



# **REPTILES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL ANILLO VERDE-AZUL DE SEVILLA.**

**Trabajo de Fin de Grado.**

**Facultad de Biología.**



**Autor:** Pablo Silverio Nieves Serrano.

**Curso académico:** 2024-2025.

**Tutor:** Jesús M. Castillo Segura.

*A mi familia, por la confianza y el apoyo que me han dado estos años.*

*A mis amigos y compañeros de la carrera, que han hecho este tiempo más amenos y  
divertidos.*

*A los Cabros y a mis amigos de toda la vida, por su apoyo y las risas estos 5 años.*

*A Jesús Manuel Castillo, por su ayuda, confianza y trabajo depositado en mí.*

*Gracias.*

## Índice.

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1-. Resumen.....                                                             | 3  |
| 2-. Introducción. ....                                                       | 4  |
| 3-. Objetivos. ....                                                          | 5  |
| 4-. Materiales y métodos. ....                                               | 6  |
| 4.1. Área de estudio. ....                                                   | 6  |
| 4.2. Servicios ecosistémicos. ....                                           | 12 |
| 4.3. Muestreos de las comunidades de reptiles del Anillo Verde. ....         | 13 |
| 5-. Resultados y discusión. ....                                             | 14 |
| 5.1. Reptiles del Anillo Verde. ....                                         | 14 |
| 5.2. Servicios ecosistémicos que derivan de las comunidades de reptiles..... | 15 |
| 5.3. Peligros para los reptiles del Anillo Verde. ....                       | 16 |
| 5.3.1. Pérdidas del hábitat. ....                                            | 17 |
| 5.3.2. Muertes por atropello.....                                            | 19 |
| 5.3.3. Influencia de los animales domésticos. ....                           | 20 |
| 5.3.4. Influencia de las especies invasoras. ....                            | 21 |
| 5.4. Trabajo de restauración ecológica. ....                                 | 22 |
| 5.4.1. Restauración ambiental.....                                           | 22 |
| 5.4.2. Control de la biodiversidad.....                                      | 24 |
| 5.4.3. Concienciación ambiental.....                                         | 27 |
| 6-. Conclusión.....                                                          | 27 |
| 7-. Bibliografía. ....                                                       | 28 |

## **1-. Resumen.**

El Anillo Verde-Azul de Sevilla es un proyecto metropolitano concebido para conectar los espacios naturales en la ciudad, mejorar su calidad ambiental y favorecer la biodiversidad. Dentro de este contexto, las comunidades de reptiles podrían jugar un papel interesante al intervenir en diversos servicios ecosistémicos, como el control biológico de plagas (servicio de regulación) o la educación ambiental (servicio cultural).

A través del estudio de 5 zonas clave (Parque del Alamillo, Vega de Triana, Dehesa de Tablada y Esclusa del Guadalquivir, Ribera del Guadaira y Sevilla Este) se han identificado múltiples especies de reptiles, entre las que encontramos especies autóctonas como el lagarto ocelado, la culebra bastarda y la especie exótica invasora, el galápago de Florida. Pese a su valor ecológico, este grupo animal se encuentra amenazado por peligros como la urbanización, la fragmentación del territorio por el tráfico rodado (atropellos), la presencia de especies domésticas asilvestradas como el gato y especies exóticas invasoras. Estas amenazas provocan una reducción de recursos (alimento, zonas de nidación, parejas reproductoras, etc.), y debilitando sus poblaciones. Además de identificar las comunidades de reptiles, también se llevó a cabo la cuantificación de los servicios ecosistémicos de los que podrían proveer al Anillo Verde-Azul de Sevilla, destacando los servicios de regulación y culturales.

Para lograr una correcta conservación de las poblaciones de reptiles en el Anillo Verde-Azul de Sevilla, se han propuesto medidas como la restauración de hábitats, la creación de pasos subterráneos de fauna en carreteras, la desaparición de las colonias felinas y la protección de espacios naturales existentes de alta calidad ecológica (zonas corazón refugio). También se insiste en la necesidad de sensibilizar a la ciudadanía para fomentar el respeto y el cuidado de estos animales en los espacios urbanos y periurbanos a través de la educación ambiental.

Se llega a la conclusión de que el Anillo Verde-Azul de Sevilla permite la conexión de los espacios naturales urbanos, ofreciendo refugio para la biodiversidad, especialmente a los reptiles, los cuáles aportarían valiosos servicios ecosistémicos, llegando a crear un equilibrio mutuo: los reptiles necesitarían el Anillo Verde-Azul para establecer poblaciones resilientes frente a los cambios ambientales, y este necesita su presencia para funcionar adecuadamente.

## 2-. Introducción.

La ecología urbana es una disciplina que estudia las interacciones entre los organismos vivos y su entorno en zonas urbanas, donde el paisaje ha sido transformado por la acción humana (Wu 2014). En este contexto, la biodiversidad desempeña un papel esencial para mantener el equilibrio ecológico, proporcionar servicios ecosistémicos y mejorar la calidad de vida de los habitantes. La integración de espacios verdes, la protección de hábitats urbanos y la planificación sostenible son estrategias claves para conservar y fomentar la biodiversidad de las ciudades (Wu 2014). Entender estas dinámicas permite diseñar entornos urbanos más resilientes, saludables y respetuosos con la naturaleza, en un contexto donde más de la mitad de la población mundial vive ya en áreas urbanizadas (Bush y Doyon 2019).

Para lograr la creación de estos entornos urbanos más respetuosos con el medio ambiente, los servicios ecosistémicos adquieren un rol trascendental, sobre todo gracias al apoyo contra el cambio climático (De la Barrera M *et al.* 2009) y la aparición de islas de calor urbano (Gunawardena, Wells, y Kershaw 2017). La definición de servicio ecosistémico se ajusta a los beneficios, tangibles e intangibles, que derivan de la naturaleza para provecho del ser humano (Valdez *et al.* 2012). Estos se pueden agrupar en 3 grupos principales: abastecimiento, regulación y culturales (Valdez *et al.* 2012). El desarrollo de valiosas zonas verde-azuladas, es decir que combinan ecosistemas terrestres con vegetación silvestre y ecosistemas acuáticos de alta calidad ecológica, orientadas a maximizar los servicios ecosistémicos en los entornos urbanos pueden llegar a tener impactos muy positivos como, por ejemplo, regulación climática y control de plagas y enfermedades emergentes.

El concepto de Anillo Verde surge a finales del siglo XIX cuando Ebenezer Howard propone la creación de ciudades jardín rodeadas por un “anillo” verde que permitiera frenar la expansión urbana descontrolada y establecer una transición gradual entre ciudad y campo (Lozano-Valencia y Bejarano-Gubia 2023). En el caso particular de Sevilla, el proyecto de un Anillo verde viene tratándose desde los años noventa, y vio la luz en el año 2019, incluyéndose dentro del Plan Estratégico Sevilla 2030 creado por el Ayuntamiento. Sobre el papel, se trata de un plan de desarrollo urbano para la ciudad de Sevilla, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y hacer de la capital andaluza una ciudad más sostenible, inclusiva y resiliente (Ayuntamiento de Sevilla 2019).

Por otro lado, los reptiles comprenden dos de las tres líneas de vertebrados amniotas que surgieron a partir de primitivos tetrápodos a finales de la era Paleozoica. Son los primeros vertebrados auténticamente terrestres, ocupando una gran variedad de hábitats terrestres y acuáticos, conformando un grupo grande y diverso (Hickman, Roberts, y Larson 2003). La era de predominio de los reptiles duró todo el Mesozoico (225 M.A- 65 M.A), dando lugar a una gran variedad de linajes de reptiles, manteniéndose algunos de ellos hasta nuestros días. Este grupo animal participa en suministrar al ser humano servicios ecosistémicos, siendo los más relevantes los servicios culturales (ecoturismo, educación ambiental...) y los reguladores (dispersión de especies vegetales y control de plagas) (Díaz-Paniagua *et al.* 2011; Iberoza 2024; León y Medellín 2019.). Cabe destacar la escasa bibliografía que relaciona a los reptiles con los servicios ecosistémicos en los que intervienen. La mayor parte de la información disponible proviene de estudios realizados en países con climas tropicales, donde se busca convivir en mejores condiciones con reptiles de alta toxicidad. Por lo tanto, la realización de este TFG resulta novedosa en nuestro contexto, ya que se pretende aplicar los conocimientos de dichos estudios al ámbito de la Península Ibérica.

En este Trabajo de Fin de Grado, mediante salidas al campo y el uso de bibliografía, identificamos las especies de reptiles que habitan en las zonas del futuro Anillo Verde-Azul de Sevilla, así como los servicios ecosistémicos en los que intervienen. Se cuantificarán dos servicios ecosistémicos principales y cinco procesos ecológicos ligados a los reptiles en cinco “perlas verdes” del Anillo Verde-Azul (Parque del Alamillo, Vega de Triana, Tablada y la Esclusa del Guadalquivir, Ribera del Guadaira y Sevilla Este). El objetivo principal ha sido realizar una propuesta ecológica para mejorar y proteger las especies de reptiles que puedan habitar el futuro Anillo Verde-Azul de Sevilla, potenciando así sus servicios ecosistémicos y maximizando los beneficios que nos pueden aportar a la población local.

### **3-. Objetivos.**

El objetivo principal de este TFG fue:

- Realizar una propuesta ecológica para el futuro Anillo Verde-Azul de Sevilla teniendo en cuenta las especies de reptiles y los servicios ecosistémicos en que intervienen.

Los objetivos específicos de este TFG fueron:

- Cuantificar los servicios ecosistémicos ofrecidos por las comunidades de reptiles del futuro Anillo Verde-Azul de Sevilla.
- Identificar las posibles causas de degradación de las comunidades de reptiles en el futuro Anillo Verde-Azul de Sevilla.
- Proponer soluciones para la correcta conservación de las comunidades de reptiles en el futuro Anillo Verde-Azul de Sevilla.

## **4-. Materiales y métodos.**

### **4.1. Área de estudio.**

El estudio se desarrolló en el área metropolitana de la ciudad de Sevilla, situada al suroeste de la Península Ibérica. Sevilla, es la capital de la comunidad autónoma de Andalucía y la cuarta ciudad en población de España, con un número aproximado de 700.000 habitantes (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2023). Su área metropolitana alcanza cerca de un millón de habitantes (INE 2024).

