

Mariposas diurnas en la Reserva Natural Concertada Charca de Suárez: 10 años de seguimiento



RESERVA NATURAL CONCERTADA
Charca de Suárez



Fecha de publicación: diciembre 2024

Fotografía de portada: *Danaus plexippus*
(Foto: José Gavilán).

Autores:

Cristina Pérez Jiménez

José Miguel Barea Azcón

Begoña Folgueiras Varela

José Gavilán

Carmen Eugenia Luna Cabañero

Pilar Muñoz Cadenas

Inmaculada Concepción Pozo Sáez

Fotografía:

José Gavilán (JG)

Antonio Lorenzo (AL)

Manuel Mañani (MM)

Ana Ruiz (AR)

Todas las fotografías presentadas en este documento han sido tomadas en la RNC Charca de Suárez.

Cómo citar:

Pérez Jiménez C, Barea-Azcón JM, Folgueiras Varela B, Gavilán J, Luna Cabañero C, Muñoz Cadenas P, Pozo Sáez IC, (2024). Mariposas diurnas en la Reserva Natural Concertada Charca de Suárez. Proyecto Mariposas. 42 pp.

ÍNDICE

Resumen	1
<i>Abstract</i>	1
1. Introducción	2
Las mariposas diurnas como indicadores ambientales	5
Seguimiento de mariposas diurnas: Sistemas BMS	3
BMS en la RNC Charca de Suárez	6
2. Área de estudio	9
3. Metodología	11
Método BMS	11
Transectos	12
4. Resultados	15
Análisis de datos	15
Esfuerzo	15
Densidad	17
Tendencias de poblaciones	20
Riqueza	24
Diversidad	25
5. Discusión	26
Agradecimientos	39
Bibliografía	40



RESUMEN

Los insectos, especialmente debido a su papel como polinizadores, son fundamentales para los ecosistemas. Sin embargo, han sufrido un importante declive en las últimas décadas, lo que ha despertado la preocupación de la comunidad científica. Esto ha impulsado la necesidad de llevar a cabo un seguimiento más detallado para diseñar estrategias de conservación efectivas. Con este fin, se creó el Programa de Seguimiento de Mariposas (BMS), que con el tiempo evolucionó hacia una red europea (eBMS). Esta red permite recopilar datos precisos sobre las poblaciones de mariposas, identificar tendencias a largo plazo y evaluar el estado de las especies en distintas regiones.

Desde 2015, la Reserva Natural Concertada Charca de Suárez forma parte de este programa, contribuyendo a la recopilación de datos en el marco de BMS España. El presente estudio analiza los resultados obtenidos desde su incorporación, reforzando la importancia de esta iniciativa para la conservación de las mariposas a escala local y europea.

ABSTRACT

Insects, especially due to their role as pollinators, are essential to ecosystems. However, they have suffered a significant decline in recent decades, which has raised concern in the scientific community. This has driven the need to carry out more detailed monitoring to design effective conservation strategies. To this end, the Butterfly Monitoring Program (BMS) was created, which over time evolved into a European network (eBMS). This network makes it possible to collect precise data on butterfly populations, identify long-term trends and evaluate the status of the species in different regions.

Since 2015, Concerted Natural Reserve Charca de Suárez has been part of this program, contributing to the collection of data within the framework of BMS Spain. The present study analyzes the results obtained since its incorporation, reinforcing the importance of this initiative for the conservation of butterflies at a local and european scales.



22

Número de sensores 2015-2024



4.968

Número de individuos registrados 2015-2024



284

Número de visitas realizadas 2015-2024



21

Número de especies registradas 2015-2024

Amanecer en RNC Charca de Suárez (Foto: AL).



1. INTRODUCCIÓN

LAS MARIPOSAS DIURNAS COMO INDICADORES AMBIENTALES

Los artrópodos representan el grupo de organismos más diversificado a nivel global, con aproximadamente 1.204.469 de especies identificadas (www.catalogueoflife.org, consultado en noviembre de 2024). Dado que aún hay muchas especies pendientes de ser descritas, se estima que la cifra real podría alcanzar los 5,5 millones (Stork, 2018).

Dentro de los artrópodos, los insectos son el grupo más diverso (995.231; www.catalogueoflife.org). Los insectos, pertenecientes al subfilo Hexapoda, desempeñan funciones esenciales en los ecosistemas terrestres, como la polinización, el control biológico de plagas, la dispersión de semillas, la bioturbación del suelo y el reciclaje de materia orgánica (Hancz *et al.*, 2024). Incluso algunas especies de insectos contribuyen a la biodegradación del plástico en sus fases larvárias (Morimoto, 2020). Por otro lado, la polinización mediada por animales es vital para la reproducción de las plantas, ya que el 87,5% de las especies con flores dependen de animales para distribuir su polen (Ollerton *et al.*, 2011). Este proceso también es fundamental desde una perspectiva económica, ya que el 35% de la producción agrícola global depende de plantas polinizadas por animales (Klein *et al.*, 2006). Se ha demostrado que una mayor diversidad de polinizadores incrementa tanto la cantidad como la calidad de las semillas de las especies vegetales polinizadas por insectos (Katumo *et al.*, 2022).

Sin embargo, la pérdida significativa de biomasa de insectos en las últimas décadas es motivo de preocupación. En Alemania, estudios recientes han mostrado una reducción del 76% en la biomasa de insectos voladores en 27 años (Hallmann *et al.*, 2017), y en los Países Bajos se ha registrado una disminución del 61% en polillas (macroheteróceros) y del 42% en escarabajos terrestres (Hallmann *et al.*, 2019).

La falta de información sobre muchas especies de insectos polinizadores impide conocer con precisión la tendencia de sus poblaciones y su estado de conservación. Esta escasez en la información es preocupante y sin una comprensión detallada de sus poblaciones, es difícil identificar qué factores afectan al estado de las especies y establecer así actuaciones para su gestión. Por lo tanto, se plantea la necesidad de realizar el seguimiento a través de insectos u otros artrópodos pero, debido a la enorme diversidad de estos grupos, llevar a cabo un seguimiento exhaustivo de buena parte de los grupos resulta inabarcable. En este contexto, las mariposas diurnas son utilizadas como indicadores ambientales, ya que son más fáciles de detectar y de identificar. Este grupo de especies, que junto con las polillas forman parte del orden Lepidoptera, tienen una rápida respuesta a los cambios en el entorno, lo que las convierte en una herramienta ideal para evaluar la salud de los ecosistemas (Lee *et al.*, 2014).

¿POR QUÉ CENSAR MARIPOSAS?



- Son organismos populares y fáciles de observar.
- Frecuentemente empleadas en programas de ciencia ciudadana.
- Bioindicadores: ciclos de vida cortos y percepción del medio a escala muy reducida.
- Presentan respuestas rápidas a los cambios en el clima y a otras alteraciones ambientales.
- Hay disponible un gran volumen de información sobre sus patrones de distribución y sobre su ecología.

Figura 1. *Polyommatus celina* en RNC Charca de Suárez (Foto: JG).

Un claro ejemplo del valor de estas especies como indicadores del estado de hábitats está relacionado con la Ley de Restauración de la Naturaleza de la Unión Europea, aprobada en junio de 2024. Esta ley tiene como propósito recuperar ecosistemas degradados y conservar la biodiversidad, utilizando indicadores específicos para medir los avances. Uno de ellos es el indicador de mariposas asociadas a praderas, que refleja la salud de estos ecosistemas en Europa (Artículo 11 Ley de Restauración de la Naturaleza, 2024).

SEGUIMIENTO DE MARIPOSAS DIURNAS: SISTEMAS BMS

El seguimiento regular, sistemático y a largo plazo de las mariposas es fundamental para detectar tendencias en sus poblaciones y responder a tiempo con políticas de conservación. Los datos recogidos a través de programas de monitoreo pueden ayudar a identificar las especies más vulnerables y las amenazas específicas que enfrentan, como la pérdida de hábitat, el uso intensivo de pesticidas o el cambio climático. Este tipo de información es esencial para que las autoridades y organizaciones puedan diseñar e implementar medidas adecuadas para la gestión y conservación de la biodiversidad.

El Programa Europeo de Seguimiento de Mariposas (*European Butterfly Scheme*, eBMS por sus siglas en inglés) es una iniciativa de *Butterfly Conservation Europe* y el Centro de Ecología e Hidrología del Reino Unido.

Este proyecto tiene como objetivo coordinar y facilitar el monitoreo de las poblaciones de mariposas, con el fin de obtener información esencial para su conservación. Esta red europea actualmente coordina los datos de 35 programas BMS en 30 países distintos. En el caso de España, existen tres programas: el Plan Catalán de Seguimiento de Mariposas (CBMS) que comenzó en 1994; el gestionado por la asociación Zerynthia, que se inició en 2008 en el País Vasco, Navarra y La Rioja; y BMS-España, que empezó en 2014 a incluir transectos en el resto de comunidades autónomas. Los datos recopilados por estos programas se almacenan en la base de datos del eBMS, accesible al público previa solicitud. En 2023, los transectos de BMS España registraron un total de 109.212 mariposas y 237 polillas en 180 transectos distribuidos en 34 provincias (Sevilleja *et al.*, 2024). SOCEME (Sociedad para la Conservación y el Estudio de las Mariposas en España) fue creada en 2021 para dar impulso y respaldo jurídico a la red BMS España.



Gracias a la colaboración de profesionales y voluntarios comprometidos, se recogen datos fundamentales para la conservación de las mariposas, proporcionando información clave sobre los cambios en sus hábitats y poblaciones, lo que permitirá crear estrategias de conservación más efectivas, prevenir su declive y proteger los ecosistemas que dependen de ellos.



Figura 2. Número de transectos activos del BMS-España por provincia en 2023, con el total de transectos por comunidad autónoma. Los transectos en las áreas destacadas en azul claro son gestionados por otras entidades (Zerynthia en el País Vasco, Navarra y La Rioja; Catalan BMS en Cataluña).

Fuente: Sevilleja *et al.* (2024).

¿CÓMO PARTICIPAR?

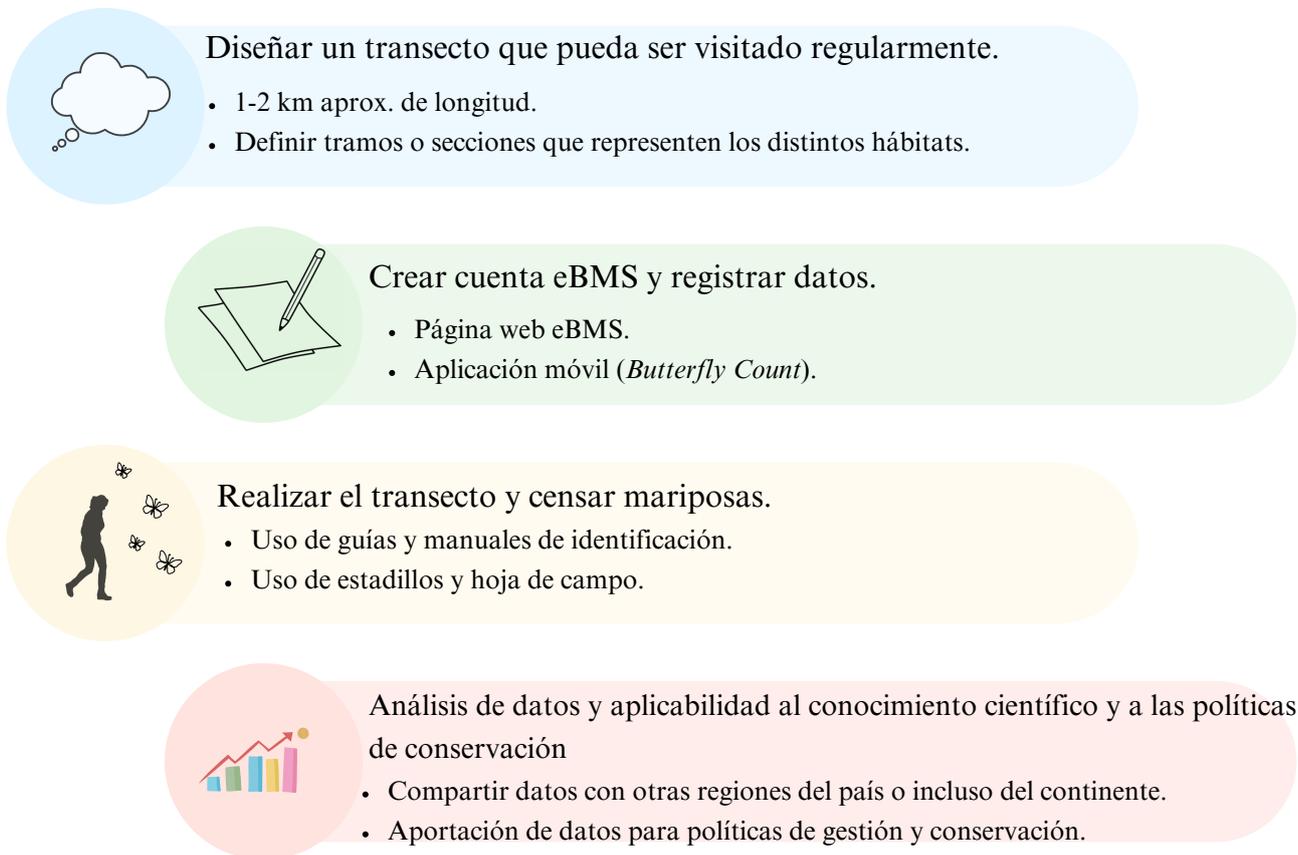


Figura 3. Pasos para participar en el Programa de Seguimiento de Mariposas.

