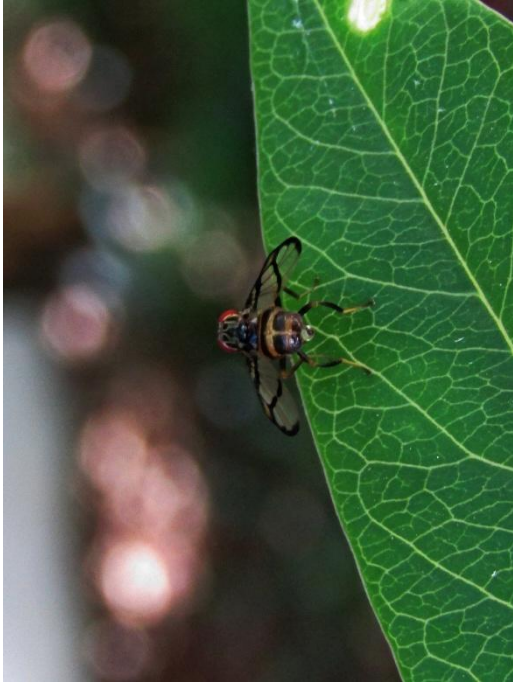
*Eristalinus taeniops*



*Ornidia obesa*



*Palpada furcata*

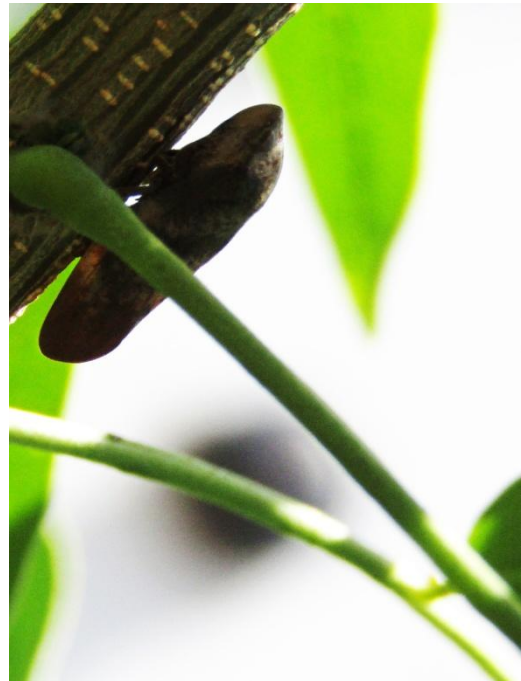


*Neomyennis sp.*

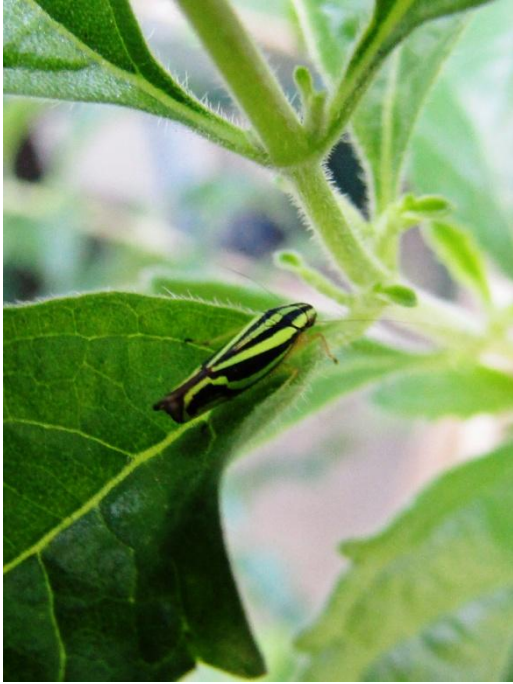
Hemípteros



*Camptischium clavipes*



*Cephisus siccifolius*



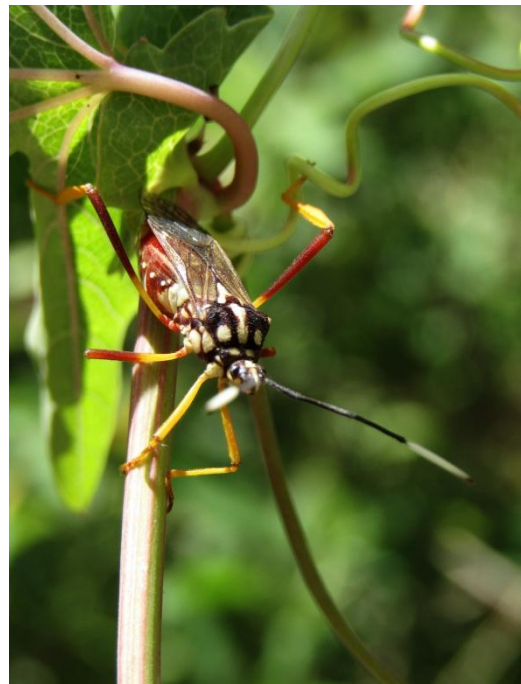
*Sibovia sagata*



*Nezara viridula*



*Zelus renardii*



*Holhymenia histrio*



*Dysdercus albofasciatus*



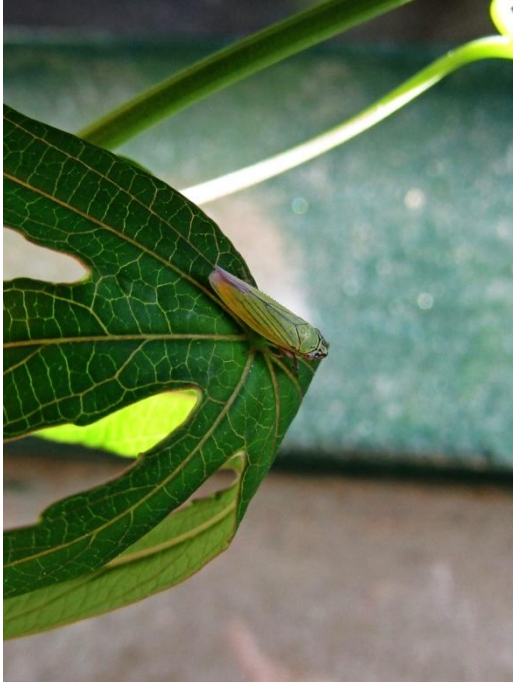
*Dictyophara europea*



*Dysdercus sp.*



*Jadera parapectoralis*