Sevilla cuenta con un clima mediterráneo cálido, caracterizado por inviernos suaves, con temperaturas que oscilan entre 5 y 15° C, y precipitaciones moderadas (480 mm/año), especialmente entre noviembre y febrero. Por el contrario, los veranos son muy calurosos y secos, con temperaturas alrededor de los 35° C, siendo frecuentes los episodios de olas de calor (Agencia Estatal de Meteorología, 2024).

Los suelos son predominantemente aluviales, debido a su ubicación en el valle del Río Guadalquivir, que atraviesa y rodea la ciudad junto con sus afluentes Guadaira y Tamarguillo. Históricamente, el Río Guadalquivir ha sido clave en el desarrollo urbano, económico y agrícola de la ciudad de Sevilla, favoreciendo suelos fértiles aptos para cultivos tradicionales como el olivo (*Olea europaea*) y cítricos (*Citrus x sinensis* y *Citrus x aurantium*) (Oficina Comarcal Agraria 2014).

Desde la Exposición Universal Expo '92, que marcó un hito en su desarrollo urbano, la economía sevillana se ha modernizado gracias al comercio, el turismo y la cultura. No obstante, persisten las desigualdades económicas entre el centro histórico y los barrios periféricos, encontrándose en la ciudad 6 de los 15 barrios más pobres de España, siendo el barrio del Polígono Sur el más pobre, con una renta media anual por

habitante de 5.816 euros, seguido de Los Pajaritos y Amate, con una renta de 6.043 euros (Diario de Sevilla, 2023).

El proyecto del Anillo Verde-Azul de Sevilla, según el Plan Estratégico Sevilla 2030, responde a una necesidad de crear una ciudad sostenible capaz de mitigar y adaptarse al cambio climático, mejorando entre otras cosas, las condiciones ambientales y aumentando la biodiversidad. El Anillo Verde-Azul bordearía la ciudad y se dividiría en varios tramos: desde la Isla de La Cartuja hasta la esclusa, desde la esclusa hasta el Parque del Guadaira, del Parque del Guadaira al Parque del Tamarguillo, y desde este último hasta el Estadio de La Cartuja, dando lugar a un circuito verde-azul de 42 km de longitud (Figura 1).



**Figura 1.** Imagen satelital del Anillo Verde de Sevilla. Elaboración propia con Google Earth.

El Parque del Alamillo es un gran espacio verde (Figura 2), de unas 120 hectáreas situado en la zona norte de la Isla de la Cartuja (Parques, jardines y zonas verdes de Sevilla, 2024). Limita al noroeste por la Dársena del Río Guadalquivir, y busca recrear el paisaje característico del bosque mediterráneo, no solo destacando por su vegetación autóctona organizada en zonas que recrean los diferentes del entorno mediterráneo, sino también por su papel como refugio para la fauna local y para especies migratorias. Su biodiversidad se ve favorecida por la presencia de dos lagunas artificiales, del Estuario y de la Dársena del Guadalquivir, que funcionan como corredores ecológicos conectando

el parque con la Sierra Norte de Sevilla y con las Marismas del Guadalquivir (Parque del Alamillo 2024).



**Figura 2.** Imagen satelital del Parque del Alamillo. Elaboración propia con Google Earth.

En cuanto al suelo del parque, este está compuesto por terrenos aluviales y capas de grava, limo, arenas y arcillas limosas, lo que dificulta el drenaje debido a su alta compactación, aunque mantiene una fertilidad destacable.

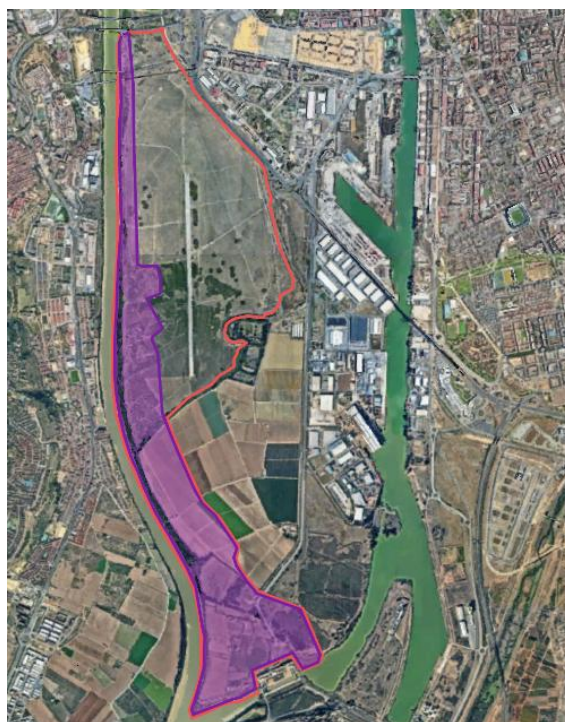
En cuanto a la herpetofauna del parque, se han registrado especies como la culebra ciega (*Blanus cinereus*), la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), la culebra de herradura (*Coluber hippocrepis*) y la culebra viperina (*Natrix maura*). Además, se encuentran el lagarto ocelado (*Timon lepidus*), las lagartijas andaluzas (*Podarcis vaucheri*) y colilarga (*Psammodromus algirus*), y salamandras (*Tarentola spp.*). Por último, el parque alberga especies exóticas como el galápago americano (*Trachemys scripta*) (HyT - Asociación Hombre y Territorio 2022).

A lo largo del cauce original del río, nos encontramos con el corredor verde-azul La Cartuja-Vega de Triana. Esta última ubicación presenta una gran importancia en la creación de espacios verdes urbanos. En noviembre de 2015 comenzó la iniciativa ciudadana de creación de huertos urbanos (Figura 3), dando lugar al desarrollo de una experiencia educativa que busca capacitar a los participantes en la gestión de dos huertos urbanos por medio de la formación en biología, química, ecología, planificación de cultivos, etc. Por medio de estos huertos se ha fortalecido la comunidad, mejorado el bienestar y promovido la conciencia ambiental (Esposito, Caraballo y Cuadro 2016).



**Figura 3.** Fotografía de los huertos urbanos de la Vega de Triana.

Otra de las perlas verdes que conforman el Anillo Verde-Azul es la Dehesa de Tablada, ubicada 5 km al sur del Parque del Alamillo, junto al Estuario del Guadalquivir. Con una extensión de 300 ha, albergó el antiguo Aeródromo Militar de Tablada desde 1923 (La Aviación En La Base Aérea De Tablada, 2023), y se mantuvo en funcionamiento hasta 1997 cuando el Ministerio de Defensa vendió los terrenos a las Cajas de Ahorros locales (Gutiérrez 2021). La Dehesa de Tablada se caracteriza por su posición estratégica cerca del casco urbano de Sevilla y su proximidad al Aljarafe, frente a San Juan de Aznalfarache y Gelves. Históricamente, la red fluvial con el Guadalquivir y el Guadaira ha sido fundamental, dando lugar la actual llanura de inundación (Figura 4).



**Figura 4.** Imagen satelital de la Dehesa de Tablada (margen rojo) y del Anillo Verde de Tablada (margen morado). Elaboración propia con Google Earth.

El espacio de Tablada, parte de la llanura aluvial del Guadalquivir, ha sido modelado por la acción hidrológica del río, que ha depositado gravas, arenas, limos y arcillas (Boletín Número 31 de la Asociación Ben Baso 2022). Su horizontalidad dificulta la evacuación de las aguas, pudiendo llegar a causar inundaciones. En 2001, inmobiliarias adquirieron los terrenos para urbanizarlos. En agosto de 2024, el alcalde José Luis Sanz propuso un “gran pulmón verde” con residencias y comercios (ABC 2024), mientras los propietarios de las tierras planeaban 20.000 viviendas (Gutiérrez 2021). Sin embargo, tras la Dana de Valencia del 29 de octubre de 2024, el alcalde descartó la urbanización por riesgo de inundaciones (Diario de Sevilla 2024). El ayuntamiento planteó un dique de 3,5 metros, pero la Mesa Ciudadana por Tablada advierte que “sería una barrera visual brutal” que afectaría el paisaje del Guadalquivir.

Con respecto a los reptiles, se registra la presencia del galápago de Florida (*T. scripta*), una especie exótica, y el galápago leproso (*Mauremys leprosa*). También se encuentran la culebrilla ciega occidental (*B. cinereus*), la salamanquesa rosada (*Hemidactylus turcicus*) y la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), además del lagarto ocelado (*T. lepida*) en menor cantidad. Otras especies que también se pueden observar son el eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*), la culebra de herradura (*C. hippocrepis*), la culebra de escalera (*Zamenis scalaris*), la culebra de cogulla occidental (*Macropododon brevis*), la culebra bastarda (*M. monspessulanus*) y la culebra viperina (*Natrix maura*) (Rodríguez Rodríguez y Carmona González 2020, y comunicación personal de Carlos Russo).

Cerca de Tablada nos encontramos con la esclusa del Guadalquivir, que conecta la Dársena del río (13,5 km de longitud), con el puerto de Sevilla, permitiendo la entrada y salida de barcos turísticos y mercantiles de todo el mundo (Martínez 2016). Se trata de un ecosistema fluvial que alberga una diversidad notable de flora y fauna, que se puede ver afectada por el tráfico portuario, llegando inclusive a aparecer especies invasoras.

La composición de la población de reptiles de esta zona es bastante parecida a la de Tablada, debido a que se encuentran conectadas y a su cercanía.

Si continuamos por el Anillo nos encontramos con las riberas del Guadaíra (Figura 5), siendo el canal de este río testigo de una rica historia de interacción entre la naturaleza y la acción humana. Desde la época romana y andalusí el río ha sido intervenido mediante la construcción de molinos y repesas, como es el caso del antiguo molino de Aljudea

(Sevilla Legendaria 2024), empleados en actividades económicas como la molienda de harina. Durante el siglo XX, el Guadaira fue objeto de grandes transformaciones, especialmente con la canalización de su tramo inferior en 1977 para mitigar las frecuentes inundaciones que afectaban a Sevilla. Estas intervenciones, aunque necesarias desde el punto de vista urbano, provocaron la degradación del entorno fluvial, afectando la calidad del agua, la vegetación ribereña y la biodiversidad. Culturalmente, el río también jugó un papel en el desarrollo industrial, sirviendo para fábricas de cañones y actividades agrícolas intensivas en sus márgenes. Sin embargo, a finales del siglo XX, la creciente sensibilización ambiental impulsó proyectos para recuperar su ecosistema (Montblanch, Gómez, y Artigas 2019). Uno de los más destacados es el "Anillo Verde del Guadaira", que propone la rehabilitación del entorno fluvial mediante la regeneración de vegetación mediterránea, la creación de espacios recreativos y educativos, y la integración del río en la vida urbana de Sevilla.