Para unirse a la red o acceder a materiales de identificación y otros recursos, puedes visitar su sitio web: <https://butterfly-monitorin.net/es/spain-bms>. Esta web recopila datos de los sistemas nacionales de seguimiento de las mariposas en Europa y promueve otros proyectos asociados a otros programas de seguimiento de mariposas.

En ella, encontrará vídeos y documentos explicativos de cómo participar en este programa de seguimiento (transectos, recuentos de 15 minutos,, censo de polillas, etc).

Además, podrás descargar las guías de campo de eBMS que son de gran utilidad para comenzar a identificar mariposas en el campo de forma fácil y sencilla.

Si necesita más información, podrás solicitarla a través de la siguiente dirección de correo electrónico: bms.espana@soceme.es. Si quieres formar parte del proyecto BMS España puedes contactar con: info.soceme@gmail.com.

BMS EN LA RNC CHARCA DE SUÁREZ

La Reserva Natural Concertada Charca de Suárez (en adelante RNC Charca de Suárez) forma parte de este seguimiento paneuropeo de monitorización de las poblaciones de mariposas diurnas, celebrando en 2024 una década de seguimiento ininterrumpido de mariposas diurnas.

Este hito se enmarca dentro del proyecto de voluntariado ambiental "Los Amigos de la Charca de Suárez", lanzado por la Asociación Buxus en 2006, el cual involucra a residentes de Motril y áreas cercanas en trabajos de conservación y monitoreo del entorno. Entre las diversas actuaciones que este grupo de voluntarios y voluntarias realiza, además, se llevan a cabo actividades de conservación y sensibilización ambiental, incluyendo la toma de datos con el apoyo de personas especializadas para promover la conservación del humedal y su rica biodiversidad.

Así, en 2015, se creó el "Proyecto Mariposas" con el objetivo de participar en el Programa de Seguimiento de Mariposas (BMS) en España. Los/as voluntarios/as recibieron cursos de formación para la identificación de especies y fueron tutorizados durante las etapas iniciales. Desde entonces vienen recogiendo datos de forma sistemática en dos zonas de estudio. Las actividades de difusión y comunicación tampoco han cesado, permitiendo fomentar la participación ciudadana en este programa así como hacer partícipes a otros sectores de la sociedad local.



Grupo de voluntarios/as pioneros/as en el "Proyecto Mariposas" de la RNC Charca de Suárez.



Conchi Pozo impartiendo una charla acerca de las mariposas de la Charca.

"Las mariposas son admirables en todos los sentidos y nos ayudan a conservar la naturaleza"

C. Pozo



Realizando tareas de voluntariado.

"Muy gratificante el saber que un pequeño trabajo a nivel local tiene tanta repercusión a nivel nacional e internacional"

B. Folgueiras

"Descubrir un mundo nuevo"

P. Muñoz



José Gavilán con estadillo en mano dispuesto para realizar el transecto.

"Transmitir el conocimiento adquirido para la sensibilización de la ciudadanía sobre las mariposas"

J. Gavilán



Voluntario/as preparados para realizar los transectos.

"Un trabajo duro y desinteresado pero gratificante al saberse colaborador integrante de una organización internacional como es el Programa de Seguimiento BMS"

C. Luna

Los datos recogidos son almacenados en la base de datos de eBMS (*European Butterfly Monitoring Scheme*), lo cual representa una contribución para entender las respuestas ecológicas de este grupo de insectos a escala continental. Los datos locales son fundamentales para entender la situación de las poblaciones de mariposas a nivel regional, pero adquieren mayor relevancia cuando se integran con miles de datos recogidos a otras escalas geográficas, proporcionando una visión global del estado de conservación de las especies.

¿POR QUÉ UN SEGUIMIENTO DE MARIPOSAS EN LA RNC CHARCA DE SUÁREZ?



Figura 4: *Danaus plexippus* en sus diferentes fases en la RNC Charca de Suárez (Foto: JG).

Es importante resaltar que este humedal reúne varias características que lo hacen ideal para el seguimiento de mariposas:

- Diversidad de vegetación natural: su amplia variedad de flora ofrece diferentes hábitats y recursos tróficos adecuados para las mariposas en todas sus fases de vida.
- Ubicación y clima: las temperaturas suaves, la adecuada humedad generada por la cercanía al mar y la presencia de agua dulce permiten que las mariposas permanezcan activas gran parte del año, facilitando censos prolongados.
- Protección ambiental: al ser una Reserva Natural Concertada, el entorno se encuentra relativamente libre de la intervención humana, lo que favorece al equilibrio del ecosistema.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se ubica en el humedal de la RNC Charca de Suárez en Motril, Granada. A nivel mundial, los humedales son reconocidos por su elevada biodiversidad y también por los servicios ecosistémicos que proveen, tal como lo establece la Convención de Ramsar, que define a los humedales como ecosistemas que abarcan marismas, lagos, pantanos, estuarios y otros cuerpos de agua, tanto permanentes como temporales, que están saturados de agua. Estos ecosistemas desempeñan un papel clave en la regulación de ciclos hidrológicos, la purificación del agua, la conservación de especies y la protección frente a desastres naturales. En España, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico determina que los humedales son ecosistemas de gran valor ecológico, económico, cultural e histórico. Representan áreas de transición entre sistemas acuáticos y terrestres, desempeñando funciones vitales en los ciclos hidrológicos, la conservación de la biodiversidad, la filtración del agua y la protección contra inundaciones.

Según el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2011), estas funciones son cruciales y variadas, incluyendo el control de inundaciones, la recarga de acuíferos, la estabilización de costas y la protección contra oleajes. Además, los humedales contribuyen a la retención y exportación de sedimentos y nutrientes, la mitigación del cambio climático, la purificación del agua, y proporcionan oportunidades para la recreación y el turismo.

En Andalucía, la Ley 2/1989 creó la Red de Espacios Naturales Protegidos (RENPA), que abarca 311 áreas protegidas, en función de sus valores y objetivos de gestión, así como de la normativa de declaración que los ampara. Entre ellos, la Charca de Suárez está protegida como Reserva Natural Concertada

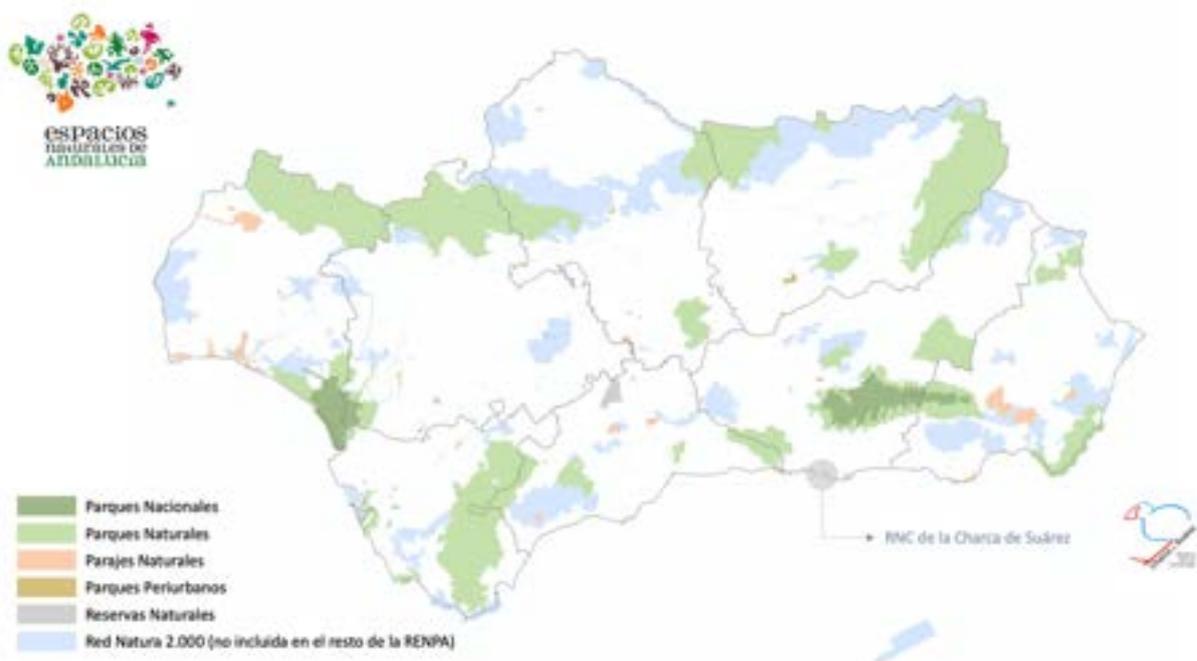


Figura 5. Localización de la RNC Charca de Suárez en el contexto de la Red de Espacios Naturales de Andalucía (RENPA).

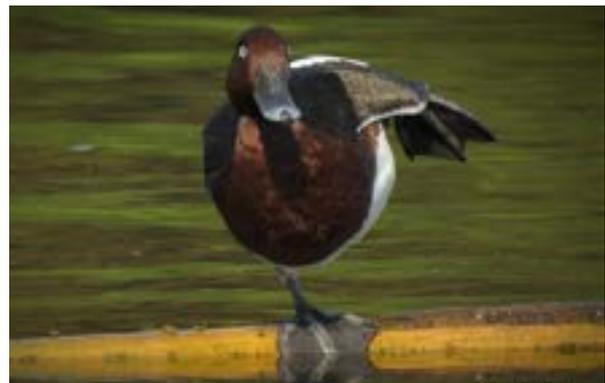
La RNC Charca de Suárez es reconocida como un ejemplo notable de conservación y uso sostenible de un ecosistema de humedal a nivel local. Es catalogada como un humedal marino y costero, clasificado como una laguna costera de agua dulce, lo que lo convierte en un ecosistema de gran importancia ecológica, económica, cultural e histórica (Tarragona *et al.*, 1999)

Este humedal alberga una rica diversidad de flora y fauna, incluyendo especies de aves residentes, invernales y estivales. Es un punto de parada clave para muchas aves migratorias y un hábitat esencial para especies locales y en peligro de extinción, como por ejemplo la focha cornuda (*Fulica cristata*), el porrón pardo (*Aythya nyroca*) o la garza imperial (*Ardea purpurea*).

No obstante, ha sufrido varias amenazas a lo largo de su historia. Originalmente, esta zona estuvo catalogada como suelo urbano con la finalidad de construir apartamentos turísticos de alto valor económico junto a la Playa de Poniente de Motril. Esta designación provocó la desecación parcial del humedal y su uso como vertedero, lo que provocó una degradación considerable de la zona (Herrero, 2007).

Como respuesta, las principales asociaciones ecologistas locales, la Asociación Buxus, Asociación Alborán y AGNADEN, llevaron a cabo numerosas protestas. Así, lograron recolectar más de 5.000 firmas y realizaron estudios científicos que apoyaron la protección legal de este humedal, logrando detener la amenaza de la edificación.

Estas acciones lograron concienciar a la comunidad sobre el valor ecológico de este enclave y su papel ha de reconocerse como esencial a la hora de interpretar su conservación pasada, presente y futura.



Fulica cristata, *Aythya nyroca* y *Ardea purpurea* en RNC Charca de Suárez (Foto: AL).

3. METODOLOGÍA

MÉTODO BMS

El primer programa de seguimiento de mariposas comenzó en el Reino Unido en 1976 y su metodología ha sido adoptada en otros países europeos (<https://ukbms.org>). Estos programas siguen un método estandarizado desarrollado por Pollard & Yates (1994), que consiste en realizar recorridos a lo largo de rutas fijas (transectos) varias veces durante la temporada de vuelo de las mariposas. La fenología distribuida a lo largo de diferentes épocas del año de las distintas especies de mariposas obliga a repetir los conteos de forma periódica. Al menos se requiere una visita cada dos semanas durante las épocas del año con mayor actividad. Esto es, entre marzo y septiembre, aunque en algunos sitios la fenología extendida hace recomendable ampliar este periodo a buena parte del otoño e incluso el invierno. Los datos son recogidos con frecuencia por voluntarios en una parte de los casos, que identifican las especies y siguen los protocolos establecidos, aunque también hay profesionales que dedican parte de su actividad a completar estos conteos.

Un transecto consiste en una ruta fija y con una longitud variable (idealmente entre 1 o 2 kilómetros) que se subdivide en secciones a fin de captar los cambios en las comunidades en diferentes hábitats. Generalmente, los/as voluntarios/as eligen la ruta del transecto, aunque algunos programas proporcionan las zonas a registrar para garantizar una cobertura adecuada de los tipos de hábitats y usos del suelo, asegurando así la inclusión de una variedad representativa de especies.

Durante el transecto, se deben contabilizar todos los adultos de mariposa observados en un área imaginaria de 2,5 metros a cada lado de la línea de progresión, 5 por encima y 5 metros hacia adelante, mientras se camina a un ritmo constante.