*Syncharina argentina*

Hymenópteros



*Xylocopa augusti*



*Xylocopa frontalis*





*Megachile sp.*



*Apis mellifera*



*Plebeia droryana*



*Augochlora amphitrite*



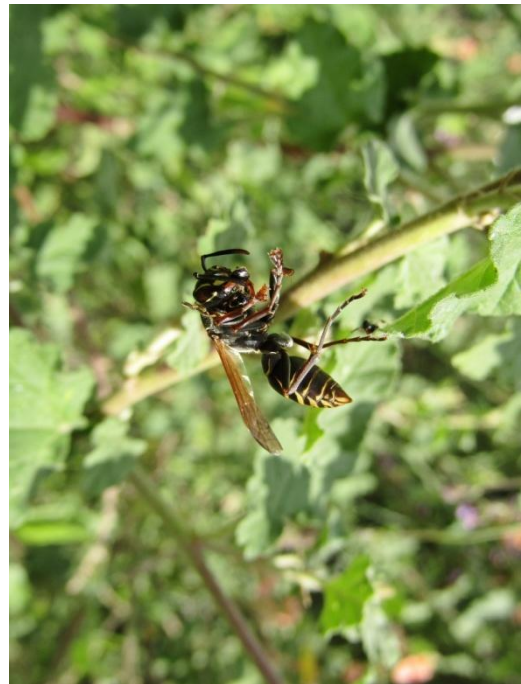
*Augochlorella sp.*



*Brachygastra lecheguana*



*Bombus pauloensis*



*Polistes cinerascens*



*Xylocopa splendidula*

Lepidópteros



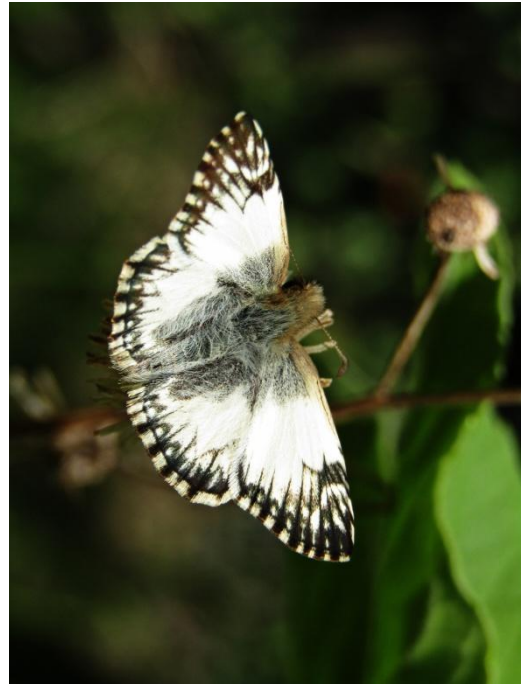
*Emesis russula*



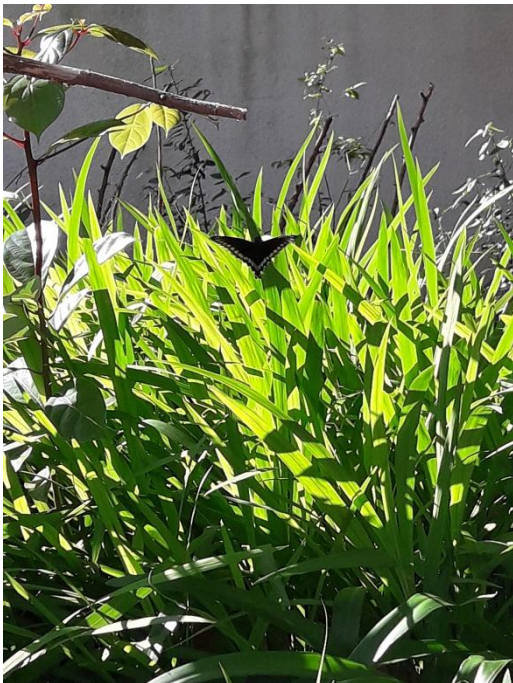
*Chlorostrymon simaethis*



*Ortilia ithra*



*Blanca lomo negro*