**Figura 5.** Izquierda: imagen satelital de la ribera del Guadaira, donde se observan contorneados en rojo el Parque Guadaira (izquierda) y los Jardines del Guadaira (derecha). Elaboración propia con Google Earth. Derecha: fotografía de un ejemplar de *H. turcicus*.

En el caso de la herpetofauna se han observado lagartos ocelados (*T. lepida*), culebrilla ciega (*B. cinereus*), salamanquesas (*T. mauritanica* y *H. turcicus*), culebra viperina (*N. maura*), culebras de herradura (*C. hippocrepis*), galápagos americanos (*T. scripta*); (iNaturalist 2025 y Datos obtenidos de muestreos propios).

Por último, nos encontramos con la “perla verde” de Sevilla Este (Figura 6). Situado en la zona oriental de la ciudad, este barrio se encuentra delimitado por el Arrollo de las Ranillas y por el Canal del Bajo Guadalquivir, constituye un área de importante

interés ecológico abarcando aproximadamente 300 hectáreas. La región abarca varios ambientes naturales como el Parque del Tamarguillo, el Parque de Infanta Elena (Parques, jardines y zonas verdes de Sevilla, 2025) y la Laguna del Sapo (Figura 6), siendo esta la última laguna temporal natural de Sevilla, que corre un gran peligro de desaparecer, ya que pese a ser un gran refugio para especies recogidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, no se encuentra incluida en el Inventario Andaluz de Humedales, cerniéndose sobre ella la amenaza de ser urbanizada con la idea de duplicar la población del barrio (Ecologistas en Acción 2023).



**Figura 6.** Izquierda: Imagen satelital de la perla verde de Sevilla Este (rojo).  
1: Parque De Infanta Elena. 2: Parque del Tamarguillo. 3: Laguna de El Sapo.  
Derecha: Imagen de la Laguna de El Sapo. Elaboración propia.

Así mismo, en el caso de los reptiles podemos encontrar culebra viperina (*N. maura*), lagartija andaluza (*P. vaucheri*), salamanguesa común (*T. mauritanica*), salamanguesa rosada (*H. turcicus*), eslizones ibéricos (*Chalcides spp.*), y culebras de herradura (*C. hippocrepis*) y de escalera (*Z. scalaris*). También en las lagunas podemos encontrar galápago americano (*T. scripta*) y falsa tortuga mapa (*Graptemys pseudogeographica*).

#### **4.2. Servicios ecosistémicos.**

La clasificación de los servicios ecosistémicos considerados en este trabajo (Tabla 1) se basó en una revisión bibliográfica general (Valdez *et al.*, 2012). La asignación de los servicios ecosistémicos a cada especie de reptil se realizó a partir de una revisión bibliográfica específica y comunicaciones personales. Ante la falta de información directa sobre algunas especies, se recurrió a datos de especies ecológicamente similares en ecosistemas comparables fuera de la Península Ibérica.

Asimismo, para analizar la relación entre los reptiles identificados en el Anillo Verde y los tipos de servicios ecosistémicos que ofrecen, se emplearon referencias bibliográficas especializadas (Díaz-Paniagua *et al.*, 2011; León y Medellín, 2019; Montes-Pulido y Forero, 2021). Además de implementar la información recolectada de las salidas de campo y la comunicación personal con Carlos Russo (@phaganax\_biology\_proyect en Instagram).

**Tabla 1.** Clasificación y definición de los distintos tipos de servicios ecosistémicos existentes, así como ejemplos.

Fuente: Valdez *et al.*, 2012.

| Tipos de servicios ecosistémicos | Descripción                                                                                                | Procesos ecológicos                    |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Soporte</b>                   | Servicios necesarios para poder mantener la producción del resto. Incluye los procesos ecológicos básicos. | Formación de suelos                    |
|                                  |                                                                                                            | Reciclaje de nutrientes                |
|                                  |                                                                                                            | Producción primaria                    |
| <b>Abastecimiento</b>            | Productos tangibles que obtenemos del ecosistema.                                                          | Alimentos                              |
|                                  |                                                                                                            | Agua dulce                             |
|                                  |                                                                                                            | Leña                                   |
|                                  |                                                                                                            | Fibras                                 |
|                                  |                                                                                                            | Bioquímicos                            |
|                                  |                                                                                                            | Recursos genéticos                     |
| <b>Regulación</b>                | Beneficios obtenidos de la regulación de procesos ecológicos.                                              | Regulación del clima                   |
|                                  |                                                                                                            | Regulación de enfermedades             |
|                                  |                                                                                                            | Regulación y saneamiento del agua      |
|                                  |                                                                                                            | Polinización y dispersión de semillas. |
| <b>Culturales</b>                | Beneficios inmateriales que los ecosistemas proporcionan a las personas.                                   | Espiritual y religioso                 |
|                                  |                                                                                                            | Recreativo y turístico                 |
|                                  |                                                                                                            | Estético                               |
|                                  |                                                                                                            | Inspirativo                            |
|                                  |                                                                                                            | Educativo                              |
|                                  |                                                                                                            | Identidad de sitio                     |
|                                  |                                                                                                            | Herencia cultural                      |

#### 4.3. Muestreos de las comunidades de reptiles del Anillo Verde.

Las salidas al campo permitieron identificar algunas especies de la zona, como el lagarto ocelado, tortugas, salamanquesas y lagartijas. También resultaron de gran ayuda los muestreos realizados por la Asociación Hombre y Territorio y otros particulares, así como las comunicaciones personales de Carlos Russo. Por otro lado, también fue útil la aportación de observaciones verificadas a través de la aplicación iNaturalist

Los nombres científicos de las especies de reptiles siguen la nomenclatura del *Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España* (Márquez *et al.* 2003).

Las salidas de campo se realizaron a las diferentes “perlas verdes” del Anillo Verde (Tabla 2), pues es donde la biodiversidad sería mayor. En estas salidas se realizaron fotos y apuntes que han sido empleados para este trabajo.

**Tabla 2.** Registro de las salidas al campo, así como los valores de temperatura y humedad del día en cuestión.  
Elaboración propia.

| Día      | Coordenadas                                | Perla verde                   | Temperatura | Humedad | Duración    |
|----------|--------------------------------------------|-------------------------------|-------------|---------|-------------|
| 20/10/24 | 37.350658305270215, -<br>5.958166887315799 | Ribera del Guadaira.          | 23°C        | 65%     | 10:45-13:30 |
| 27/10/24 | 37.350658305270215, -<br>5.958166887315799 | Ribera del Guadaira.          | 18°C        | 50%     | 15:00-18:15 |
| 06/12/24 | 37.366239500700694, -<br>6.016603097306582 | Dehesa de Tablada.            | 16°C        | 55%     | 10:30-13:00 |
| 08/02/25 | 37.366239500700694, -<br>6.016603097306582 | Dehesa de Tablada.            | 16°C        | 61%     | 10:15-14:00 |
| 29/03/25 | 37.40422065948286, -<br>5.908617159277806  | Sevilla Este (Parque Alcosa). | 26°C        | 68%     | 11:30-14:30 |
| 05/04/25 | 37.40400064097946, -<br>5.909264645549147  | Sevilla Este (Parque Alcosa). | 22°C        | 55%     | 11:30-14:30 |
| 13/04/25 | 37.415772230264714, -<br>5.994706627835503 | Parque del Alamillo           | 23°C        | 65%     | 10:30-14:00 |
| 04/05/25 | 37.38441891380965, -<br>6.017328852638351  | Vega de Triana                | 19°C        | 65%     | 12:30-14:00 |
| 07/05/25 | 37.415772230264714, -<br>5.994706627835503 | Parque del Alamillo           | 24°C        | 50%     | 12:00-14:00 |

## 5-. Resultados y discusión.

### 5.1. Reptiles del Anillo Verde.

Durante el desarrollo del estudio de campo se identificaron diversas especies de reptiles distribuidas en distintas áreas del entorno analizado. En primer lugar, se detectó la presencia de lagartija ibérica, principalmente en zonas soleadas con abundante cobertura rocosa, es decir, muy extendida por el Anillo Verde-Azul. Asimismo, se observó lagarto ocelado en áreas más abiertas, con vegetación dispersa y escasa presencia humana (únicamente observado en los muestreos realizados en la perla verde de la Ribera del Guadaira).

Otra especie encontrada con mucha facilidad fue salamanesca común en estructuras abandonadas y muros de piedra entre pequeños huecos, sobre todo en zonas con una actividad humana moderada (Ribera del Guadaira, Laguna del Sapo y Parque del Alamillo). Por otro lado, en las zonas de lagunas de los parques o cercanas al río también se hicieron muy presentes las distintas especies de tortugas que podemos encontrar en el Anillo Verde (Parque del Alamillo).

En el caso de los ofidios, fueron muy difícilmente localizables, por lo que para este grupo de reptiles se han tenido que emplear los muestreos realizados por terceros para poder determinar en que zonas los podemos encontrar.

## **5.2. Servicios ecosistémicos que derivan de las comunidades de reptiles.**

Se han cuantificado 5 procesos ecológicos que pueden englobarse dentro de los servicios de regulación y culturales de los ecosistemas (Tabla 3).

Con respecto de los servicios reguladores, se podrían dar casos de dispersión de semillas por endozoocoria tanto por el galápago leproso como en el galápago de Florida, en circunstancias donde sus otras fuentes de alimentación, sobre todo invertebrados y peces, escaseen (Díaz-Paniagua *et al.* 2011). Consumen hojas, frutos, algas filamentosas y macrófitas acuáticas, además de plantas ribereñas, entre las que podrían incluirse la zarzamora (*Rubus ulmifolius*), la higuera (*Ficus carica*) o el tomatillo del diablo (*Solanum nigrum*). Otro servicio regulador que destaca es el control de plagas, llevado a cabo por especies carnívoras, como por ejemplo la culebra bastarda o el lagarto ocelado, que además pueden encontrarse con facilidad en huertas, o en zonas donde se da el pastoreo (Garcés *et al.* 2015). En el caso de los ofidios, pueden mantener a raya poblaciones de vertebrados con consideración de plaga, como puede ser el ratón de campo, el doméstico o el topillo (Gómez y Feriche 2019; León y Medellín 2019; Santos *et al.* 2000). También hay que tener en cuenta el control biológico sobre las plagas de invertebrados (Hódar *et al.* 2005; Moreno-Rueda *et al.* 2017).