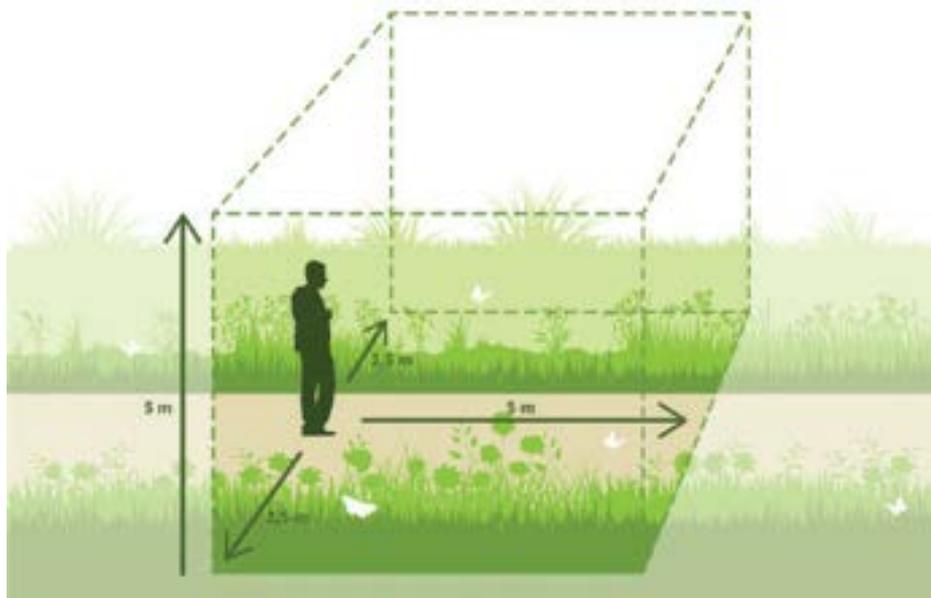


Figura 6. Método de conteo de mariposas basado en el procedimiento establecido por Pollard & Yates (1984).

Mariposas diurnas en la Reserva Natural Concertada Charca de Suárez: 10 años de seguimiento.

En los primeros censos, se usó una manga entomológica para capturar e identificar los ejemplares con mayor precisión. Con el paso del tiempo, la experiencia adquirida ha permitido identificar las especies de mariposas directamente en vuelo. En los casos de duda, la fotografía ha sido empleada como recurso.



Carmen Luna fotografiando un ejemplar de *D. plexippus*. Voluntarios realizando el transecto CS1.



Material empleado para la realización del transecto.

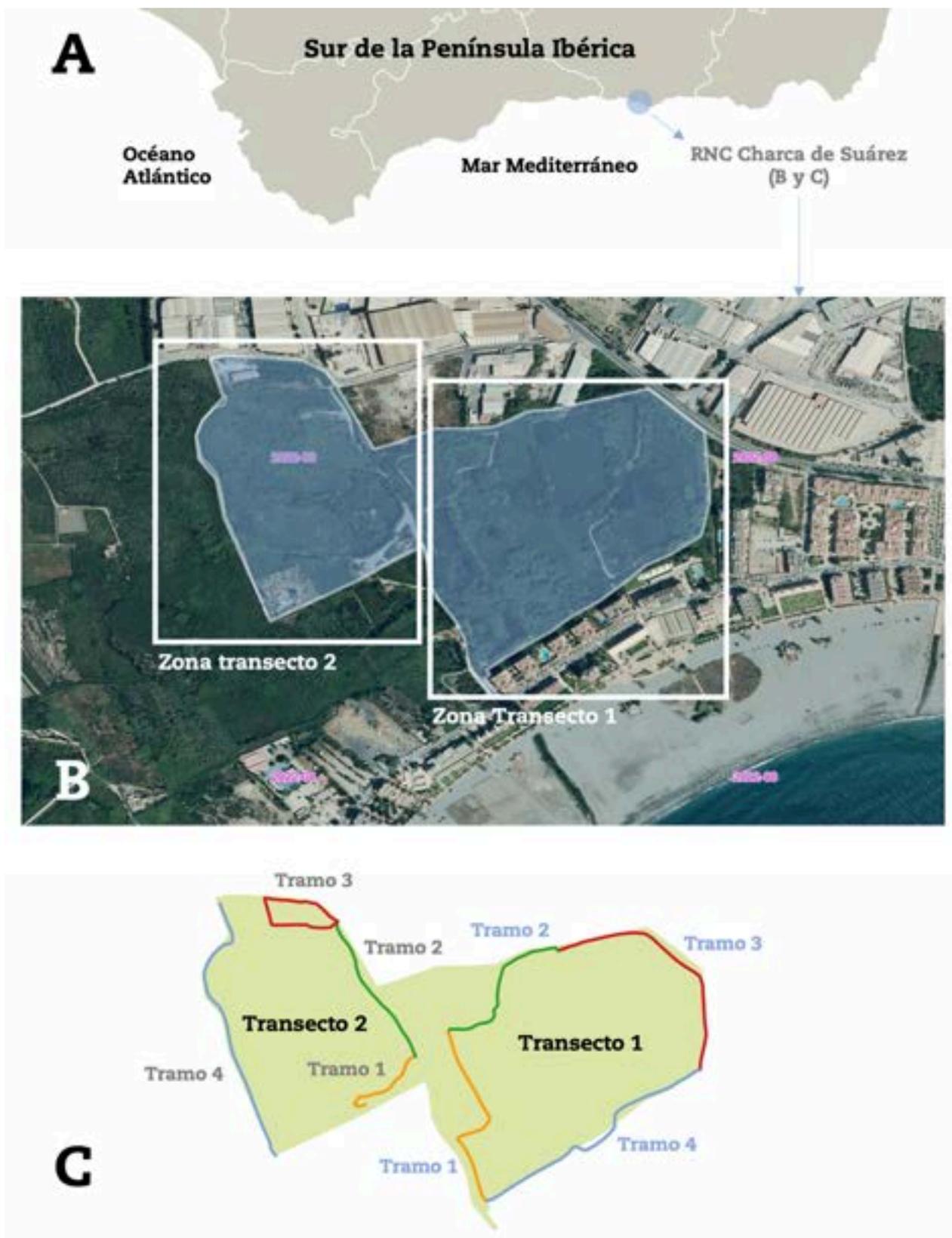


Figura 8. Mapa de situación del área de estudio en el contexto del sur de la Península Ibérica (A), delimitación de la RNC Charca de Suárez sobre ortofoto (PNOA)(B) y trazado de los transectos representando los diferentes secciones o tramos (C).

4. RESULTADOS

ANÁLISIS DE DATOS

La densidad se calculó como el número promedio de individuos contados por cada 100 metros prospectados. Este dato se ponderó por el número de visitas. La riqueza se calculó como el número de especies y la diversidad siguiendo el índice de *Shannon-Weaver* (H') (basado en logaritmos naturales). La diversidad se calculó utilizando el lenguaje estadístico R (versión 4.0.2; R Core Team, 2020) utilizando un paquete Vegan (Oksanen *et al.*, 2020).

ESFUERZO

Durante los últimos diez años se han completado un total de 284 visitas distribuidas en ambos transectos del siguiente modo: 144 visitas en el transecto 1 (CS1) y 140 en el transecto 2 (CS2).

Como se muestra en la figura 9, los años con mayor esfuerzo de prospección fueron 2015 (52,12 km recorridos), 2016 (43,52 km) y 2024 (37,41 km). 2020, a causa de las restricciones impuestas por la pandemia de coronavirus SARS-CoV-2, fue el año en el que se realizó el menor esfuerzo en términos de distancia recorrida.

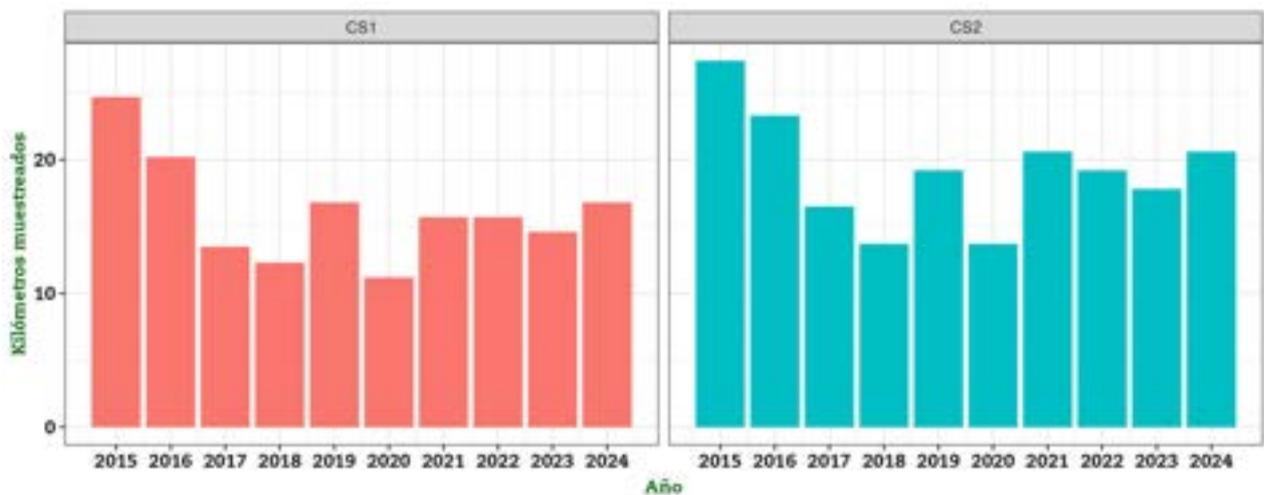


Figura 9: Kilómetros muestreados en cada transecto de marzo a septiembre (2015-2024).

Desde 2015 se han realizado 284 visitas, acumulando 355,68 kilómetros recorridos en la observación de mariposas diurnas durante estos últimos 10 años.

Este seguimiento contó con la colaboración de un total de 22 personas voluntarias que participaron activamente y de manera periódica en las tareas de observación, identificación y registro de datos.

Adicionalmente, se evaluaron las curvas de rarefacción de especies en ambos transectos. Las curvas de rarefacción son herramientas utilizadas para estimar la diversidad de especies en un ecosistema. Estas curvas muestran cómo cambia el número de especies observadas a medida que se incrementa el número de individuos muestreados. En esencia, al recolectar datos de diferentes especies en un área determinada, la curva de rarefacción permite visualizar si se han registrado la mayoría de las especies presentes o si aún hay muchas por descubrir. Si la curva se aplana, indica que apenas se están encontrando nuevas especies con cada individuo adicional muestreado, lo que sugiere que se ha alcanzado una buena representación de la diversidad del sitio. Por otro lado, si la curva sigue ascendiendo, significa que el incremento en el esfuerzo comprende la incorporación de especies nuevas.

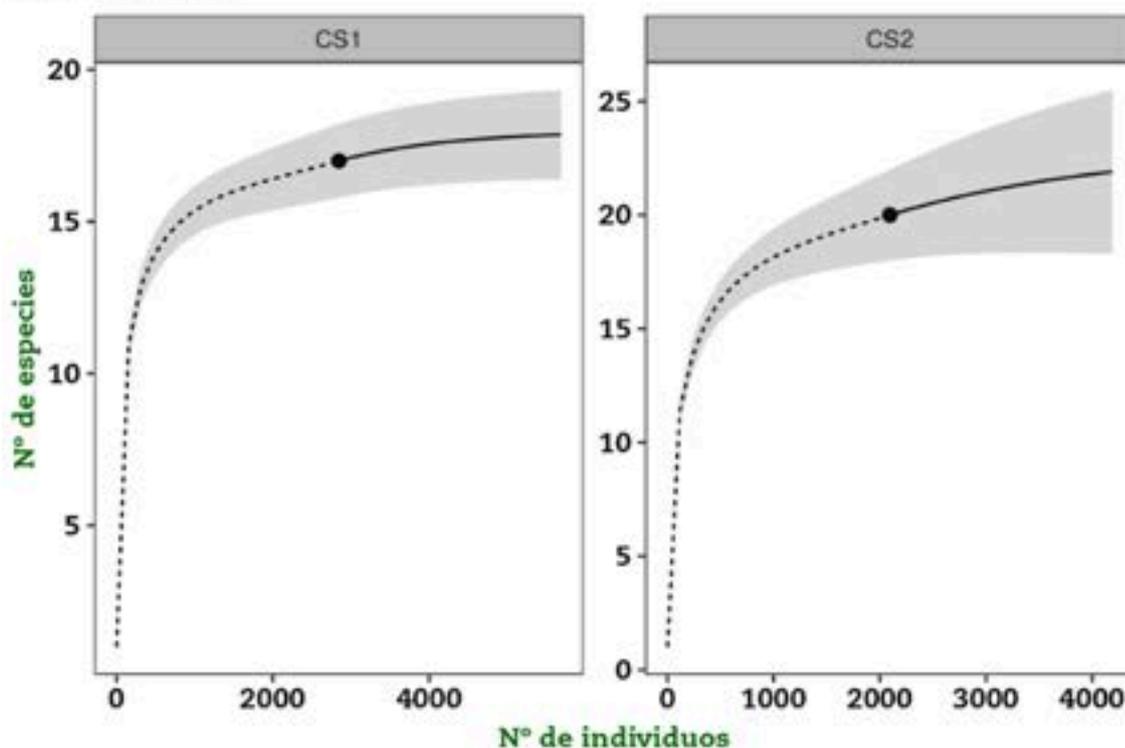


Figura 9. Curvas de rarefacción para los dos transectos realizados en la RNC Charca de Suárez (línea discontinua: rarefacción; línea continua: extrapolación). Análisis realizado con la librería iNext en rStudio.