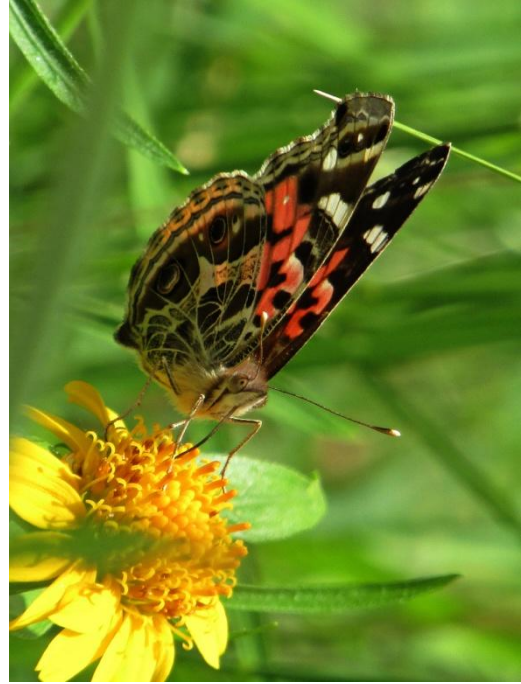
*Battus polydama*



*Ctenucha rubriceps*



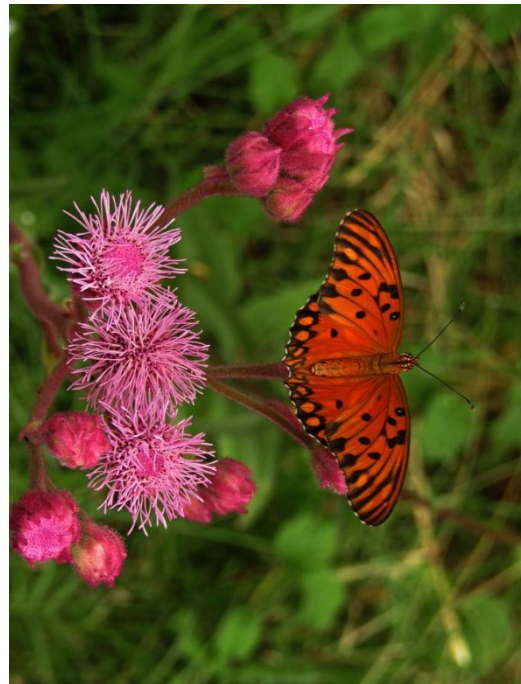
*Vanessa carye*



*Vanessa braziliensis*



*Quinta cannae*



*Dione vanillae*



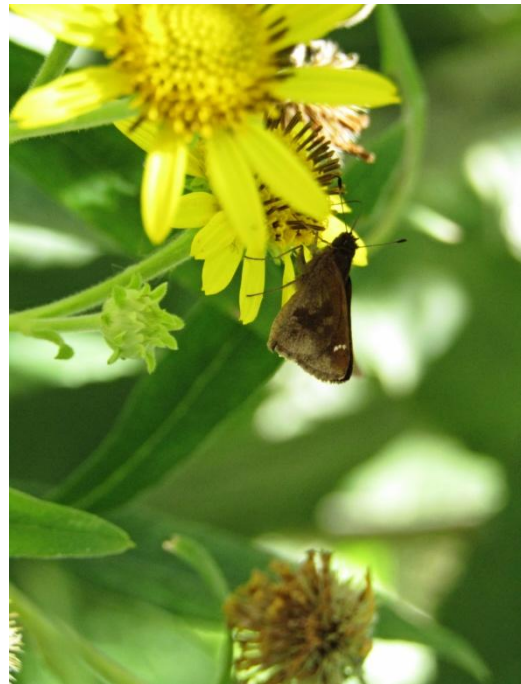
*Eudulophasia invaria*



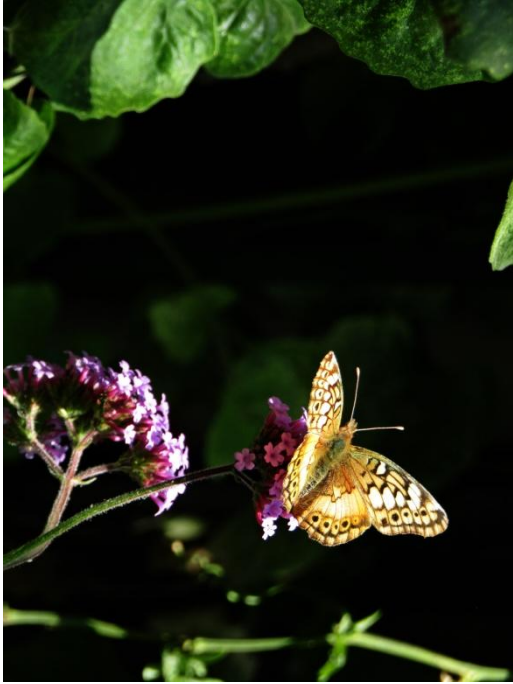
*Strymon eurytulus*



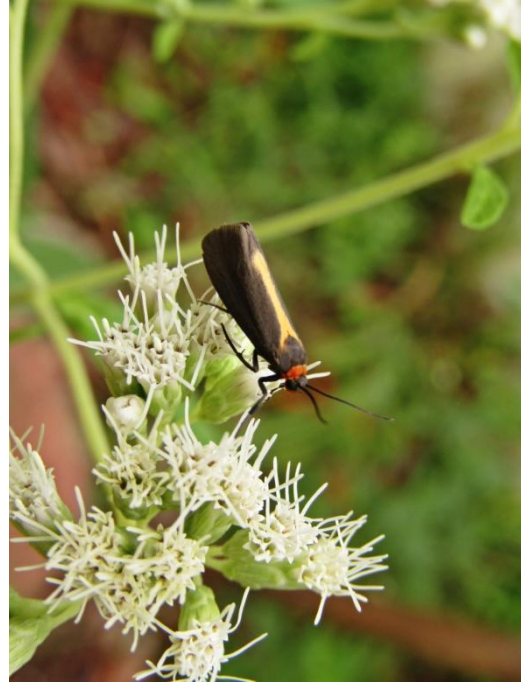
*Strymon lucena*



*Cybaeus odilia odilia*



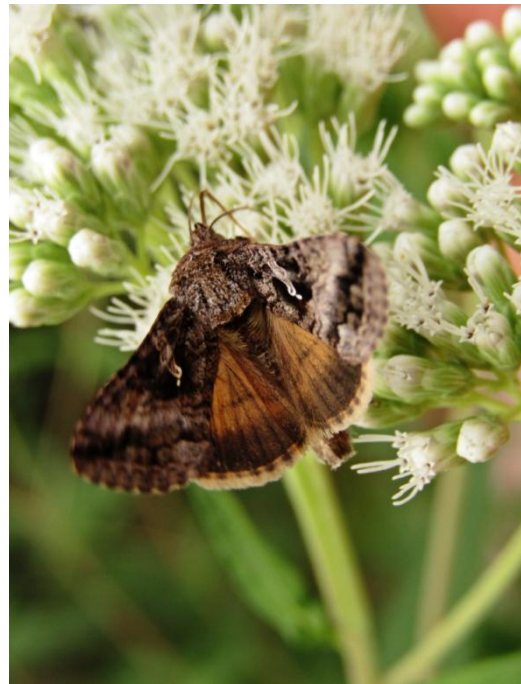
*Euptoieta hortensia*



*Illice flagrans*



*Colias lesbia lesbia*