Por otro lado, en el caso de los servicios culturales, tanto el ecoturismo como la fotografía de fauna no solo ayudaría a mejorar la conservación de las poblaciones de reptiles, sino que también a la igualdad social, debido a los beneficios económicos derivados de este tipo de turismo, y a la educación ambiental, ya que la población local se vería motivada a apoyar medidas para proteger el medio natural (Powell y Ham 2008). La interacción entre los visitantes y población local, así como los programas de sensibilización vinculadas para el ecoturismo, pudiendo así mejorar el conocimiento sobre la biodiversidad local. Esto puede traducirse en una mayor disposición de la comunidad a adaptar prácticas de conservación y rechazar actividades que dañen el entorno (Ballantyne *et al.* 2017).

**Tabla 3.** Servicios ecosistémicos cuantificados en el Anillo Verde de Sevilla. Elaboración propia.

| Tipos de servicios ecosistémicos | Procesos ecológicos           | Especies                                                                                                                                 | Referencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Regulación</b>                | Dispersión de semillas        | <i>Mauremys leprosa</i><br><i>Trachemys scripta</i>                                                                                      | Díaz-Paniagua, Carmen, Natividad Pérez-Santigosa, Judith Hidalgo-Vila, y Margarita Florencio. 2011. «Does The Exotic Invader Turtle, <i>Trachemys Scripta Elegans</i> , Compete For Food With Coexisting Native Turtles?» <i>Amphibia-Reptilia</i> 32 (2): 167-75.<br><a href="https://doi.org/10.1163/017353710x552795">https://doi.org/10.1163/017353710x552795</a> .<br><br>(«Acción A4: Especies Exóticas Invasoras.   Proyecto LIFE MedWetRivers 2013»)                                   |
|                                  | Control de plagas de cultivos | <i>Timon lepidus</i><br><i>Coluber hippocrepis</i><br><i>Malpion monspessulanus</i><br><i>Natrix maura</i><br><i>Coluber hippocrepis</i> | Fundación Aquae. 2021. «Lagarto Ocelado: El Más Grande de Europa - Fundación Aquae». 21 de abril de 2021.<br><a href="https://www.fundacionaquae.org/wiki/lagarto-ocelado/amp/">https://www.fundacionaquae.org/wiki/lagarto-ocelado/amp/</a> .<br><br>León, O. Iván Martínez-Vaca, y Xavier López Medellín. 2019. «Serpientes, un Legado Ancestral En Riesgo». <i>CIENCIA Ergo Sum</i> 26 (2): 1-10. <a href="https://doi.org/10.30878/ces.v26n2a10">https://doi.org/10.30878/ces.v26n2a10</a> |
| <b>Culturales</b>                | Ecoturismo                    | <i>Mauremys leprosa</i><br><i>Trachemys scripta</i>                                                                                      | Iberozoa Junior. 2024. <i>Catálogo Iberozoa Junior</i> .<br><a href="https://www.iberozoaajunior.com/wp-content/uploads/2024/09/CATALOGO-IBEROZOA-JR-actualizado.pdf">https://www.iberozoaajunior.com/wp-content/uploads/2024/09/CATALOGO-IBEROZOA-JR-actualizado.pdf</a> .                                                                                                                                                                                                                    |
|                                  | Fotografía de fauna           | <i>Timon lepidus</i><br><i>Coluber hippocrepis</i><br><i>Malpion monspessulanus</i><br><i>Natrix maura</i><br><i>Coluber hippocrepis</i> | HyT - Asociación Hombre y Territorio, 2024. «Conocimiento y Conservación del Medio Terrestre Archivos - HYT». s.f.<br><a href="https://hombreyterritorio.org/proyectos/conocimiento-y-conservacion-del-medio-terrestre/">https://hombreyterritorio.org/proyectos/conocimiento-y-conservacion-del-medio-terrestre/</a> .                                                                                                                                                                        |
|                                  | Educación ambiental           | <i>Hemidactylus turcicus</i><br><i>Tarentola mauritanica</i>                                                                             | Montes-Pulido, Carmen, y Victor Fabian Forero. 2021. "Servicios Ecosistémicos Culturales y Diservicios en un Parque Urbano de Bogotá, Colombia." <i>Ambiente &amp; Sociedad</i> 24: 1-21.<br><a href="http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190045r3vu2021L3AO">http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190045r3vu2021L3AO</a> .                                                                                                                                                           |

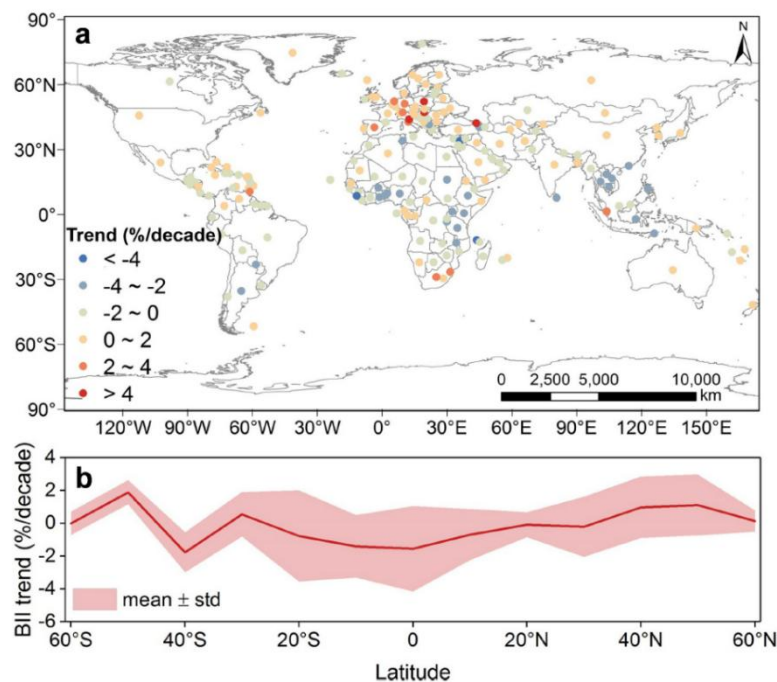
### 5.3. Peligros para los reptiles del Anillo Verde.

Los animales salvajes en entornos urbanos enfrentan peligros muy diferentes a los que pudieran enfrentar en sus hábitats naturales. El impacto más obvio es la muerte del animal, muchas veces por accidente, como es el caso de las colisiones entre animales y vehículos a motor (Pagany 2020). También hay que tener en cuenta que el desarrollo urbano degrada y fragmenta los hábitats, reduciendo el acceso a recursos críticos como el alimento y/o a parejas reproductivas (Koenig, Shine, y Shea 2002).

Existen además otros tipos de peligros con un componente más biológico, como pueden ser la introducción de especies exóticas invasoras o la presencia de especies domésticas sin control. Todos estos factores mencionados son los principales impulsores

antropogénicos de la pérdida de especies (Figura 6). Aunque hay que tener en cuenta un factor importante que frecuentemente es olvidado (e incluso puede preceder a la extinción de especies): la pérdida de las interacciones biológicas en las que participan dichas especies (Valiente - Banuet *et al.* 2014).

En este contexto, las ciudades pueden actuar también como trampas ecológicas. Estas se producen cuando un organismo selecciona hábitats urbanos que percibe como favorables, pero en los que su supervivencia o éxito reproductivo es menor debido a riesgos como contaminación, depredación o recursos engañosos (Hale y Swearer 2016). Superficies artificiales, como el asfalto, pueden imitar señales naturales y provocar comportamientos erróneos (Zuñiga-Palacios *et al.* 2021). Así, las ciudades no solo presentan amenazas directas, sino que también pueden alterar los mecanismos de elección de hábitat, afectando la persistencia de muchas especies.



**Figura 6.** Representación de las tendencias espaciales y latitudinales del Índice de Integridad de la Biodiversidad entre 2000 y 2020. (a) Mapa global que muestra la tasa de cambio del BII por década en diferentes ubicaciones. Los colores indican si la biodiversidad ha aumentado (rojo) o disminuido (azul), con mayor intensidad según la magnitud del cambio. (b) Promedio de la tendencia del BII por latitud, destacando una mayor pérdida en zonas tropicales (latitudes bajas). La banda sombreada representa la desviación estándar (Liu, Wu, y Liu 2025).

### 5.3.1. Pérdidas del hábitat.

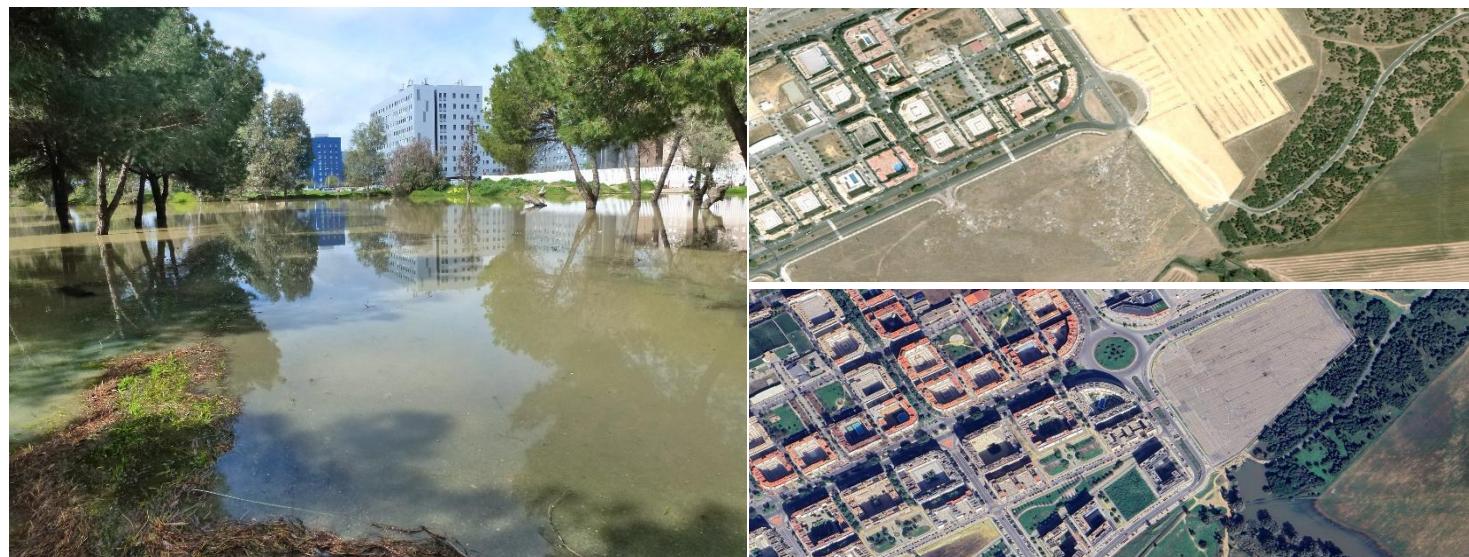
La pérdida y fragmentación de hábitats constituye uno de los principales impulsores antropogénicos del actual proceso de erosión de la biodiversidad a escala global (Koenig, Shine, y Shea 2002). Este fenómeno, derivado principalmente del cambio de uso del suelo y la degradación ambiental, afecta no solo a la riqueza de especies, sino

también a las interacciones ecológicas que sostienen el funcionamiento de los ecosistemas (Valiente-Banuet *et al.* 2014). En este contexto, se ha observado que las interacciones bióticas, como la polinización o la dispersión de semillas, pueden extinguirse incluso antes que las propias especies, generando una pérdida funcional temprana que compromete la estabilidad ecológica.