En el caso de la RNC Charca de Suárez, los resultados muestran que en el transecto 1 la asíntota se ha alcanzado prácticamente. En cambio, en el transecto 2, quizá cabría esperar la aparición de nuevas especies, puesto que la proyección modelada apunta a una tendencia creciente que predice que unas cuantas especies podrían ser detectadas conforme se sumen nuevos conteos.

C. marsalli sobre *Salvia rosmarinus* (Foto: JG).

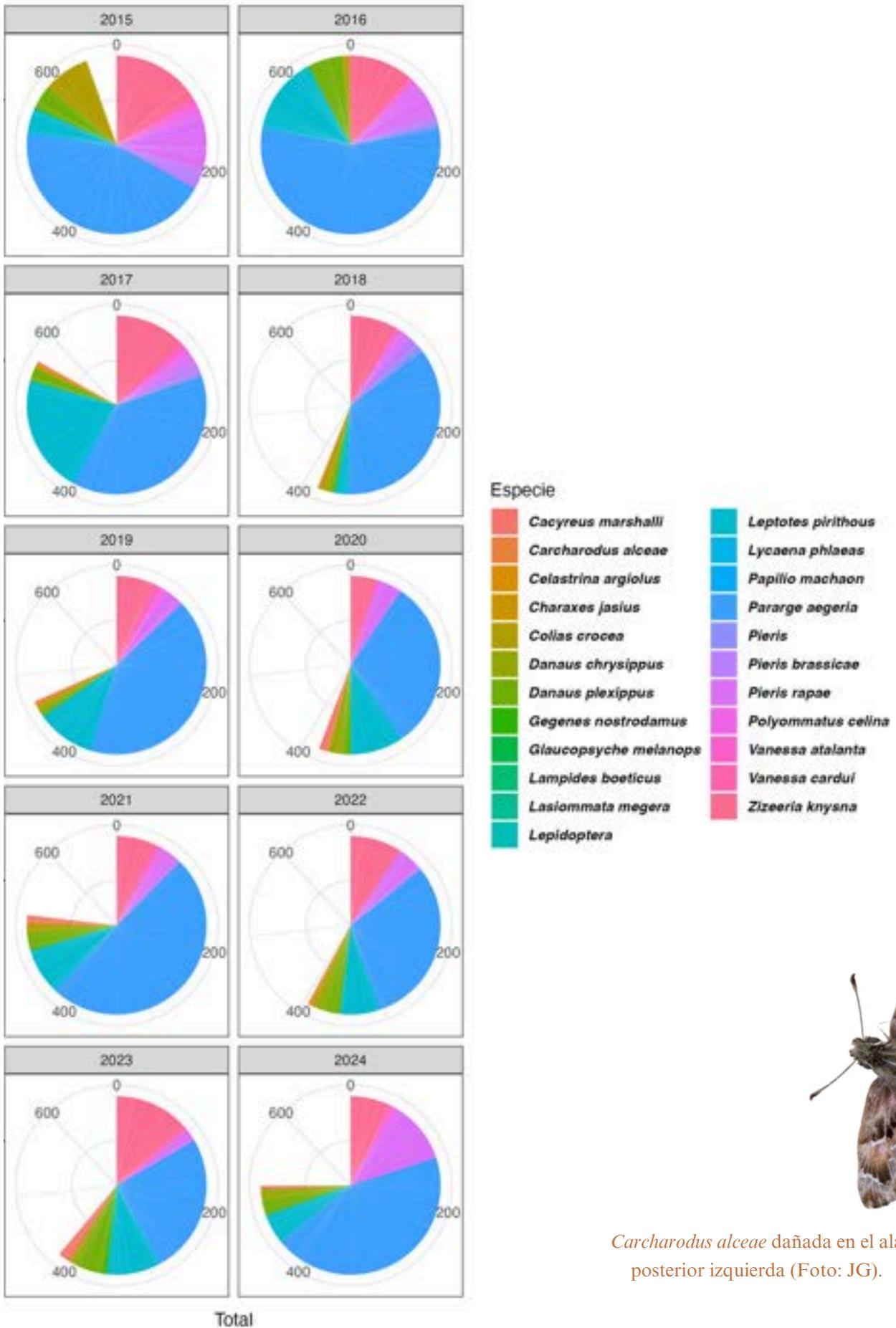


DENSIDAD

A lo largo de las 284 visitas realizadas, se registraron un total de 4.968 individuos. La especie más abundante fue *Pararge aegeria*, representando un 54,44% de los registros.

Genero y especie	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	Total general
<i>Cacyreus marshalli</i>	8	2	5	8	11	7	8	49
<i>Carcharodus alceae</i>							1	1
<i>Celastrina argiolus</i>	3	1	6	1	3			14
<i>Charaxes jasius</i>							1	1
<i>Colias crocea</i>	8	20	58	10	1	1	1	99
<i>Danaus chrysippus</i>	1		3	13	11	17	10	55
<i>Danaus plexippus</i>	33	30	40	60	30	1	7	201
<i>Gegenes nostrodamus</i>			2	1	2	4	2	11
<i>Glaucopsyche melanops</i>		1						1
<i>Lampides boeticus</i>		1			1		1	4
<i>Lasiommata megera</i>		1						1
Lepidoptera		6					1	7
<i>Leptotes pirithous</i>	7	10	59	347	107	31	55	616
<i>Lycaena phlaeas</i>			2	1	1			4
<i>Papilio machaon</i>	7	1	2		2			12
<i>Pararge aegeria</i>	323	422	562	661	517	120	93	2698
<i>Pieris</i>	4	4	10	4				22
<i>Pieris brassicae</i>	14	25	26	2	2		4	73
<i>Pieris rapae</i>	39	50	81	115	39	2	1	327
<i>Polyommatus celina</i>	2	1	10	18	9	3	1	44
<i>Vanessa atalanta</i>	13	11	13	3		1	1	42
<i>Vanessa cardui</i>	5	7	3	1	2		5	23
<i>Zizeeria knysna</i>	30	37	114	157	164	66	95	663
Total general	497	630	996	1402	902	254	287	4968

Tabla 1: Número de individuos de cada especie de marzo a septiembre en ambos transectos (2015-2024).



Carcharodus alceae dañada en el ala posterior izquierda (Foto: JG).

Figura 10. Número de contactos de cada especie por año.

El hecho de que las cinco especies más abundantes constituyan el 90,65% de todos los registros nos ofrece una idea de la fuerte dominancia en las comunidades de mariposas diurnas de la Charca de Suárez por parte de un número muy reducido de especies (Tabla 2). Simplemente, si nos restringimos a las tres especies más abundantes, la cifra de registros asciende prácticamente al 80% de la totalidad. En el conjunto de datos también hay 29 registros (0,5%) en los que solamente se pudo llegar a nivel de orden y género (p.e. Lepidoptera o *Pieris* spp.)

Especie	Individuos totales	Porcentaje (%)
<i>Pararge aegeria</i>	2698	54,30
<i>Zizeeria knysna</i>	663	13,34
<i>Leptotes pirithous</i>	616	12,39
<i>Pieris rapae</i>	327	6,58
<i>Danaus plexippus</i>	201	4,04

Tabla 2: Recuento de las 5 especies más abundantes en ambos transectos (2015-2024).

El periodo del año que concentra una mayor actividad en cuanto a densidad de mariposas es el comprendido entre los meses de mayo y julio (Fig. 11). El patrón detectado en cuanto a la evolución a lo largo del año (marzo a septiembre solamente) respecto a este parámetro consiste en unas densidades relativamente similares desde el comienzo de la primavera hasta el verano (julio) y, posteriormente una caída considerable en agosto y septiembre.

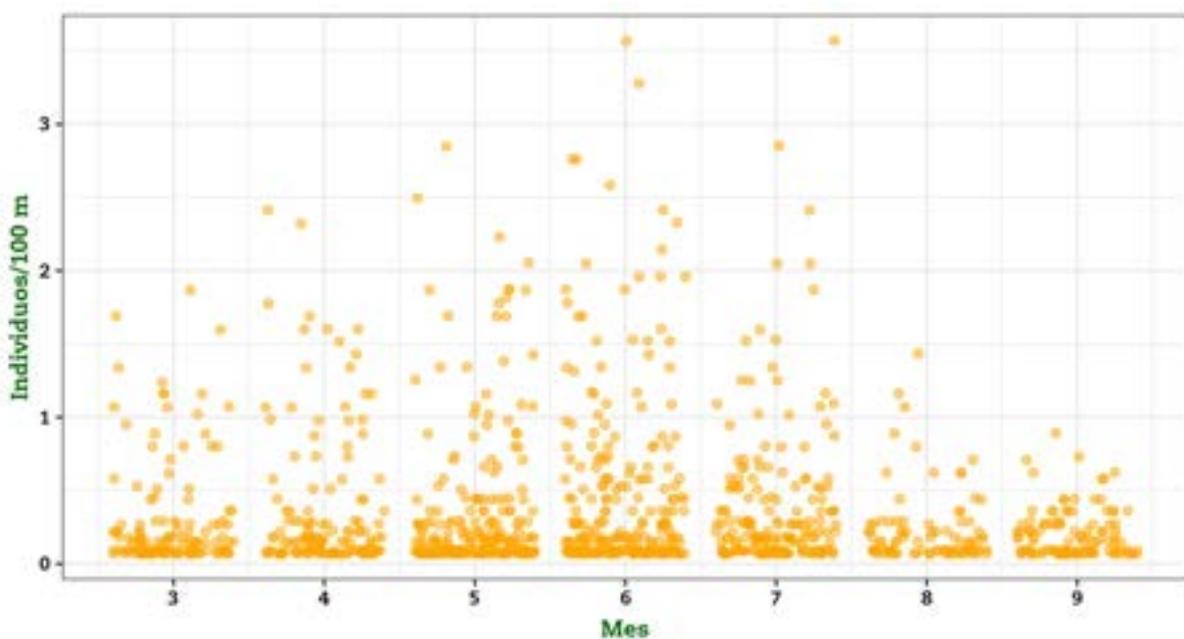


Figura 11. Distribución de la densidad de mariposas expresada en términos de individuos/100 m entre los diferentes meses estudiados. Cada punto representa la densidad de una especie en una visita concreta.

TENDENCIA DE POBLACIONES

La tendencia de las poblaciones de mariposas de la Charca Suárez es fluctuante, con años de valores poblacionales elevados y años con valores reducidos. En términos generales, esta tendencia ha de considerarse como estable o, si acaso, ligeramente negativa (Fig. 12). Sin embargo, cuando analizamos separadamente la tendencia de las poblaciones en ambos transectos, comprobamos que en el transecto 1 la tendencia es claramente negativa y en el 2 se registra el patrón contrario, con una subida paulatina y no mantenida a lo largo de la última década (Fig. 13). La respuesta de las densidades poblacionales en ambos sitios no fue estadísticamente significativa.

La densidad media a lo largo de la última década ha sido de 1,43 mariposas por cada 100 metros muestreados. Esto es, de 28,6 mariposas por hectárea. Este valor fue más elevado en el transecto 1 (1,77) que en el 2 (1,09).

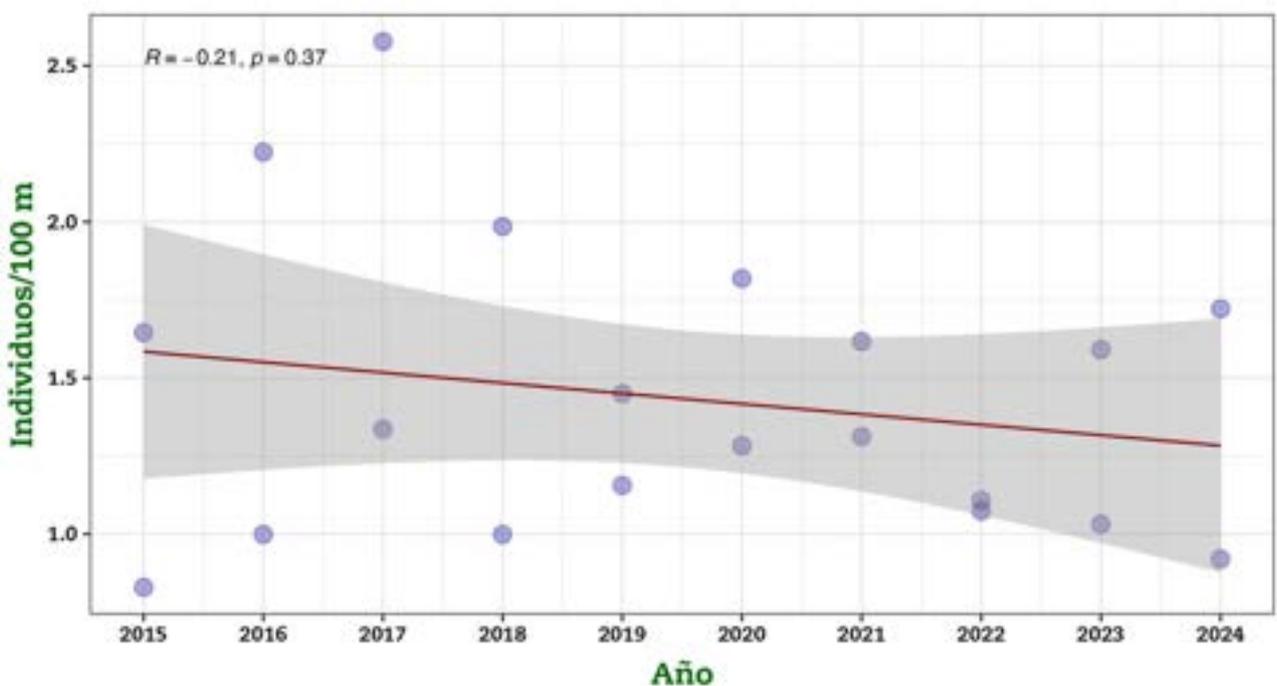


Figura 12. Tendencia general de las poblaciones de mariposas diurnas de la Charca Suárez a lo largo de los últimos 10 años.