*Rachiplusia nu*



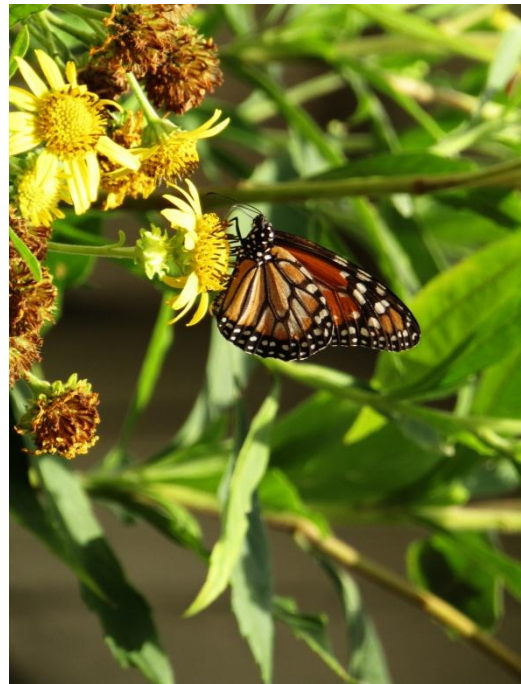
*Rhodometra sacraria*



*Abaeis deva deva*



*Lerodea eufala*



*Danaus erippus*





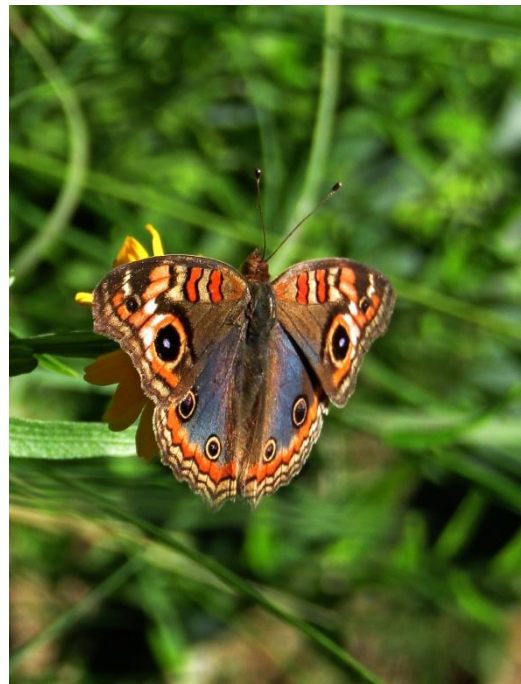
*Niphograptia albiguttalis*



*Nomophila sp.*



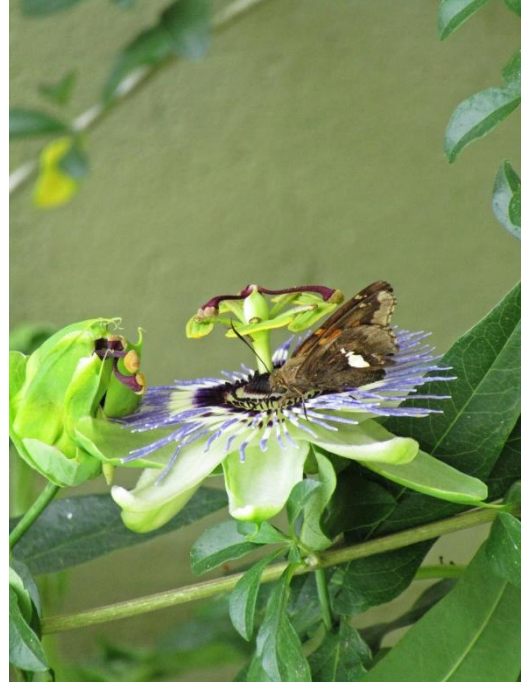
*Dargida albilinea*



*Junonia genoveva hilaris*



*Actinote pellenea*



*Epargyreus tmolis*



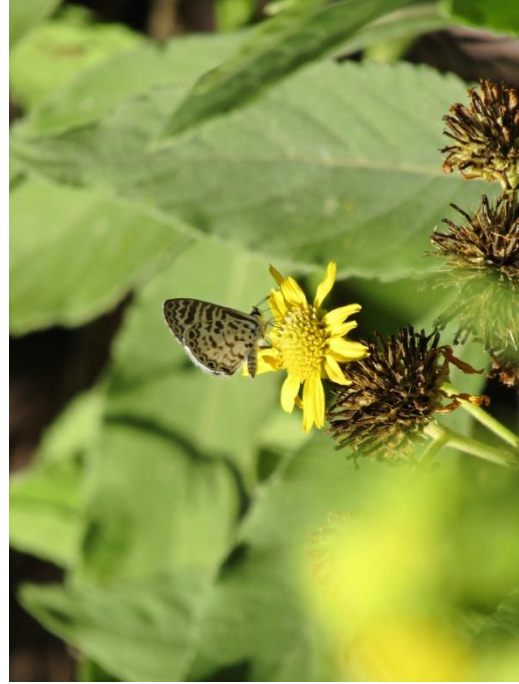
*Mythimna unipuncta*



*Hylephila phyleus phyleus*



*Polites vibex*

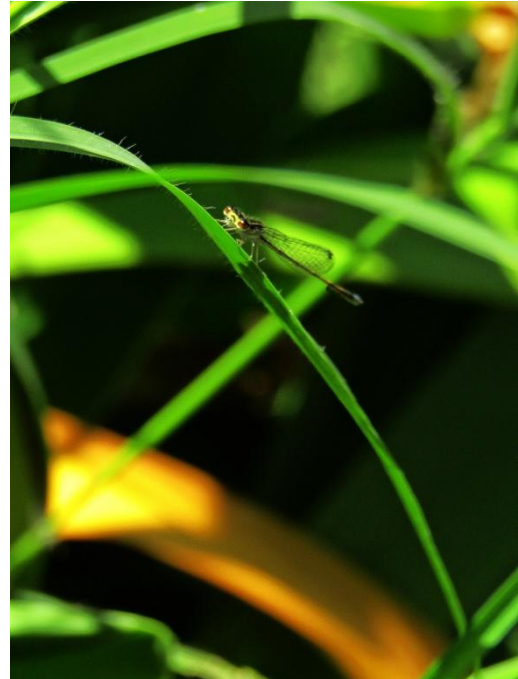


*Leptotes cassius*

Odonatos



*Rhionaeschna bonariensis*



*Argentagrion ambiguum*



*Ischnura fluviatilis*



*Oxyagrion rubidum*

Ortópteros



*Amblytropidia australis*



*Conocephalus longipes*



*Laplatacris dispar*

## BIBLIOGRAFÍA

Agencia de Protección Ambiental. (2008). *Plan Estratégico 2008-2012*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Baykhana estudio.

Akbari y Konopacki. (2005). Calculating energy-saving potentials of heat-island reduction. *Energy Policy* , 33 (6), 721-756.

Andrén. (1994). Effects of Habitat Fragmentation on Birds and Mammals in Landscapes with Different Proportions of Suitable Habitat: A Review. *Oikos* , vol. 71 (nº 3), pp. 355-66.

Baldwin et al. (1938). Soil classification. En *Soils and Men: Yearbook of* (págs. 979-1001). USDA.

Begon et. (1986). *Ecology, individuals, populations and communities*. Oxford: Blackwell.

Bennet. (1998). *Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation*. Glan: IUCN.

Bennett. (2003). *Enlazando el paisaje : el papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre*. GLAND: UICN.