Desde el año 2000 hasta la actualidad, el área metropolitana de Sevilla ha experimentado un crecimiento del 9,4%, pasando de 4.535 km<sup>2</sup> a los 4.962 km<sup>2</sup> según las últimas estimaciones (INE 2025), siendo algunos de los barrios con más crecimiento el Distrito Este, Pino Montano, Parque Alcosa y Bellavista.

La pérdida y fragmentación del hábitat tiene un impacto especialmente negativo en los reptiles, ya que dependen de condiciones ambientales muy específicas (Medina-Rangel 2010) como la temperatura, la humedad o la presencia de refugios. Muchas especies poseen una baja capacidad de dispersión y vínculos fuertes con áreas concretas, lo que complica su adaptación a paisajes fragmentados. En zonas urbanizadas, como ocurre con el avance de infraestructuras y desarrollos residenciales, se pierden áreas clave para la alimentación, reproducción o hibernación, además de interrumpirse los corredores ecológicos que conectaban distintas poblaciones de reptiles.

Un ejemplo de esto se observa en la laguna de El Sapo (Figura 7), que en los últimos 20 años ha pasado de estar apenas rodeada por edificaciones a tener un centro comercial a escasos metros y un aparcamiento donde cada domingo se celebra el mercadillo de Alcosa, lo que atrae a numerosos visitantes. Hasta el año 2022 no se construyó la valla que delimita la laguna del aparcamiento, por lo que todos los residuos generados por estas actividades acababan llegando a la laguna. Esta estructura ha favorecido la conservación del lugar, aunque todavía se siguen observando residuos en la zona procedentes de otras actividades (botellas de vidrio, latas, etc.). Una mayor protección de este tipo de entornos no solo favorecería a las comunidades vegetales y animales, sino también al desarrollo sostenible de las poblaciones humanas, permitiéndoles crecer en un entorno más saludable, equilibrado y respetuoso con el medio ambiente.



**Figura 7.** Izquierda: Imagen del entorno de la Laguna de El Sapo rodeada de edificios y otras infraestructuras. Derecha: La parte superior es una toma de la Laguna del Sapo y de su entorno en 2005, la parte inferior una toma de la misma zona, pero del año 2025. Elaborado con Google Earth.

### 5.3.2. Muertes por atropello.

La expansión de infraestructuras, y en particular de la red viaria, ha supuesto una de las principales causas de fragmentación de los ecosistemas naturales. Uno de los efectos más visibles de esta alteración del paisaje es el aumento de atropellos de fauna silvestre, un problema que afecta especialmente a los reptiles (Tabla 4). Su fisiología ectotérmica los lleva a utilizar el asfalto caliente para regular su temperatura corporal, lo que, sumado a su baja velocidad y escasa capacidad de reacción ante el tráfico, los convierte en víctimas frecuentes (Caballero-Díaz *et al.* 2024).

**Tabla 4.** Ranking de los reptiles más atropellados en España según el Proyecto SAFE (Caballero-Díaz *et al.* 2024).

| Nombre científico             | Nombre común                   | Nº de cadáveres | % frente al total de reptiles |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| Lagartija colilarga           | <i>Psammmodromus algirus</i>   | 182             | 22.2%                         |
| Culebra bastarda              | <i>Malpolon monspessulanus</i> | 138             | 16.9%                         |
| Culebra de escalera           | <i>Zamenis scalaris</i>        | 110             | 13.4%                         |
| Salamanquesa común            | <i>Tarentola mauritanica</i>   | 85              | 10.4%                         |
| Culebra de herradura          | <i>Coluber hippocrepis</i>     | 52              | 6.4%                          |
| Culebra viperina              | <i>Natrix maura</i>            | 48              | 5.9%                          |
| Culebra de cogulla occidental | <i>Macropododon brevis</i>     | 13              | 1.6%                          |
| Culebrilla ciega              | <i>Blanus vandellii</i>        | 10              | 1.2%                          |
| Eslizón ibérico               | <i>Chalcides bedriagai</i>     | 2               | 0.2%                          |
| Salamanquesa rosada           | <i>Hemidactylus turcicus</i>   | 1               | 0.1%                          |
| Lagartija andaluza            | <i>Podarcis vaucheri</i>       | 1               | 0.1%                          |

### 5.3.3. Influencia de los animales domésticos.

Los animales domésticos pueden tener efectos importantes sobre la fauna silvestre, especialmente en entornos urbanos y periurbanos. Entre ellos, los gatos destacan por su capacidad para cazar pequeñas especies, incluso sin necesidad de alimentarse de ellas (Trouwborst, McCormack, y Camacho 2020). Este comportamiento depredador tiene implicaciones directas sobre distintos grupos de animales, y uno de los más afectados son los reptiles. La interacción entre gatos y reptiles es un ejemplo claro del impacto que puede tener la presencia de especies domesticadas sobre los ecosistemas naturales, lo que plantea la necesidad de estudiar y gestionar adecuadamente esta relación.

Uno de los casos más conocidos es la problemática entre el gato doméstico (*Felis silvestris catus*) y el lagarto gigante de El Hierro (*Gallotia simonyi*). Esta cuestión refleja una amenaza crítica para la conservación de este reptil endémico, que se encuentra en peligro crítico de extinción (Márquez, López-Jurado, y Mateo 1997). La introducción del gato en la isla por los primeros colonizadores humanos aceleró significativamente la reducción poblacional de esta especie (llegando en algunos momentos incluso a presentar entre 100-200 individuos), cuyo hábitat natural se ha visto restringido a un pequeño enclave conocido como la Fuga de Gorreta, en el Risco de Tibataje (Márquez *et al.* 2003).

Los gatos cimarrones representan actualmente una de las mayores presiones depredadoras sobre el lagarto gigante. La evidencia de esta amenaza fue confirmada mediante el hallazgo de restos de lagartos gigantes en excrementos de gato, lo que demostró claramente la predación activa sobre individuos tanto juveniles como adultos (Márquez, López-Jurado, y Mateo 1997). La depredación felina es especialmente grave dado que este lagarto gigante, de hábitos principalmente herbívoros y con adultos de gran tamaño, evolucionó en un ecosistema sin mamíferos terrestres depredadores, lo que implica una ausencia de estrategias defensivas eficaces frente a estos (Márquez *et al.* 1999).

La densidad relativamente alta de gatos cimarrones en las áreas donde habitan o se reintroducen poblaciones de lagarto gigante supone un obstáculo significativo para los esfuerzos de recuperación de la especie. Ante esta situación, se ha destacado la necesidad urgente de controlar las poblaciones de gatos para asegurar la supervivencia y expansión del lagarto gigante en su hábitat natural (Márquez *et al.* 1999); Márquez, López-Jurado, y Mateo 1997) Este control se presenta como una acción indispensable dentro de cualquier plan integral dirigido a conservar la biodiversidad endémica de El Hierro.

En el caso del Anillo Verde, las poblaciones de gatos se encuentran ampliamente distribuidas por todas las zonas donde pueden coincidir con el ser humano y aprovecharse de sus residuos o de la comida que dejan los vecinos. Por otro lado, en algunos de los parques que conforman el Anillo Verde es frecuente encontrar perros que pasean sin correa ni bozal, una situación que también supone un riesgo para los reptiles presentes en esas áreas. A esto se suma la presencia de bares o establecimientos dentro de muchos parques, donde los gatos suelen alimentarse, creando zonas especialmente peligrosas para la fauna herpetológica.

#### *5.3.4. Influencia de las especies invasoras.*

La introducción de especies exóticas invasoras (EEI) constituye hoy en día uno de los problemas ambientales más significativos a escala global, provocando pérdidas ecológicas y afectando negativamente a la economía y al bienestar humano (Gentili *et al.* 2021). La llegada de EEI, puede darse por varios motivos, pero los más preocupantes son aquellos en los que el participa el hombre (fines recreativos, mascotas, transporte marítimo, etc.).

En el caso de la ciudad de Sevilla, se pueden identificar las causas de estas introducciones de forma más o menos clara. La presencia de un puerto comercial que atrae mercancías de todo el mundo favorece la aparición de especies invasoras (Abelando 2021), como se ha observado recientemente en informes del SEPRONA (Servicio de Protección de la Naturaleza) y los GEAS (Grupo Especial de Actividades Subacuáticas) de la Guardia Civil. En ellos se documenta la presencia de especies invasoras como el jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), que representa un peligro para el ecosistema debido a su rápida proliferación y a sus efectos directos sobre el riego y el consumo humano (Muñoz, 2021).

En el caso de los reptiles, el galápago de Florida se ha convertido en un habitual de nuestros ecosistemas dulceacuícolas. Esta especie, originaria del este de Estados Unidos y del noreste de México, es actualmente una de las especies exóticas invasoras más extendidas del mundo, en gran parte debido al comercio internacional de mascotas (García-Díaz *et al.* 2014). Su liberación en hábitats no naturales de la Península Ibérica ha tenido consecuencias ecológicas significativas, ya que compite con el galápago leproso, una especie autóctona que se encuentra en peligro de extinción.

Se ha observado que el galápago de Florida desplaza a las especies nativas mediante distintos mecanismos. Uno de los más relevantes es la competencia por los lugares de soleamiento, esenciales para la termorregulación y el correcto funcionamiento fisiológico de los reptiles ectotermos. Esta especie desplaza activamente a *Mauremys leprosa*, reduciendo su tiempo de exposición al sol y afectando negativamente su capacidad digestiva, locomotora y reproductiva (Polo-Cavia, López y Martín 2009). Además, el galápago de Florida presenta una actitud agresiva durante la alimentación, lo que le permite acceder a una mayor cantidad de recursos alimenticios frente a galápago leproso. Bajo condiciones de competencia heteroespecífica, los galápagos de Florida no solo consumen una mayor proporción del alimento disponible, sino que también inician la mayoría de las interacciones agresivas observadas, consolidando así su ventaja competitiva (Polo-Cavia, López y Martín 2010).