Danaus chrysippus en RNC
Charca de Suárez (Foto: JG).



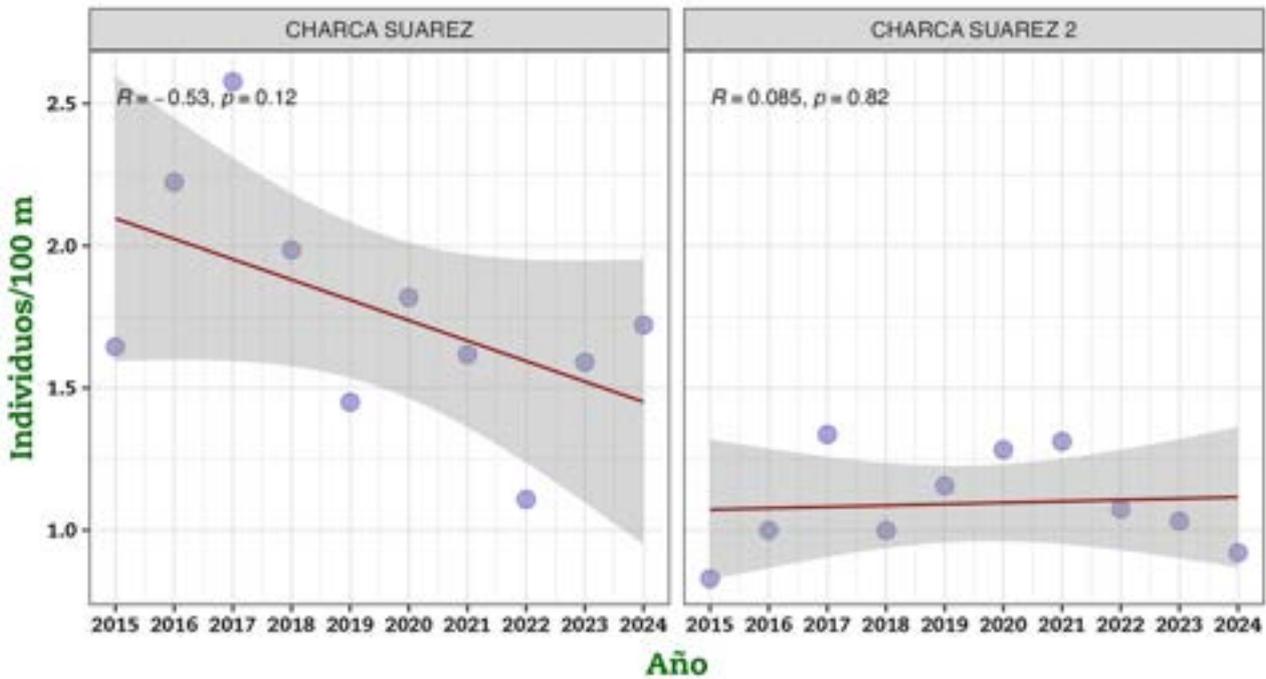


Figura 13. Tendencia individualizada por transectos de las poblaciones de mariposas diurnas de la Charca Suárez a lo largo de los últimos 10 años.

Estos valores vienen en gran parte explicados por la tendencia de la especie que con mucho es la más abundante en ambos sitios: *Pararge aegeria*. Esta especie acapara más de la mitad de los contactos y presenta esa tendencia opuesta en ambos sitios que condiciona los resultados generales. En el transecto 1 la tendencia de esta especie es negativa, mientras que en el transecto 2 presenta una tendencia positiva (Fig. 14). En ambos casos la respuesta es estadísticamente significativa.

En el caso del resto de las especies dominantes (*Zizeeria knysna*, *Leptotes pirithous*, *Pieris rapae* y *Danaus plexippus*) no se encuentran patrones destacables a excepción de determinados casos concretos (Figs. 15 a 18). *Zizeeria knysna* y *Leptotes pirithous* pierden efectivos poblacionales en ambos transectos, aunque no existe una tendencia estadísticamente significativa. *Pieris rapae* sí muestra un patrón de crecimiento consistente desde el punto de vista estadístico en el transecto 2, aunque la tendencia podría calificarse de estable en el 1. Por último, las poblaciones de *Danaus plexippus* crecen de forma muy moderada en el transecto 1 y disminuyen de forma bastante acentuada en el 2. En el caso de esta última especie, no hay una respuesta estadística consistente en ninguno de los dos sitios, aunque en el caso del transecto 2 el descenso detectado está cerca de la significación estadística establecida en un p-valor < 0,5.

Gegenes nostrodamus es la única especie de Hespérido detectada en Charca de Suárez hasta la fecha (Foto: JG).



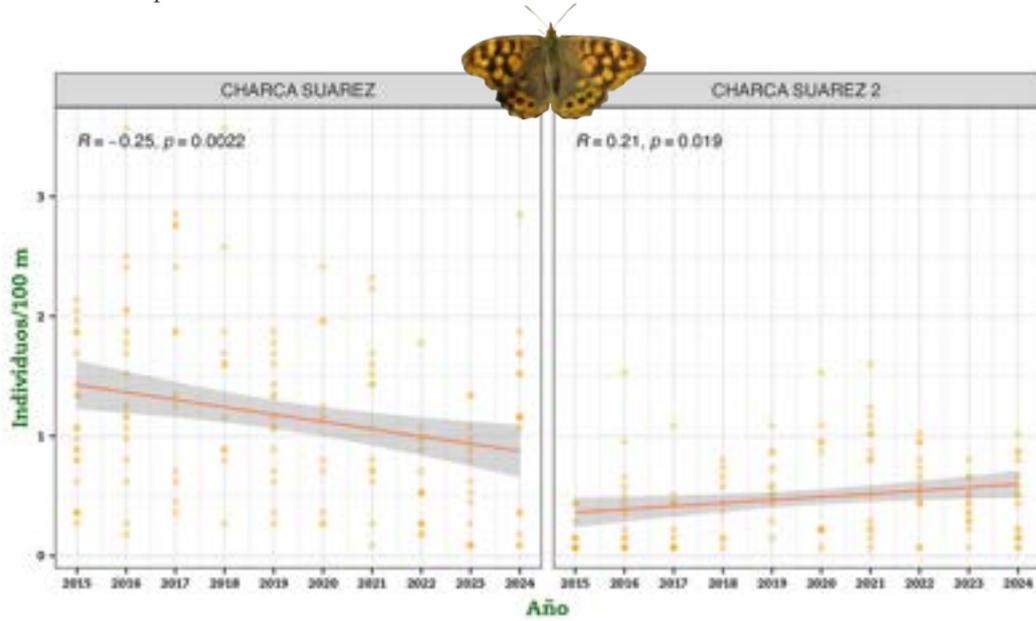


Figura 14. Tendencia de la densidad (individuos/100m) de *Pararge aegeria* en el periodo 2015-2024.

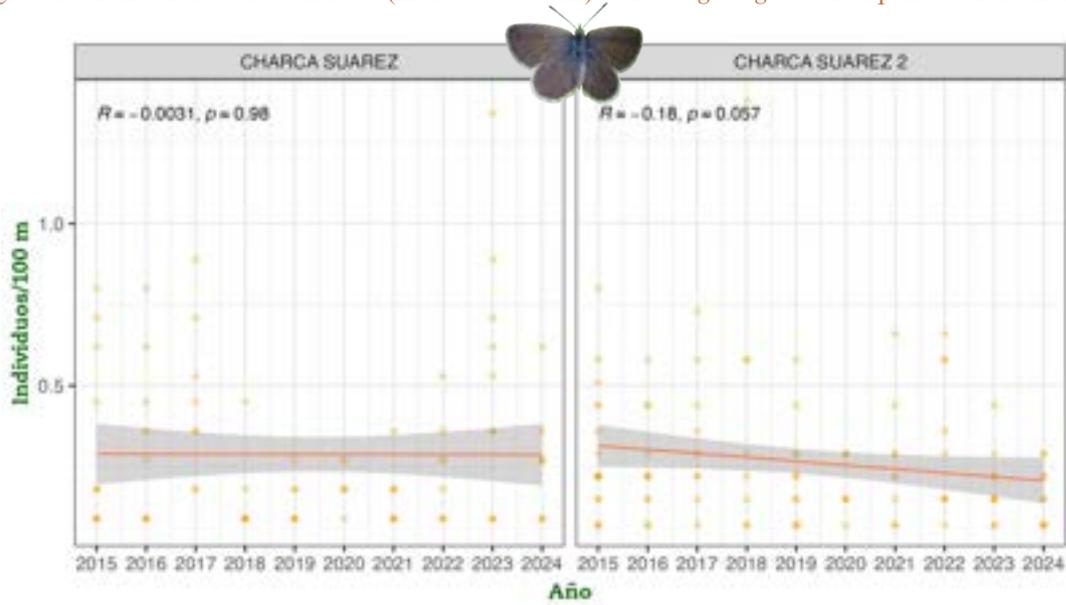


Figura 15. Tendencia de la densidad (individuos/100m) de *Zizeria knysna* en el periodo 2015-2024.

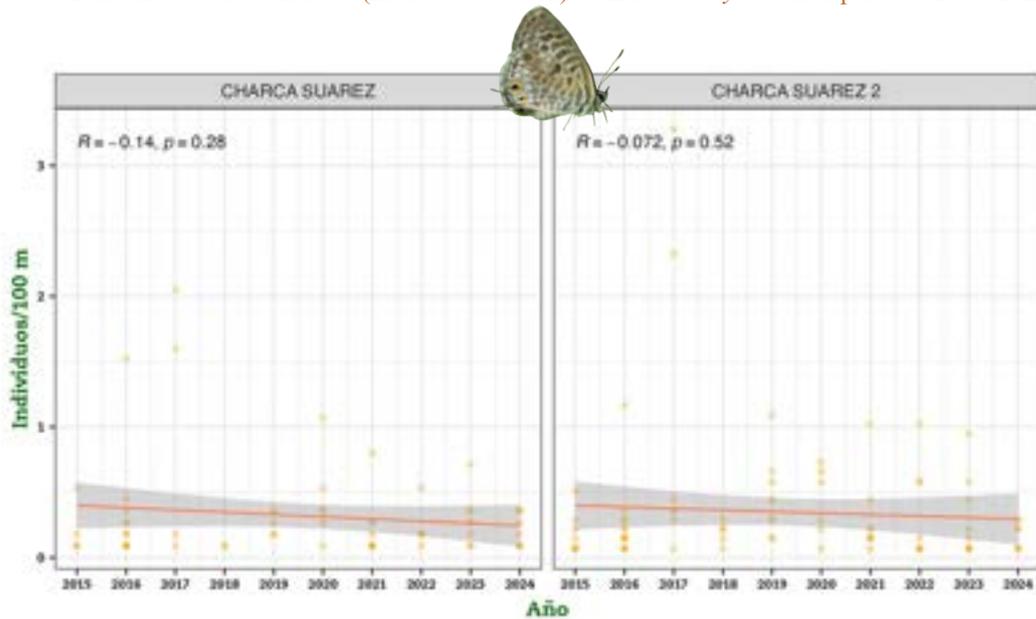


Figura 16. Tendencia de la densidad (individuos/100m) de *Leptotes pirithous* en el periodo 2015-2024.

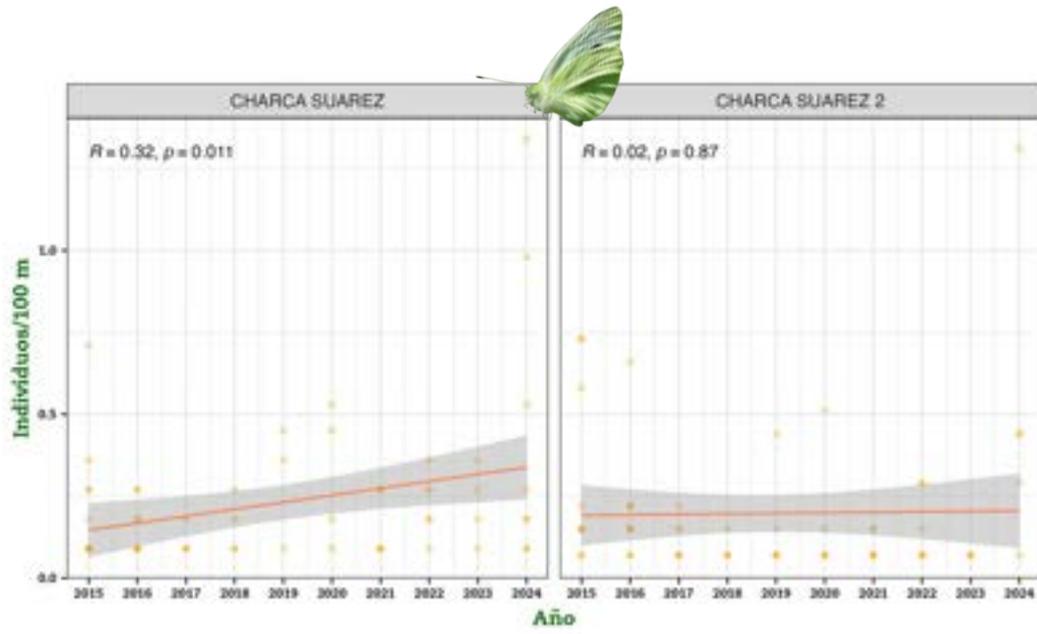


Figura 17. Tendencia de la densidad (individuos/100m) de *Pieris rapae* en el periodo 2015-2024.