Bennett, A. F. (1987). *Conservation of mammals within a fragmented forest environment: The contributions of insular bio- geography and autecology*. (G. A. D.A. Saunders, Ed.) Australia.

Bergsma et al. (1996). *Terminology for soil erosion and conservation*. Wageningen, The Netherlands: International society of soil science.

Bulte et al. (2005). ecoservices assessing the impacts of biodiversity changes on ecosystem functioning and services. *DIVERSITAS Report* , 3.

Burgueño y Nardini. (2018). *Elementos de diseño y planificación con plantas nativas: introducción al paisaje natural: parte 1* (1a ed.ilustrada ed.). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora.

Cabrera, A. L. (1976). *Regiones fitogeográficas argentinas* (2da edición ed., Vol. Tomo 2). (W. F. Kugler, Ed.) Buenos Aires, Argentina: ACME.

Cabrera, A. L. (1951). *TERRITORIOS FITOGEOGRAFICOS DE LA REPUBLICA* (Vol. 4).

CCAD-PNUD/GEF. (2002). *El Corredor Biológico Mesoamericano:una plataforma para el desarrollo sostenible regional*. Managua.

- Cleugh, H.A., Miller, J.M. & Böhm, M. (1998). Direct mechanical effects of wind on crops. *Agroforestry Systems* (41), 85-112.
- Cotler et. (2007). La conservación de suelos: un asunto de interés público. *Gaceta Ecológica* , 5-71.
- Crisp et al. (1998). Does native invertebrate diversity reflect native plant diversity? A case study from New Zealand and implications for conservation. *Biological Conservation* , 209-220.
- Damario, E. A., y Pascale, A. J. (1984). FECHAS MEDIAS ESTIMADAS DE PRIMERAS Y ULTIMAS TEMPERATURAS MINIMAS PERJUDICIALES PARA LOS CULTIVOS EN LA ARGENTINA. *Revista Facultad de Agronomía* , 193-211.
- Denis y Richard. (1991). The role of corridors in conservation: What do we know and where do we go? En *Nature Conservation* (págs. 421-427).
- Di Pace et al. (2012). *Ecología de la ciudad* (1a ed.). Buenos Aires: UNGS.
- Dirección General de Datos, E. y. (2019). *Informe Cobertura Vegetal*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Dunning et al. (1992). *Ecological Processes That Affect Populations in Complex Landscapes* (Vol. 65). Oikos.
- Fahrig y Merriam. (1994). Conservation of Fragmented Populations. *Conservation Biology* , 50-59.
- FAO. (2021). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado el 2 de 3 de 2021, de <http://www.fao.org/soils-portal/soil-biodiversity/es/>
- Frankham. (1995). Conservation Genetics. *Annual Review of Genetics* , pp. 305-327.
- Gaucher, G. (1971). *El suelo y sus características agronómicas*. Omega.
- Gaudio. (2003). Educación para la ciudadanía ambiental. *Interciencia* , pp. 611-615.
- Gobierno de la Ciudad. (2021). *Buenos Aires Ciudad*. Obtenido de <https://www.buenosaires.gob.ar/jefaturadegabinete/desarrollo-urbano/informacion-para-tu-proyecto/fotografias-aereas#>
- Goddard et al. (2009). Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments. *Trends in Ecology and Evolution* , 25 (2), 90-98.

Gurrutxaga San Vicente, Mikel y Pedro J. Lozano. (2008). Evidencias sobre la eficacia de los corredores ecológicos: ¿Solucionan la problemática de fragmentación de hábitats? *Observatorio Medioambiental* , 11, 171-183.

Gurrutxaga, M. (2004). *Conectividad ecológica del territorio y conservación de la biodiversidad. Nuevas perspectivas en ecología del paisaje y ordenación territorial* (1ra ed.). Vitoria-Gasteiz, Euskadi : Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia.

Guzmán. (2003). Educación socio-ambiental y problemática medio-ambiental global. *Ecoportal* .

Haene. (2020). *Biocorredores de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, un modelo demostrativo para la Argentina*. Universidad de Belgrano. Buenos Aires.

Haene et al. (2020). *Paraísos urbanos: valoración social e incentivos para sumar jardines nativos en propiedades privadas dentro de ciudades*. En Estela De Villa (coordinación general) "Responsabilidad Social de las Universidades" (Vol. VII). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Red Latinoamericana de Cooperación Universitaria.

Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. (s.f.). Recuperado el 1 de 5 de 2021, de <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/corredorVerde/mostrarFicha.do?idCorredor=31>

Kaplan y Kaplan. (1989). *The Experience of Nature*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lens y van Dongen. (1999). Evidence for organism-wide asymmetry in five bird species of a fragmented afro-tropical forest. *Proceedings of the Royal Society of London B* 266 , pp. 1055-1060.

Lewis y Collantes. (1973). El Espinal Periestépico. *Ciencia e Investigación* , 360-377.

Macdonald et. (1989). Wildlife Conservation and the Invasion of Nature Reserves by Introduced Species: a Global Perspective. *Biological Invasions: a global perspective* , 215-255.

Martínez, P. A. (2015). Diseño de áreas verdes con criterios ecológicos. (I. J. Herrera, Ed.) *Cuaderno de Investigación Urbanística* (101), 80.

Mcdonald et al. (2018). *Nature in the Urban Century. A global assessment of where and how to conserve nature for biodiversity and human wellbeing*.

Mena et al. (2011). Índices de área verde y cobertura vegetal para la ciudad de Parral (Chile). *Ciencia Forestal* , 21, 521-531.

Misiones Provincia. (s.f.). Recuperado el 3 de 5 de 2020, de <https://ecologia.misiones.gob.ar/>

Morgan. (1986). *Soil Erosion and Conservation*. Longman Scientific & Technica.



Munyenembe et al. (1989). Determinants of bird populations in an urban area. *Australian Journal of Ecology* , 549-557.

Musalem y Salas. (2013). *MANUAL PARA EL MONITOREO DE FAUNA*. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Chile: Serie Fauna Australis.

Myers, N. (1996). Environmental services of biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* , 2764-2769.

Noss. (1990). Indicators for Monitoring Biodiversity: A hierarchical Approach. *Conservation Biology* , 355–364.

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. (2021). Obtenido de <https://www.fao.org/home/es>

Parodi, L. R. (1930). Ensayo fitogeográfico sobre el Partido de Pergamino. *Revista de la Facultad de Agronomía y* , 65-270.

Parodi, L. R. (1940). La distribución geográfica de los talares en la provincia de Buenos Aires. *Darwiniana* , 33-56.

Poiani et al. (2000). Biodiversity conservation at multiple scales: functional sites, landscapes, and networks. *BioScience* 50 , 133-146.

Primack et al. (2001). Establecimiento de áreas protegidas. *Fundamentos de Conservación Biológica* .

Robles et al. (2018). LOS ESPACIOS VERDES COMO ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA. EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DEL PARQUE O'HIGGINS DE LA CIUDAD DE MENDOZA-ARGENTINA. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* , 16 p.

Saunders et al. (Marzo de 1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation Biology* , 18-32.

Saunders y Ingrain. (1987). *Factors affecting the survival of breeding populations of Carnaby's cockatoo *Calyptorhynchus funereus latirostris** (1ra ed.). (G. A. Denis Saunders, Ed.) Australia.

Sears y Anderson. (1991). Correlation between birds and vegetation in Cheyenne, Wyoming. *Wildlife Conservation in Metropolitan Environments* , 75-80.

Segura. (2005). “Las especies introducidas: ¿benéficas o dañinas?”. *Temas sobre restauración Ecológica* , 127-133.

Sperling y Lortie. (2010). The importance of urban back gardens on plant and. *Urban Ecosystem* , 223-235.

SWCS. (2003). *Conservation implications of climate change: soil erosion and runoff from cropland*. Soil and Water Conservation Society.

Ulloa. (2013). Biocorredores: una estrategia para la conservación de la biodiversidad, el ordenamiento territorial y el desarrollo sustentable en la Zona de Planificación 1 (Carchi, Imbabura, Esmeraldas y Sucumbíos). *Conservación Internacional Ecuador y Fundación* .

Vitousek. (1986). Biological Invasions and Ecosystem Properties: Can Species Make a Difference? *Ecology of Biological Invasions of North America and Hawaii* , 163-178.

Vitousek et al. (1997). Introduced species: a significant component of human-caused global change. *New Zealand J. Ecology* , 21, 1-16.

Wild. (1992). *Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russell*. Madrid, España: Mundi-Prensa.