#### **5.4. Trabajo de restauración ecológica.**

##### *5.4.1. Restauración ambiental.*

La restauración ambiental comprende el conjunto de acciones orientadas a restablecer la estructura, función y dinámica de ecosistemas que han sufrido alteraciones antrópicas o naturales (Moreno-Mateos *et al.* 2012). Este proceso implica la recuperación de variables ecológicas clave con el objetivo de reestablecer la resiliencia del sistema y su capacidad de autorregulación. En contextos de elevada presión antrópica, como ocurre en Sevilla, una ciudad en constante expansión, la restauración ambiental se convierte en una herramienta clave para la conservación de los servicios ecosistémicos y la mitigación del cambio global.

Actualmente, por ejemplo, en la Dehesa de Tablada ya se están desarrollando proyectos de restauración ambiental que buscan recuperar la biodiversidad de la zona y garantizar su protección. Uno de estos proyectos está siendo impulsado por Carlos Russo, quien, a través de sus propios medios, ha creado varios refugios para fauna y charcas temporales, enfocándose en crear un sistema resiliente y funcional (Gómez-Ruiz y Lindig-Cisneros 2017). Este modelo de restauración resulta especialmente valioso, ya que no solo contribuye a la conservación de la fauna local, sino que también cumple una función educativa y de concienciación ecológica, al difundir sus avances a través de las redes sociales. En las dos charcas temporales ya se han observado resultados positivos (Figura 8), como la presencia de varios ejemplares de sapo corredor (*Bufo calamita*) (comunicación personal con Carlos Russo).



**Figura 8.** Fotografías de un ejemplar de sapo corredor en charcas temporales. Imágenes cedidas por Carlos Russo.

Proyectos de este tipo, muchos de ellos liderados por particulares, serían especialmente interesantes para replicar en otros puntos del Anillo Verde. De este modo, se podrían generar nuevos refugios para la herpetofauna y compensar parte del hábitat perdido, además de servir como puntos de observación (Figura 9) de fauna, permitiendo el acercamiento de la población a las comunidades de reptiles autóctonos.



**Figura 9.** Boceto de un puesto de observación de reptiles replicable en el Anillo Verde. Constaría de una pequeña charca y una zona rocosa para el refugio de diferentes especies, así como de vegetación autóctona. Elaborado con GARDENA.

También es necesario no solo generar nuevos espacios, sino que también hay que recuperar y mejorar las zonas verde-azuladas de la ciudad, que permita mejorar la calidad ambiental y el bienestar social (Ulloa *et al.* 2022). Los huertos urbanos son un claro ejemplo de esta tendencia, ya que permiten reconvertir espacios degradados en áreas productivas, sostenibles y de uso comunitario. Además de favorecer la soberanía alimentaria y la educación ambiental, estos huertos fomentan la cohesión vecinal y

ayudan a mitigar el efecto isla de calor en las ciudades. Dentro del Anillo Verde encontramos varias zonas de huertos urbanos, sobre todo en la Vega de Triana y en el Parque del Tamarguillo. En este caso, puede darse una relación beneficiosa entre el ser humano y los reptiles, ya que especies como la lagartija ibérica o la salamandresa común permiten el control de plagas de insectos, y las huertas proveen de refugio a los reptiles (Reptiles Contra Plagas 2025).

En paralelo, la protección de espacios húmedos como la Laguna del Sapo cobra especial relevancia dentro de este enfoque. Se trata de un enclave de alto valor ecológico, que actúa como refugio para numerosas especies de anfibios y aves (Figura 10), además de contribuir al equilibrio hídrico de la zona. La presión urbanística y el abandono representan amenazas constantes para su conservación, por lo que es fundamental promover iniciativas de restauración y delimitación de su entorno.



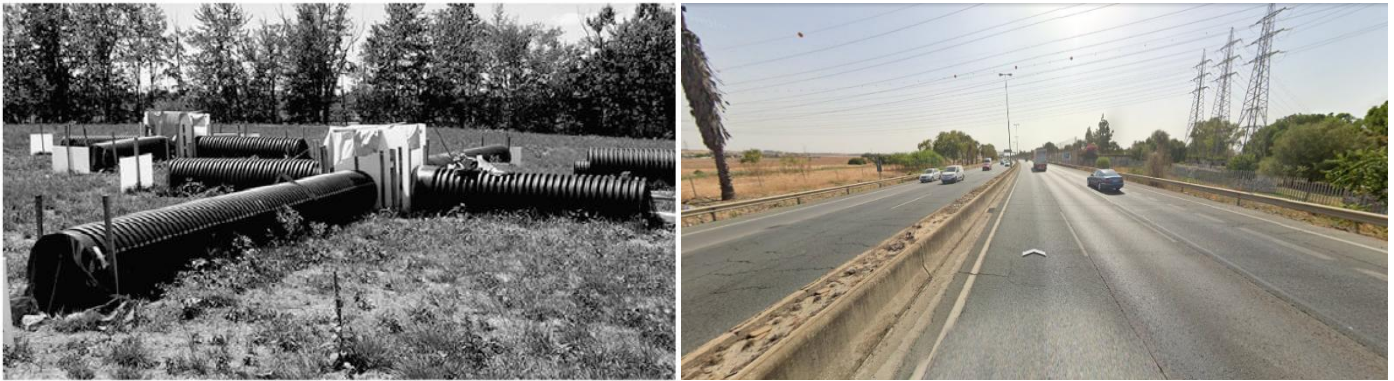
**Figura 10.** Imagen de la Laguna de El Sapo donde se observa una familia de ánade real (*Anas platyrhynchos*) Elaboración propia.

#### 5.4.2. Control de la biodiversidad.

Uno de los aspectos clave para garantizar la persistencia de las comunidades de reptiles en el Anillo Verde de Sevilla, a pesar del avance urbanístico, es reforzar su protección y actuar sobre los factores que amenazan su conservación.

El caso de los atropellos es uno de los más preocupantes, especialmente durante los meses cálidos, cuando su actividad diurna coincide con el tráfico rodado. La identificación de puntos de cruce habituales y la instalación de pasos de fauna subterráneos (Figura 11), en combinación con vallados guía y señalización específica,

pueden reducir significativamente esta amenaza (Woltz, Gibbs, y Ducey 2008). Además, es crucial minimizar la fragmentación mediante la conexión ecológica de espacios verdes.



**Figura 11.** Izquierda: Fotografía de pasos de faunas subterráneos. Los túneles deberían de tener 0.5 metros de diámetro, estar revestidos de suelo o grava, presentar iluminación parcial si es posible y barreras guía de entre 0.6 - 0.9 metros (Woltz, Gibbs, y Ducey 2008). Derecha: Propuesta de tramo de carretera (Ribera del Guadaira) para la instalación de los pasos de fauna. Imagen tomada de Google Earth.

Por otro lado, la presencia de gatos domésticos en libertad representa un problema relevante que debe ser abordado de forma prioritaria. Diversos estudios han demostrado que estos animales, cuando carecen de control, constituyen una amenaza significativa para la fauna silvestre, especialmente para reptiles, aves y pequeños mamíferos. En este contexto, la implementación del método CER (Captura, Esterilización y Retorno), acompañado de programas de seguimiento y control poblacional, se postula como una estrategia eficaz y ética para la gestión de colonias felinas. La sensibilización ciudadana respecto al impacto ecológico de los gatos domésticos resulta igualmente fundamental para fomentar actitudes responsables hacia la fauna autóctona (Spehar y Wolf, 2018).

En línea con esta perspectiva, la *Ley 7/2023, de Protección de los Derechos y el Bienestar de los Animales*, reconoce expresamente el concepto de "gato comunitario" y establece la obligatoriedad del método CER como instrumento de gestión no letal para el control de estas poblaciones. Asimismo, la ley impone a las administraciones locales la responsabilidad de aplicar este sistema, así como de autorizar únicamente a personas acreditadas para la alimentación de las colonias felinas, evitando así prácticas no reguladas que puedan favorecer su expansión.

En último lugar, resulta imprescindible abordar la problemática asociada a la presencia de especies exóticas invasoras en los ecosistemas locales, siendo un caso paradigmático el del galápagos de Florida (Figura 12). El control de este tipo de especies es fundamental para prevenir la competencia directa por recursos y la transmisión de enfermedades a especies autóctonas como el galápagos leproso actualmente clasificado

como “Vulnerable” en España según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).



**Figura 12.** Fotografía de ejemplares del galápago de Florida junto con otras tortugas.  
Elaboración propia.

La mayoría de los ejemplares de galápago de Florida que habitan en ambientes acuáticos urbanos o naturales provienen del abandono de animales mantenidos previamente como mascotas. Cuando los propietarios no pueden seguir haciéndose cargo de ellos, una práctica común es su liberación directa en ríos, estanques o lagunas urbanas, lo que genera un grave impacto no solo sobre reptiles autóctonos, sino también sobre otras especies de fauna silvestre. Un ejemplo concreto de gestión se encuentra en el Parque Laguna del Moral, en el municipio de Rota, donde el Ayuntamiento intervino ante las quejas vecinales por los efectos negativos del galápago de Florida sobre la población de patos del parque, especialmente por ataques a las crías. La respuesta consistió en la captura y retirada de ejemplares invasores del estanque (Rota al Día 2024).

No obstante, este tipo de actuaciones deben complementarse con campañas de educación ambiental que informen a la ciudadanía sobre las consecuencias ecológicas del abandono de animales exóticos y fomenten comportamientos responsables, evitando así nuevas introducciones que comprometan la conservación de la biodiversidad local.

#### *5.4.3. Concienciación ambiental.*

La concienciación ambiental representa una herramienta clave en la protección de la biodiversidad urbana, especialmente en proyectos como el Anillo Verde de Sevilla. En estos espacios, donde el desarrollo humano y la naturaleza coexisten, la educación ambiental puede marcar la diferencia entre la persistencia o el declive de especies sensibles.

Los reptiles, a menudo poco visibles y escasamente valorados por la población general, desempeñan funciones ecológicas fundamentales, como el control de insectos o el reciclaje de materia orgánica. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, son especialmente vulnerables a amenazas antrópicas. En este contexto, la sensibilización de la ciudadanía puede traducirse en mejoras significativas en la calidad del hábitat y en la reducción de impactos negativos. Las campañas educativas pueden fomentar prácticas responsables como el respeto por los refugios naturales, la reducción del uso de fitosanitarios, o la participación en programas de ciencia ciudadana. Asimismo, la implicación vecinal en actividades como la vigilancia participativa o la gestión de colonias felinas contribuye a una convivencia más equilibrada entre humanos y reptiles.