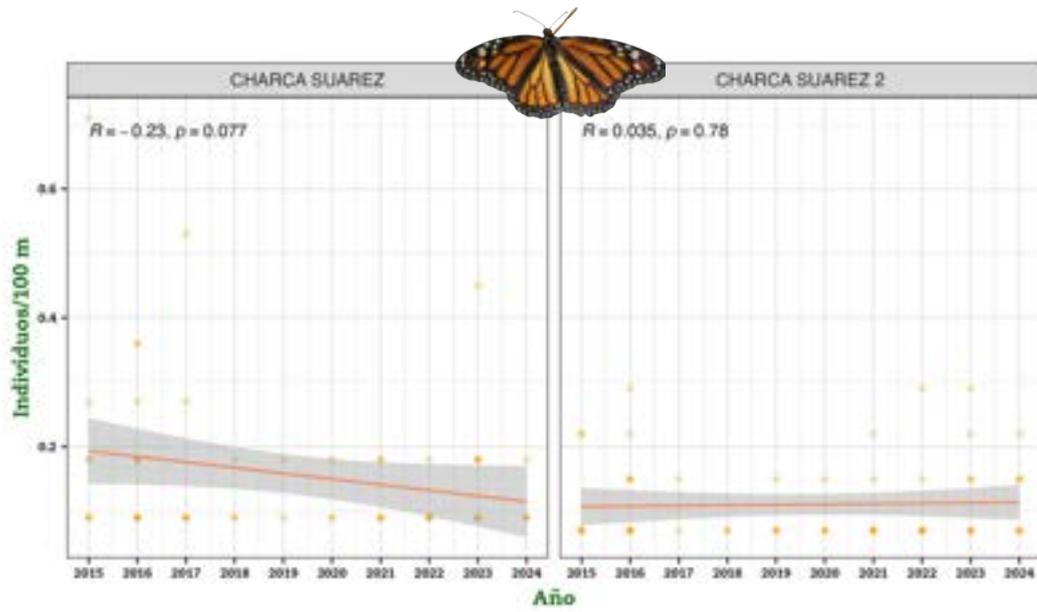


Figura 18. Tendencia de la densidad (individuos/100m) de *Danaus plexippus* en el periodo 2015-2024.

Cópula *P. celina* en RNC Charca de Suárez (Foto: JG).



RIQUEZA

En total se han registrado 21 especies de mariposas, con un pico de riqueza en torno al mes de mayo (8,44 especies al mes como promedio para todo el periodo estudiado). La riqueza se mantiene prácticamente constante a lo largo de todo el año a excepción de los meses eminentemente estivales, durante los que ésta desciende sensiblemente.

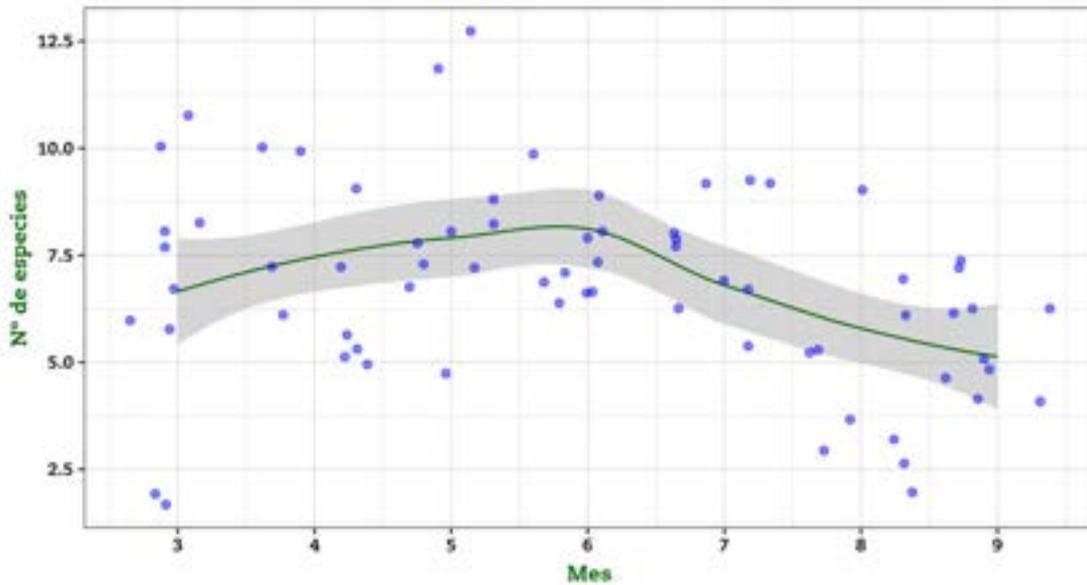


Figura 19: Evolución de la riqueza de especies a lo largo del periodo comprendido entre marzo y septiembre. Se muestran los datos a nivel de visita.

En el transecto '2' se obtienen valores más elevados que el '1' en relación a este parámetro. A lo largo de esta última década se ha registrado una alternancia de años con mayor y menor riqueza, aunque la tendencia del parámetro parece ser claramente negativa (Fig. 20). Cada año se registra un menor número de especies, si bien no se detectan diferencias especialmente considerables que alerten sobre una pérdida de diversidad

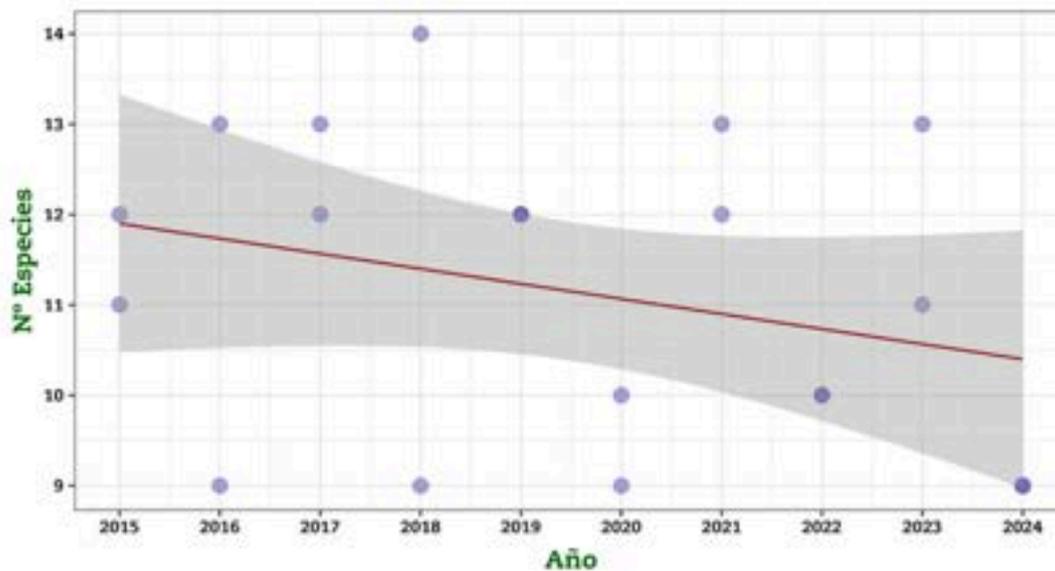


Figura 20. Evolución de la riqueza de especies a lo largo del periodo comprendido entre marzo y septiembre. Se muestran los datos agregados por transecto.

El número de especies que se detectan cada mes sufre variaciones de un año para otro (Fig. 21). Así pues, nos podemos encontrar variaciones superiores a un 100% de un año para otro en relación al número de especies que se detectan en un mes concreto.

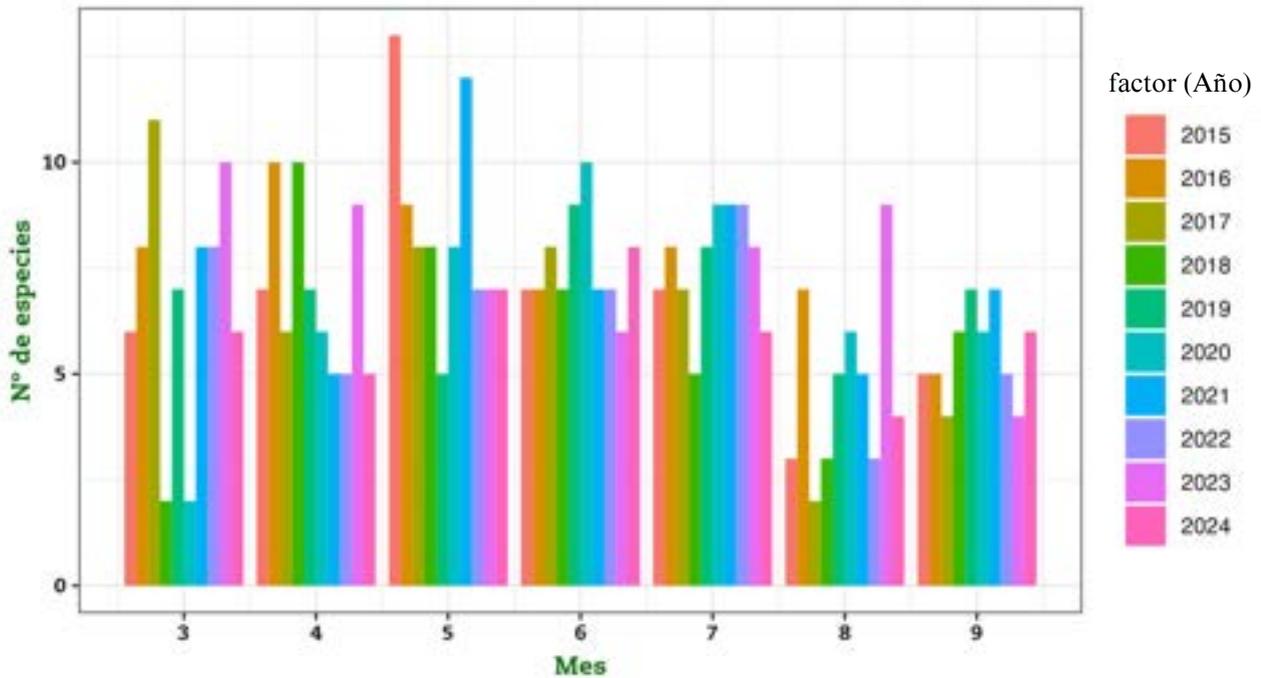


Figura 21. Valores anuales de riqueza de especies para cada mes.

DIVERSIDAD

La diversidad alfa (Shannon & Weaver, 1948) es un concepto utilizado en ecología que hace referencia a la diversidad dentro de una única comunidad o ecosistema. Se mide generalmente a través del número de especies presentes y su distribución (abundancia relativa). Cuanto mayor sea el número de especies y la equidad en su distribución, mayor será la diversidad alfa de una comunidad.

La diversidad alfa media para el transecto 1 fue de 1,23 y la del transecto 2 de 1,63. La dinámica de este parámetro a lo largo de la última década muestra fluctuaciones, con valores más elevados al comienzo de la serie de datos y al final y una bajada en los valores promedio entre ambos sitios en los años 2017 a 2020 (Fig. 22). Estos valores son reducidos, aunque se ajustan a lo que cabría esperar y a lo que se ha descrito en zonas de características ecológicas equivalentes. El hecho de que exista una fuerte dominancia y que buena parte de los contactos recaigan en pocas especies, explica valores reducidos de diversidad alfa.



Colias crocea libando sobre *Bituminaria bituminosa* (Foto: JG).