Además, una población informada es más propensa a apoyar políticas públicas de conservación, facilitando la creación de corredores verdes, la instalación de refugios y pasos de fauna, o la recuperación de humedales urbanos. Así, la concienciación ambiental no solo favorece la supervivencia de especies herpetológicas, sino que refuerza la identidad ecológica de la ciudad.

### **6-. Conclusión.**

El Anillo Verde nace de la necesidad por la creación de un espacio verde-azulado que permita la conexión entre los distintos espacios de la ciudad de Sevilla. En este sentido se ha conseguido que los espacios verdes que conformarían el Anillo se logren mantener, y que la mayoría de ellos formen parte del día a día de los ciudadanos, como por ejemplo el Parque del Alamillo. Aunque es cierto que algunas de las perlas verdes no reciben la atención y los recursos necesarios para mantener la función que se les encomienda, proveer a la población de unos servicios ecosistémicos útiles y funcionales, como puede ser el caso de la Laguna del Sapo, espacio del cual mucha población ignora su importancia ecológica.

En cuanto a las comunidades de reptiles, al encontrarse muy ligadas al medio, sufren por la acción humana, ya bien sea porque por la tierra donde solían anidar pasa en la actualidad una carretera, o porque están construyendo un nuevo bloque de edificios. Por lo tanto, la macroestructura verde que representa el Anillo Verde-Azul constituye un último refugio frente a la antropización del medio natural. Se ha observado como las comunidades de reptiles no solo se encuentran en las perlas menos influenciadas por el hombre, sino que también habitan los parques y jardines que conforman las perlas verdes, pudiendo proporcionar los servicios ecosistémicos a los que se encuentran ligados

Teniendo esto en cuenta se podría decir que los reptiles necesitan del Anillo verde para su supervivencia, y que el Anillo verde necesita los servicios ecosistémicos de los reptiles para su correcto mantenimiento.

En general, el Anillo Verde-Azul va por buen camino, pero no nos podemos conformar con lo que ya existente, hay que exigir como sociedad que este proyecto llegue a estar totalmente completado y conectado. Si esta exigencia se cumple, el ser humano saldará una de sus muchas cuentas con el medio ambiente.

## 7-. Bibliografía.

A, Ruiz Luna, y Camacho Valdez V. 2012. «MARCO CONCEPTUAL y CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS». *DOAJ (DOAJ: Directory Of Open Access Journals)*, febrero. <https://doaj.org/article/abd1c86b52fc4d8b9a99d1d8f91b203c>.

Abelando, Mariana Inés. 2021. «Control del Agua de Lastre Como Fuente de Ingreso de Especies Exóticas Invasoras En Puertos Argentinos de la Cuenca del Plata». *INNOTECH* 22 (diciembre). <https://doi.org/10.26461/22.09>.

Acción A4: Especies Exóticas Invasoras. | Proyecto LIFE MedWetRivers 2013.

Ayuntamiento de Sevilla. 2019. *Objetivos y Estrategias Sevilla 2030*.

ABC. 2024. «José Luis Sanz Reconoce Que Le “Gustaría” Convertir la Dehesa de Tablada En un Nuevo Barrio de Sevilla». *Diario ABC*, 9 de agosto de 2024. <https://www.abc.es/sevilla/ciudad/jose-luis-sanz-reconoce-gustaria-convertir-dehesa-20240809105117-nts.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.abc.es%2Fsevilla%2Fciudad%2Fjose-luis-sanz-reconoce-gustaria-convertir-dehesa-20240809105117-nts.html>.

Ballantyne, Roy, Karen Hughes, Julie Lee, Jan Packer, y Joanne Sneddon. 2017. «Visitors’ Values And Environmental Learning Outcomes At Wildlife Attractions: Implications For Interpretive Practice». *Tourism Management* 64 (septiembre): 190-201. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.07.015>.

Boletín Número 31 de la Asociación Ben Baso. 2022. Issuu. 18 de abril de 2022. [https://issuu.com/benbaso/docs/benbaso.bolet\\_n\\_31/19](https://issuu.com/benbaso/docs/benbaso.bolet_n_31/19).

Bush, Judy, y Andréanne Doyon. 2019. «Building Urban Resilience With Nature-based Solutions: How Can Urban Planning Contribute?». *Cities* 95 (octubre): 102483. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102483>.

Caballero-Díaz, Carlos, Carlos Rodríguez, Manuel Oñorbe, Francisco J. García, Sara Cabezas-Díaz, Carlos López, Enrique Ayllón, y Marcello D’Amico. 2024. Atropellos de anfibios y reptiles en las carreteras españolas: primeros resultados del

Proyecto SAFE. Boletín de la Asociación Herpetológica Española 35(1): 163–172. <https://www.researchgate.net/publication/382463700>

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 2014. *Tronco del Guadalquivir: los paisajes fluviales en la planificación y gestión del agua*. Sevilla: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

De la Barrera M, Francisco, Paulina Elizalde D, Sergio Moraga V, Alex Oporto P, Claudio Pulgar P, Lucía San Martín, Gonzalo Sepúlveda K, y Italo Serey E. 2009. «Ecosistemas Públicos, Red de Humedales y Esteros Urbanos de Placilla, Valparaíso: Una Propuesta Urbano-ambiental de Recuperación de Barrios». *Revista de Arquitectura* 15 (19): 26. <https://doi.org/10.5354/0719-5427.2009.28066>.

Diario de Sevilla. 2023. «El Polígono Sur y los Pajaritos Se Enquistan Como los Barrios Más Pobres de España». *Diario de Sevilla*, 22 de mayo de 2023. [https://www.diariodesevilla.es/sevilla/Poligono-Sur-Pajaritos-barrios-pobres-Espana\\_0\\_1795321175.html](https://www.diariodesevilla.es/sevilla/Poligono-Sur-Pajaritos-barrios-pobres-Espana_0_1795321175.html).

Diario de Sevilla. 2024. «José Luis Sanz: “Más Vale Olvidarse de Urbanizar Zonas Inundables Como Tablada”». *Diario de Sevilla*, 4 de noviembre de 2024. [https://www.diariodesevilla.es/sevilla/jose-luis-sanz-olvidarse-urbanizar-zonas-inundables-tablada-sevilla\\_0\\_2002719618.html](https://www.diariodesevilla.es/sevilla/jose-luis-sanz-olvidarse-urbanizar-zonas-inundables-tablada-sevilla_0_2002719618.html).

Díaz-Paniagua, Carmen, Natividad Pérez-Santigosa, Judith Hidalgo-Vila, y Margarita Florencio. 2011. «Does The Exotic Invader Turtle, *Trachemys Scripta Elegans*, Compete For Food With Coexisting Native Turtles?». *Amphibia-Reptilia* 32 (2): 167-75. <https://doi.org/10.1163/017353710x552795>.

Ecologistas en Acción. 2023. "Luz Verde al Proyecto de Urbanización Sobre la Laguna de El Sapo." Publicado el 12 de agosto de 2023. <https://www.ecologistasenaccion.org/298452/luz-verde-al-proyecto-de-urbanizacion-sobre-la-laguna-de-el-sapo/>.

Esposito, Michela, Charo Caraballo y Susana Cuadro. 2016. "Los Huertos Urbanos de Sevilla: Nuevos Espacios para la Educación Ecológica." Comunicación presentada en el XVI Congreso Nacional y VII Congreso Iberoamericano de Pedagogía: Democracia y Educación en el Siglo XXI. Universidad Complutense de Madrid y Sociedad Española de Pedagogía (SEP), Madrid, 28-30 de junio de 2016.

Fundación Aquae. 2021. «Lagarto Ocelado: El Más Grande de Europa - Fundación Aquae». 21 de abril de 2021. <https://www.fundacionaquae.org/wiki/lagarto-ocelado/amp/>.

García-Díaz, Pablo, Joshua V. Ross, César Ayres, y Phillip Cassey. 2014. «Understanding The Biological Invasion Risk Posed By The Global Wildlife Trade: Propagule Pressure Drives The Introduction And Establishment Of Nearctic Turtles». *Global Change Biology* 21 (3): 1078-91. <https://doi.org/10.1111/gcb.12790>.

Gómez-Ruiz, Pilar A., y Roberto Lindig-Cisneros. 2017. «La Restauración Ecológica Clásica y los Retos de la Actualidad: La Migración Asistida Como Estrategia de Adaptación Al Cambio Climático». *Revista de Ciencias Ambientales* 51 (2): 31. <https://doi.org/10.15359/rca.51-2.2>.

Gómez, Juan Manuel Pleguezuelos, y Mónica Feriche. 2019. «Flycatching Foraging Behavior By The Montpellier Snake, *Malpolon Monspessulanus*». *Boletín de la Asociación Herpetológica Española* 30 (2): 8-10. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7314062>.

Gunawardena, K.R., M.J. Wells, y T. Kershaw. 2017. «Utilising Green And Bluespace To Mitigate Urban Heat Island Intensity». *The Science Of The Total Environment* 584-585 (febrero): 1040-55. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.158>.

Gutiérrez, Victoriano Sainz. 2021. «Sevilla y el Río Guadalquivir En la Planificación Reciente: Encuentros y Desencuentros». *ZARCH*, n.º 15 (enero): 96-109. [https://doi.org/10.26754/ojs\\_zarch/zarch.2020154679](https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.2020154679).

Hale, Robin, y Stephen E. Swearer. 2016. «Ecological Traps: Current Evidence And Future Directions». *Proceedings Of The Royal Society B Biological Sciences* 283 (1824): 20152647. <https://doi.org/10.1098/rspb.2015.2647>.

Hickman, Cleveland P., Larry S. Roberts, y Allan Larson. 2003. *Principios Integrales de Zoología*.