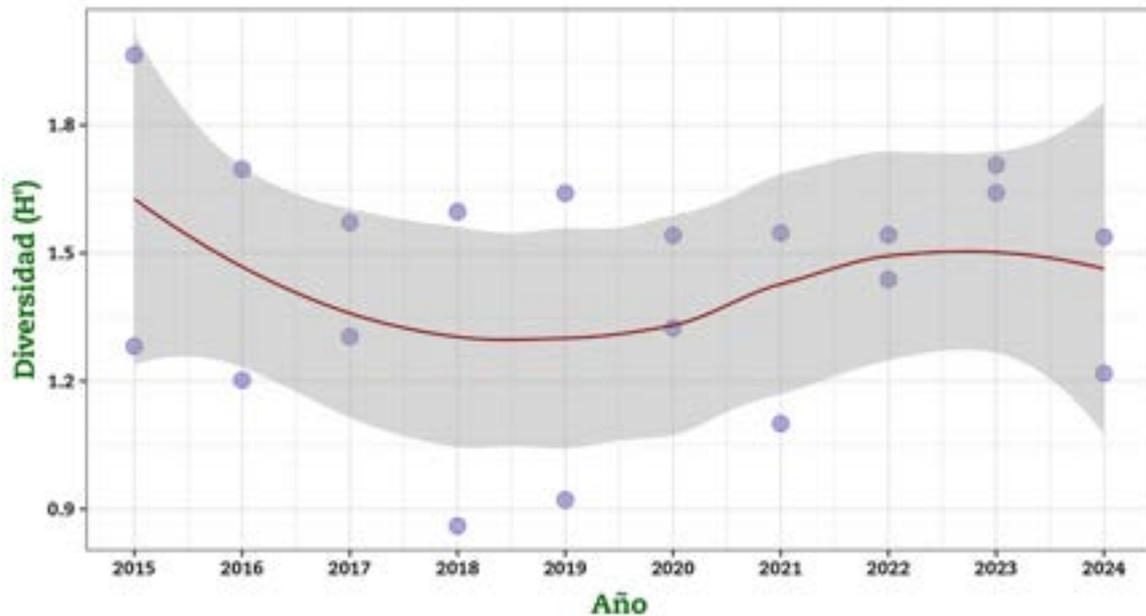


Figura 22. Tendencia de los valores de diversidad alfa en la Charca Suárez en el periodo 2015-2024.

5. DISCUSIÓN

Se analiza la estructura, composición y dinámica de las poblaciones de las mariposas diurnas en la Reserva Natural Concertada Charca de Suárez durante los últimos diez años (2015-2024). Las mariposas son indicadores de primer orden (bioindicadores) del estado de conservación de los ecosistemas por no pocos motivos, por esta razón la dinámica de sus poblaciones, sus patrones fenológicos y otros aspectos relacionados con su ecología se han vinculado con frecuencia a cambios ambientales a la vez que han sido objeto de numerosos estudios sumamente relevantes en el ámbito del seguimiento ecológico y del análisis de los efectos del cambio global (Dennis *et al.*, 2003). Los artrópodos en general presentan unas características ecológicas que les confieren una sensibilidad especial a los cambios en el ambiente (Schowalter, 2016). Así mismo, el estudio de las mariposas resulta relativamente sencillo en comparación con el de otros grupos de artrópodos. Esto es debido, entre otras cosas, a que se trata de un grupo bien conocido y cuya taxonomía está relativamente bien consolidada. Además, se trata de animales atractivos que gozan de la simpatía del público en general. Es indudable que el interés por las mariposas está creciendo y ello se percibe a la hora de impulsar programas de ciencia ciudadana que recaben información sobre la distribución, tendencias o ecología de este grupo de insectos.

La comunidad de mariposas diurnas de la Charca de Suárez está compuesta por un total de 21 especies, 18 géneros y 5 familias. Algunas de las especies registradas tienen una presencia bastante puntual y su localización en la Charca debe calificarse de esporádica y ocasional. Otras, por contra, son habitantes permanentes de la Charca y son las que principalmente explican las dinámicas descritas en el presente informe. Entre estas especies, hemos de destacar a tan solo cinco de ellas, ya que capitalizan hasta el 90% de todos los registros (*Pararge aegeria*, *Zizeeria knysna*, *Leptotes pirithous*, *Pieris rapae* y *Danaus plexippus*).

La dinámica general de las mariposas de la Charca de Suárez a lo largo de la última década ha resultado ser moderadamente negativa. Esto es, se percibe una pérdida paulatina de individuos a lo largo de estos diez años, aunque los parámetros estadísticos no apuntan hacia una tendencia significativa. Al analizar de forma independiente los resultados de los dos transectos que se realizan, observamos una tendencia negativa (aunque sin ser estadísticamente significativa) en el sitio 1 y una tendencia estable o quizá ligeramente positiva en el sitio 2. Es decir, en el interior de la Charca *sensu stricto* se han venido perdiendo mariposas año tras año, mientras que en el transecto situado en la zona periférica (de ampliación de la Reserva) de la RNC no sólo no se ha detectado tal regresión, si no que más bien se puede hablar de un buen comportamiento a nivel de dinámica poblacional. Es necesario mencionar aquí que en las últimas dos anualidades (2023 y 2024) este comportamiento se ha invertido, con ganancia de mariposas en el transecto 1 y pérdida en el 2. Esto último enuncia una dinámica fluctuante y nos hace recomendar la necesidad de extender la serie de datos a fin de poder interpretar estas dinámicas sin el ruido que confieren las fluctuaciones.

Atardecer en la “Laguna del Álamo” (Foto: AL).



La más abundante de todas las especies de mariposas diurnas registradas en la RNC Charca de Suárez es, sin duda, *Pararge aegeria* (maculada). Se trata de un ninfárido. Esta especie pertenece a un género con solamente tres especies. Todas ellas paleárticas o macaronésicas. Se trata de una mariposa de tamaño medio (longitud del ala anterior de 19 a 23 mm). *Pararge aegeria* ocupa la región mediterránea occidental, incluyendo el norte de África y la macaronesia (en donde ha sido recientemente introducida)(García-Barros *et al.*, 2013). Es una especie potencialmente polivoltina que en la Charca de Suárez presenta al menos tres generaciones (Fig. 23). La más pronunciada de las tres es la que se produce en los últimos meses del verano.

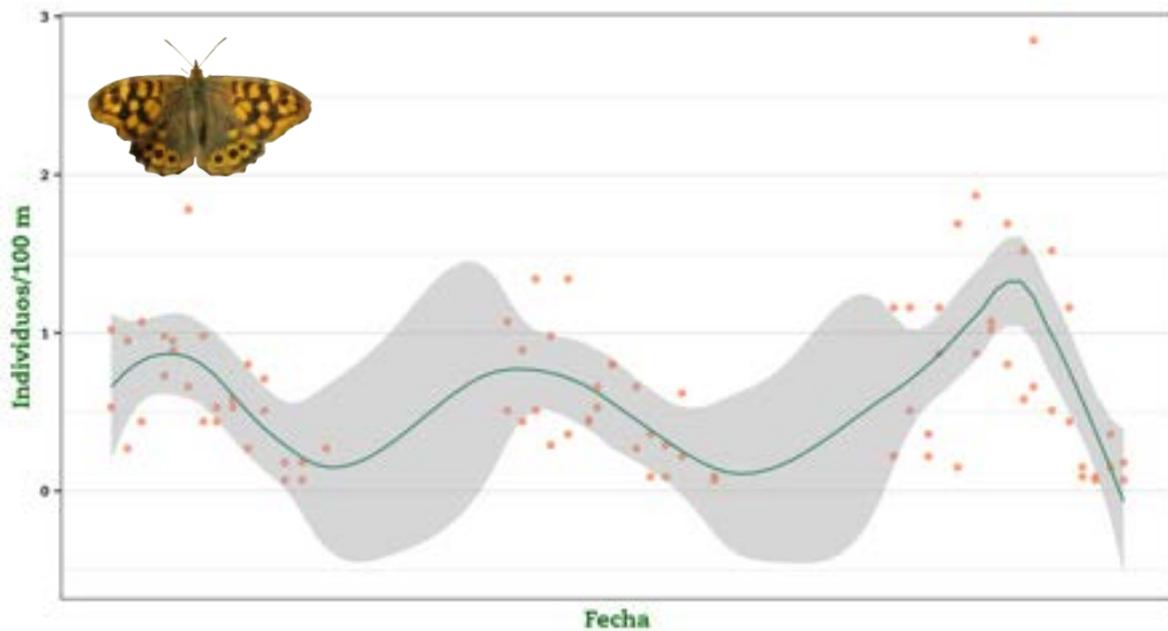


Figura 23. Distribución entre marzo y septiembre de los contactos de *Pararge aegeria* en la Charca de Suárez (datos: 2021-2024).

Pararge aegeria es de las pocas especies de mariposas diurnas que puede ocupar espacios relativamente cerrados y sombreados, ya que, por lo general, las mariposas tienen preferencias por espacios más bien abiertos y soleados. Sin embargo, la tolerancia al cerramiento puede ser relativa, ya que espacios cerrados y sombreados en exceso podrían resultar inapropiados para *Pararge aegeria*. Valga como ejemplo el que es una de las pocas especies que cabría esperar un día nublado. Por estos motivos, la Charca de Suárez es un sitio propicio para *Pararge aegeria*, ya que en esta Reserva Natural abundan los espacios sombreados y con cierto grado de cobertura vegetal. Es llamativa la tenacidad con la que los machos defienden sus territorios, lo cual ha sido ampliamente estudiado como modelo de territorialidad (ver p.e. Davies, 1978). Haciendo gala de dicho comportamiento, los machos compiten arduamente por los mejores territorios en los claros que se suceden a lo largo de los senderos que atraviesan la Charca.

Paragea aegeria es una especie con una destacada polivalencia trófica. Clarke (2024) cita un amplio listado de gramíneas como plantas hospedadoras registradas en diferentes puntos de su distribución europea (*Carex sylvatica*, *Agropyron* spp., *Agrostis canina*, *A. capillaris*, *A. gigantea*, *A. stolonifera*, *Arrhenatherum elatius*, *Avena sterilis*, *Brachypodium pinnatum*, *B. sylvaticum*, *Bromus racemosus*, *B. ramosus*, *Calamagrostis arundinacea*, *C. epigejos*, *C. arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia cespitosa*, *Elymus caninus*, *E. repens*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Glyceria notata*, *Holcus mollis*, *Lolium giganteum*, *L. perenne*, *L. pratense*, *Melica nutans*, *M. uniflora*, *Molinia arundinacea*, *M. caerulea*, *Oloptum miliaceum*, *Phleum pratensis*, *Poa annua*, *P. nemoralis*, *P. bulbosa*, *P. trivialis* y *Triticum* spp.). En la Península Ibérica se han citado *Piptatherum miliaceum*, *Elymus repens*, *Brachypodium sylvaticum*, *Poa trivialis* y *Dactylis glomerata* como plantas nutricias de esta especie (García-Barros *et al.*, 2013). En el caso de la RNC Charca de Suárez, no hay evidencias acerca de cuál sería la planta de la que se alimentan las larvas de *P. aegeria*, si bien nuestras certidumbres apuntan a que es *Cynodon dactylon* (grama común) la planta seleccionada. Esta especie no figura entre las especies de plantas hospedadoras descritas hasta la fecha siguiendo a Clarke (2024) y a García-Barros *et al.* (2013), aunque es la gramínea más abundante de la Charca y una mariposa que presenta niveles locales tan destacados como *P. aegeria* probablemente se alimente de una especie vegetal que debe de ser también común. *Pararge aegeria* es una especie muy generalista desde el punto de vista trófico y concluimos que es muy probable que las poblaciones de la Charca utilicen la grama para desarrollarse.



Cópula de *P. aegeria* (Foto: JG).

Los huevos de *Pararge aegeria* eclosionan de 6 a 10 días después de haber sido depositados, de uno en uno, en la hojas de sus plantas nutricias. Por lo general, la puesta suele constar de 150 huevos, según condiciones observadas en cautividad. Al poco tiempo de nacer, las larvas comienzan a alimentarse y en 30-40 días habrán completado su desarrollo y estarán listas para crisalidar.

La fase de pupa dura de 10 a 17 días. En algunas poblaciones se han descrito procesos de diapausa larvaria e incluso pupal (Nylin *et al.*, 1989), lo cual en ambientes mediterráneos podrían favorecer la supervivencia en periodos en los que el estiaje no permite las condiciones adecuadas para el crecimiento de las gramíneas (García-Barros *et al.*, 2013).

En Europa se ha citado al himenóptero *Protapanteles incertus* como parásito de las larvas de *Pararge aegeria* (Shaw *et al.*, 2009), si bien carecemos de datos específicos para la RNC Charca de Suárez.



Crisálida de *P.aegeria* (Foto: JG).



P.aegeria posada sobre *Alnus glutinosa* (Foto: JG).

Ya se ha mencionado sobre la importancia de esta especie en este humedal, en donde más de la mitad de las mariposas que se observan se adscriben a la misma. La tendencia registrada en los dos transectos que se vienen realizando es opuesta. Se producen fuertes descensos en la población del transecto 1 a la par que el crecimiento de las poblaciones es mantenido a lo largo de la última década en el transecto 2 (Fig. 14).

A falta de profundizar en las causas que motivan ambos patrones, nuestra hipótesis radican en que en el transecto 1 se ha producido un descenso en la cobertura arbórea a lo largo de la última década. Ya se ha indicado previamente que esta especie muestra preferencias por ambientes relativamente cerrados y un descenso en el 'cerramiento' del ecosistema se puede relacionar directamente con declives poblacionales a escalas locales. Por contra, en el transecto 2, el patrón detectado apunta un cerramiento progresivo, con el consiguiente beneficio para *P. aegeria*. En el caso del transecto 1 se ha producido una pérdida de arbolado debido a la mortandad de árboles viejos y de gran porte. Este patrón no es homogéneo a todo el transecto, sino que afecta en mayor medida al tramo 1. En este tramo, además, se han eliminado cañaverales de forma progresiva, lo cual ha contribuido a un descenso considerable de la cobertura.

En cualquier caso, es necesario enfatizar que los niveles poblacionales de *Pararge aegeria* continúan siendo muy superiores en el transecto 1 (1,16 individuos/100 m) que en el transecto 2 (0,49 individuos/100 m) para todo el periodo estudiado (1,12 vs. 0,46 solamente para 2024). Esto es, se ven más del doble de individuos de esta especie en el transecto 1 que en el 2.