- Hódar, J.A., J.M. Pleguezuelos, C. Villafranca, y J.R. Fernández-Cardenete. 2005. «Foraging Mode Of The Moorish Gecko Tarentola Mauritanica In An Arid Environment: Inferences From Abiotic Setting, Prey Availability And Dietary Composition». *Journal Of Arid Environments* 65 (1): 83-93. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2005.08.006>.
- HyT - Asociación Hombre y Territorio. 2024. «Conocimiento y Conservación del Medio Terrestre Archivos - HYT». s.f. <https://hombreyterritorio.org/proyectos/conocimiento-y-conservacion-del-medio-terrestre/>.
- HyT - Asociación Hombre y Territorio. 2022. «Anfibios y Reptiles En Entornos Urbanos». HYT. 30 de junio de 2022. <https://hombreyterritorio.org/anfibios-y-reptiles-en-entornos-urbanos/>.
- Iberozoa Junior. 2024. *Catálogo Iberozoa Junior*. <https://www.iberozoaajunior.com/wp-content/uploads/2024/09/CATALOGO-IBEROZOA-JR-actualizado.pdf>.
- INE - Instituto Nacional de Estadística. 2025 [https://www.ine.es/buscar/searchResults.do?Menu\\_botonBuscador=&searchType=DEF\\_SEARCH&startat=0&L=0&searchString=Sevilla%20km2](https://www.ine.es/buscar/searchResults.do?Menu_botonBuscador=&searchType=DEF_SEARCH&startat=0&L=0&searchString=Sevilla%20km2).
- Junta de Andalucía. 2024. Web del "Parque del Alamillo." <https://www.juntadeandalucia.es/avra/parque-alamillo/>.
- Junta de Andalucía. 7 de junio de 2006. *Suelos de la Provincia de Sevilla: Tipos Principales y Características de los Mismos*.
- Koenig, Jennifer, Richard Shine, y Glenn Shea. 2002. «The Dangers Of Life In The City: Patterns Of Activity, Injury And Mortality In Suburban Lizards (Tiliqua Scincoides)». *Journal Of Herpetology* 36 (1): 62-68. [https://doi.org/10.1670/0022-1511\(2002\)036](https://doi.org/10.1670/0022-1511(2002)036).
- La Aviación En La Base Aérea De Tablada. 2023. *Revista de Aeronáutica y Astronautica* 924 (julio): 628-31. [https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/catalogo\\_imagenes/grupo.do?path=323072](https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/catalogo_imagenes/grupo.do?path=323072).
- Legendaria, Sevilla. 2024. «Molino de Aljudea.» Sevilla Legendaria. 20 de diciembre de 2024. <https://sevillalegendaria.com/2018/02/28/molino-de-aljudea/>.
- León, O. Iván Martínez-Vaca, y Xavier López Medellín. 2019. «Serpientes, un Legado Ancestral En Riesgo». *CIENCIA Ergo Sum* 26 (2): 1-10. <https://doi.org/10.30878/ces.v26n2a10>.
- Liu, Naiyi, Yunhe Wu, y Zihan Liu. 2025. «Decline In Global Biodiversity Intactness Over The Past Two Decades». *The Science Of The Total Environment* 964 (enero): 178550. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.178550>.
- Lozano-Valencia, Pedro José, y Oihane Bejarano-Gubia. 2023. «Desarrollo y Evolución Diacrónica de los Usos del Suelo del Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz (País Vasco)». *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales* 55 (215): 97-118. <https://doi.org/10.37230/cytet.2023.215.6>.
- Márquez, Marcos García, Luis Felipe López-Jurado, y José Antonio Mateo. 1997. «Predación de Gallotia simonyi por gatos cimarrones». *Asociación Herpetológica Española*, enero. <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/18285>.
- Márquez, Marcos García, Ana Caetano, Luis Felipe López-Jurado, y José Antonio Mateo. 1999. «Ecología del gato cimarrón en el ecosistema termófilo de El Hierro (Islas Canarias) y su impacto sobre el lagarto gigante (Gallotia simonyi)». *Asociación Herpetológica Española*, enero. <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/18184>.
- Márquez, Rafael. 2003. «Atlas Y Libro Rojo De Los Anfibios Y Reptiles De España.» *Ambienta: La Revista Del Ministerio De Medio Ambiente*, no. 22 (January): 5-7. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=998937>.
- Martínez, Adrián Rivero. 2016. «Análisis Físico-químico del Agua de la Dársena del Río Guadalquivir». *MoleQla: Revista de Ciencias de la Universidad Pablo de Olavide*, n.º 22 (enero): 4. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5576135>.
- Medina-Rangel, Guido Fabián. 2010. «Diversidad Alfa y Beta de la Comunidad de Reptiles En el Complejo Cenagoso de Zapatos, Colombia». *Revista de Biología Tropical* 0 (0). <https://doi.org/10.15517/rbt.v0i0.3151>.

- Montblanch, David Cristell Gómez, Manuel Jesús Marchena Gómez, y Rafael Cámara Artigas. 2019. «El Anillo Verde del Guadaira (Área Metropolitana de Sevilla): Análisis y Valoración de una Propuesta de Rehabilitación Periurbana». *Investigaciones Geográficas*, n.º 72 (diciembre): 167. <https://doi.org/10.14198/ingeo2019.72.08>.
- Montes-Pulido, Carmen, y Victor Fabian Forero. 2021. "Servicios Ecosistémicos Culturales y Diservicios en un Parque Urbano de Bogotá, Colombia." *Ambiente & Sociedad* 24: 1-21. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190045r3vu2021L3AO>.
- Moreno-Mateos, David, Mary E. Power, Francisco A. Comín, y Roxana Yockteng. 2012. «Structural And Functional Loss In Restored Wetland Ecosystems». *PLoS Biology* 10 (1): e1001247. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001247>.
- Moreno-Rueda, Gregorio, Elena Melero, Senda Reguera, Francisco J Zamora-Camacho, y Inés Álvarez-Benito. 2017. «Prey Availability, Prey Selection, And Trophic Niche Width In The Lizard *Psammotromus algirus* Along An Elevational Gradient». *Current Zoology* 64 (5): 603-13. <https://doi.org/10.1093/cz/zox077>.
- Muñoz, Miguel. 2021. «El Seprona Detecta una Especie Vegetal Invasora En la Dársena del Río Guadalquivir». *OndaCero*, 6 de mayo de 2021. [https://www.ondacero.es/emisoras/andalucia/sevilla/seprona-detecta-especie-vegetal-invasora-darsena-rio-guadalquivir\\_202105066093af0f6eaaad40001e562fd.html](https://www.ondacero.es/emisoras/andalucia/sevilla/seprona-detecta-especie-vegetal-invasora-darsena-rio-guadalquivir_202105066093af0f6eaaad40001e562fd.html).
- Pagany, Raphaela. 2020. «Wildlife-vehicle Collisions - Influencing Factors, Data Collection And Research Methods». *Biological Conservation* 251 (septiembre): 108758. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108758>.
- Parques, jardines y zonas verdes de Sevilla. 2024. «Parques, Jardines y Zonas Verdes de Sevilla». Ayuntamiento de Sevilla. <https://www.sevilla.org/servicios/medio-ambiente-parques-jardines/parques>.
- Parques, jardines y zonas verdes de Sevilla. 2025. «Parques, Jardines y Zonas Verdes de Sevilla». Ayuntamiento de Sevilla. <https://www.sevilla.org/servicios/medio-ambiente-parques-jardines/parques>.
- Polo-Cavia, Nuria, Pilar López, y José Martín. 2009. «Competitive Interactions During Basking Between Native And Invasive Freshwater Turtle Species». *Biological Invasions* 12 (7): 2141-52. <https://doi.org/10.1007/s10530-009-9615-0>.
- Polo-Cavia, Nuria, Pilar López, y José Martín. 2010. «Aggressive Interactions During Feeding Between Native And Invasive Freshwater Turtles». *Biological Invasions* 13 (6): 1387-96. <https://doi.org/10.1007/s10530-010-9897-2>.
- Powell, Robert B., y S. H. Ham. 2008. «Can Ecotourism Interpretation Really Lead To Pro-Conservation Knowledge, Attitudes And Behaviour? Evidence From The Galapagos Islands». *Journal Of Sustainable Tourism* 16 (4): 467-89. <https://doi.org/10.1080/09669580802154223>.
- Reptiles Contra Plagas. 2025. Canal Sur TV. 23 de febrero de 2025. <https://www.canalsur.es/television/programas/espacioprotegido/noticia/2136036.html>.
- Rodríguez Rodríguez, Eduardo José, y Rafael Carmona González. 2020. "Inventario de fauna vertebrada detectada en la Dehesa de Tablada." *La Dehesa de Tablada* ".
- Santos, Xavier, Jacob González-Solis, y Gustavo A. Llorente. 2000. «Variation In The Diet Of The Viperine Snake *Natrix* Mama In Relation To Prey Availability». *Ecography* 23 (2): 185-92. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2000.tb00274.x>.
- Spehar, Daniel, y Peter Wolf. 2018. «A Case Study In Citizen Science: The Effectiveness Of A Trap-Neuter-Return Program In A Chicago Neighborhood». *Animals* 8 (1): 14. <https://doi.org/10.3390/ani8010014>.
- Trouwborst, Arie, Phillipa C. McCormack, y Elvira Martínez Camacho. 2020. «Domestic Cats And Their Impacts On Biodiversity: A Blind Spot In The Application Of Nature Conservation Law». *People And Nature* 2 (1): 235-50. <https://doi.org/10.1002/pan3.10073>.
- Ulloa, F T, G S Ortega, J A Tenorio, J S Ramos, y S Álvarez. 2022. «Urban Pervious Concrete For Thermal Conditioning In Open Spaces: An Adaptation To The Climate Change And The Urban Heat Island Effect.» *IOP Conference Series Earth And Environmental Science* 1078 (1): 012134. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1078/1/012134>.

Valiente-Banuet, Alfonso, Marcelo A. Aizen, Julio M. Alcántara, Juan Arroyo, Andrea Cocucci, Mauro Galetti, María B. García, et al. 2014. «Beyond Species Loss: The Extinction Of Ecological Interactions In A Changing World». *Functional Ecology* 29 (3): 299-307. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12356>.

Woltz, Hara W., James P. Gibbs, y Peter K. Ducey. 2008. «Road Crossing Structures For Amphibians And Reptiles: Informing Design Through Behavioral Analysis». *Biological Conservation* 141 (11): 2745-50. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.08.010>.

Wu, Jianguo. 2014. «Urban Ecology And Sustainability: The State-of-the-science And Future Directions». *Landscape And Urban Planning* 125 (marzo): 209-21. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.018>.

Zuñiga-Palacios, Jesús, Iriana Zuria, Ignacio Castellanos, Carlos Lara, and Gerardo Sánchez-Rojas. 2021. “What Do We Know (and Need to Know) About the Role of Urban Habitats as Ecological Traps? Systematic Review and Meta-analysis.” *The Science of the Total Environment* 780 (March): 146559. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146559>.