Otra de las especies destacadas en la Reserva Natural es un licénido: *Zizeeria knysna* (violetilla). Esta especie acapara más del 13% de todos los transectos. Se trata de una especie de pequeño tamaño (longitud del ala anterior: 9-12,5 mm). Sus orugas se alimentan de especies vegetales de los géneros *Medicago* y *Trifolium*. Es una especie claramente termófila presente en gran parte del continente africano, incluyendo Madagascar. Se ausenta de los grandes desiertos que se extienden en parte del continente africano.

En Europa coloniza las costas mediterráneas y en la Península en particular aparece preferentemente en la mitad sur, con poblaciones dispersas y asociadas a entornos en donde la climatología es benigna. Resulta habitual encontrarla en parques urbanos, en donde sus plantas nutricias son abundantes. Datos preliminares de la red nacional de seguimiento de mariposas apuntan a que se trata de una especie en expansión probablemente gracias al incremento en la temperatura propiciado por el cambio climático.

Zizeeria knysna es una especie polivoltina que parece presentar un pico poblacional en otoño (García-Barros *et al.* 2013). En la RNC Charca de Suárez no se realizan censos más allá de septiembre y por ello nuestros datos no tienen capacidad para captar dicha generación otoñal. En el periodo estudiado en la Charca (marzo a septiembre), esta especie presenta claramente cuatro generaciones bien distribuidas a lo largo de los siete meses estudiados (Fig. 24). La generación de comienzos del verano parece ser la más importante. Los adultos de esta especie es probable que sean migrantes.

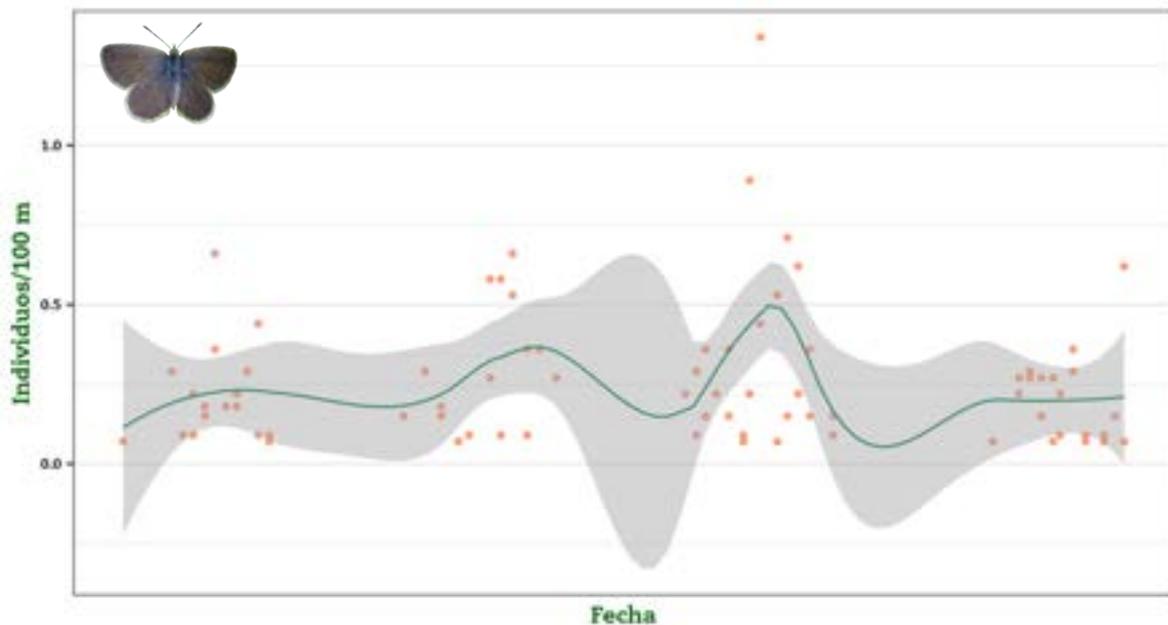


Figura 24. Distribución entre marzo y septiembre de los contactos de *Zizeeria knysna* en la Charca de Suárez (datos: 2021-2024).

Los valores poblacionales de esta especie son muy similares en ambos transectos y se sitúan aproximadamente en los 0,27 individuos por cada 100 m prospectados. Sin embargo, la situación en ambos sitios es muy diferente. Mientras que en el transecto 1 la estabilidad de la población de *Z. knysna* es el patrón más destacado, en el transecto 2 el declive es muy patente (Fig. 15). Este descenso poblacional no es estadísticamente significativo, pero por muy poco.

Leptotes pirithous (estriada gris), por su parte, es la tercera especie en orden de importancia en la RNC Charca de Suárez. También se trata de un licénido de tamaño discreto (longitud del ala anterior: 12,7-13,1 mm). Nada menos que algo más del 12% de los contactos registrados en el presente estudio se corresponden con individuos de *L. pirithous*. Su distribución a nivel global es amplia y comprende todo el entorno de la cuenca mediterránea, así como buena parte de Asia y de África.

En nuestro país, *L. pirithous* es una especie bien representada y ampliamente distribuida. Los principales recursos tróficos de sus larvas abarcan una gran variedad de leguminosas herbáceas, arbustivas y arbóreas (García-Barros *et al.*, 2013).

Se trata de una especie migradora y polivoltina que ocasionalmente puede ser parasitada por himenópteros (se han citado *Cotesia* spp., *Apanteles scabriculus* y *A. tetricus*; Martín-Cano, 1984). En la Charca hemos detectado al menos cuatro generaciones entre marzo y septiembre. Las tres primeras son muy numerosas en cuanto a individuos y la última, ya a finales del verano, más débil.

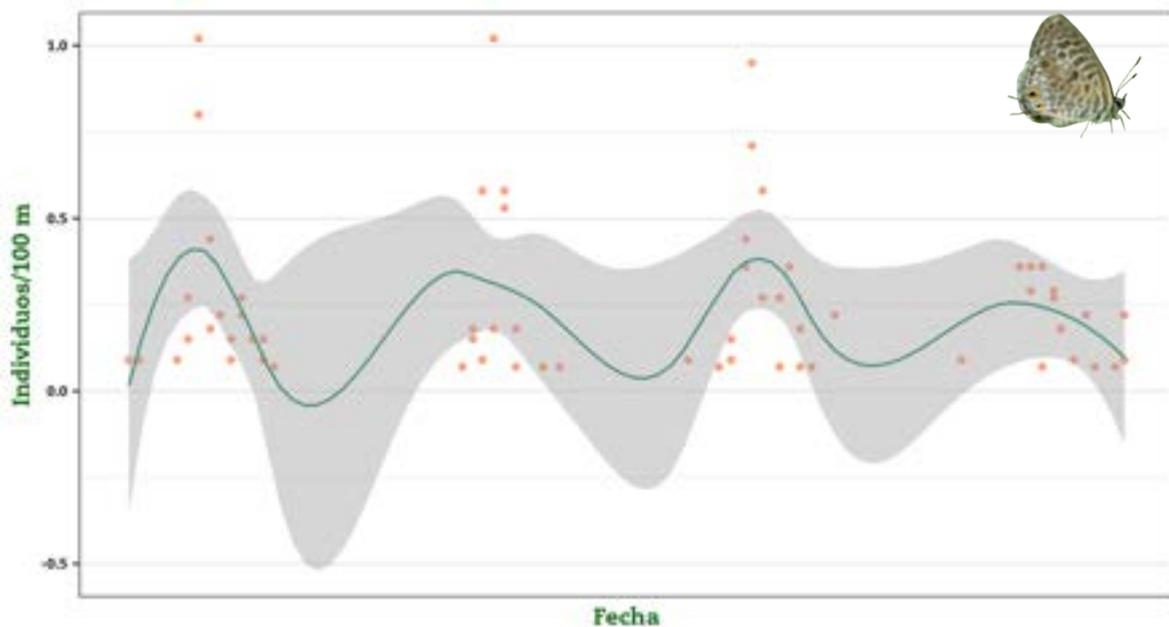


Figura 25. Distribución entre marzo y septiembre de los contactos de *Leptotes pirithous* en la Charca de Suárez (datos: 2021-2024).

Tal y como se muestra en esta gráfica, la tendencia de esta especie en ambos transectos y, por lo tanto, en el conjunto del área de estudio, es prácticamente estable o incluso ligeramente negativa.

De todos los piéridos, *Pieris rapae* (blanquita de la col) (longitud del ala anterior: 16,5-27 mm) es la especie más frecuente en la Charca y prácticamente el 7% de todos los registros recaen sobre este taxón. Las orugas de *P. rapae* se pueden alimentar de una gran variedad de brasicáceas, ya sean silvestres o cultivadas, además de caparidáceas, resedáceas, quenopodiáceas y otras.

Esto constituye un amplio espectro de recursos tróficos e indica que nos encontramos ante una especie verdaderamente generalista. En la Charca sus poblaciones definen un panorama de 4 generaciones entre marzo y septiembre (Fig. 26).



Pieris rapae recién emergida de la crisálida (Foto: JG).

La última de ellas, ya a finales del verano, es la más numerosa en lo que respecta a número de individuos. Las poblaciones de *Pieris rapae* no se están comportando nada mal en la Charca. Especialmente en el transecto 1, en donde el crecimiento es bastante evidente y sostenido. En el transecto 2 también se ha registrado un crecimiento de las poblaciones, aunque no tan evidente como en el primero (Fig. 16).

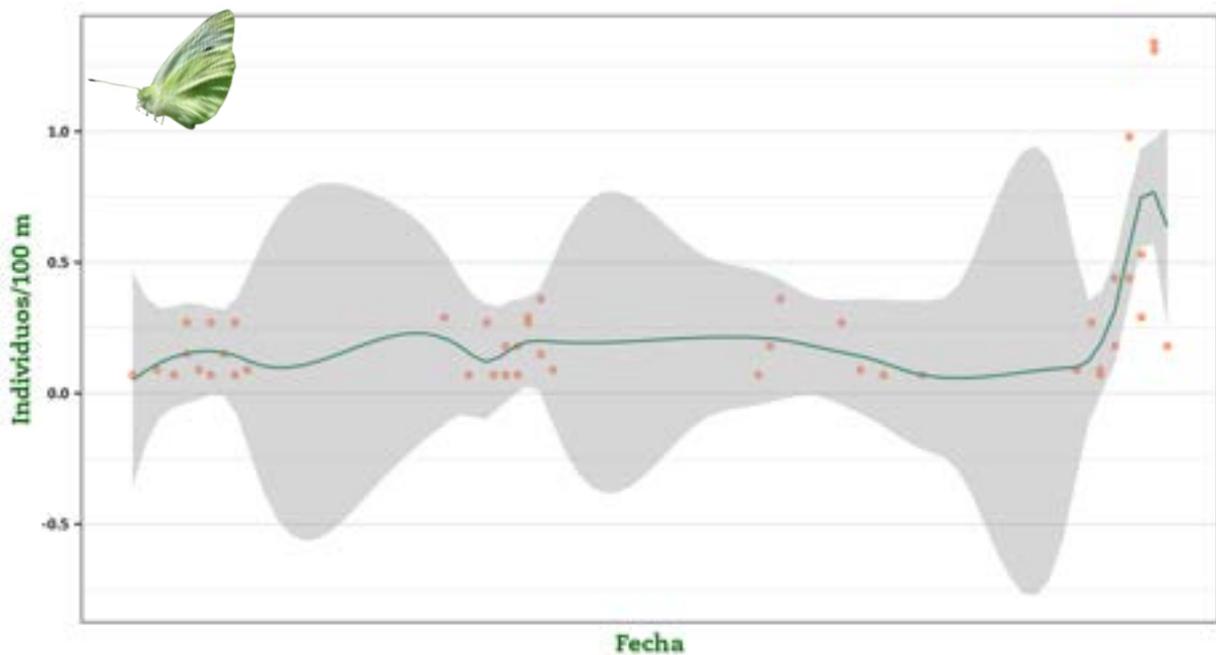


Figura 26. Distribución entre marzo y septiembre de los contactos de *Pieris rapae* en la Charca de Suárez (datos: 2021-2024).

La mariposa monarca (*Danaus plexippus*) aporta el 4% de todos los contactos registrados a lo largo de esta década. Se trata de la especie más emblemática de todas las que conforman la comunidad de mariposas diurnas de la Charca de Suárez. La mariposa monarca es una de las mariposas con mayor movilidad del planeta. Desde su distribución neotropical ha ido colonizando numerosas islas de los océanos Pacífico, Atlántico e Índico. Las primeras citas en la Península Ibérica se remontan al siglo XIX, cuando Walker (1886) la citó en Gibraltar.



Crisálidas y huevos de *Danaus plexippus* sobre su planta nutricia (*Asclepias curassavica*) (Foto: JG).

La expansión por el resto de la Península parece haber sido más paulatina y hasta finales del siglo XX no comienzan a aparecer los registros en diferentes puntos de las costas andaluzas. En general parece caber pocas dudas de que el origen de esta especie en Europa se debe a la arribada de ejemplares procedentes de Norteamérica que, impulsados por vientos de dirección este, alcanzaron las costas europeas durante su migración otoñal. Sin embargo, también existe la teoría de que la mariposa ha colonizado la Península asistida por el traslado de su planta hospedadora con fines ornamentales.

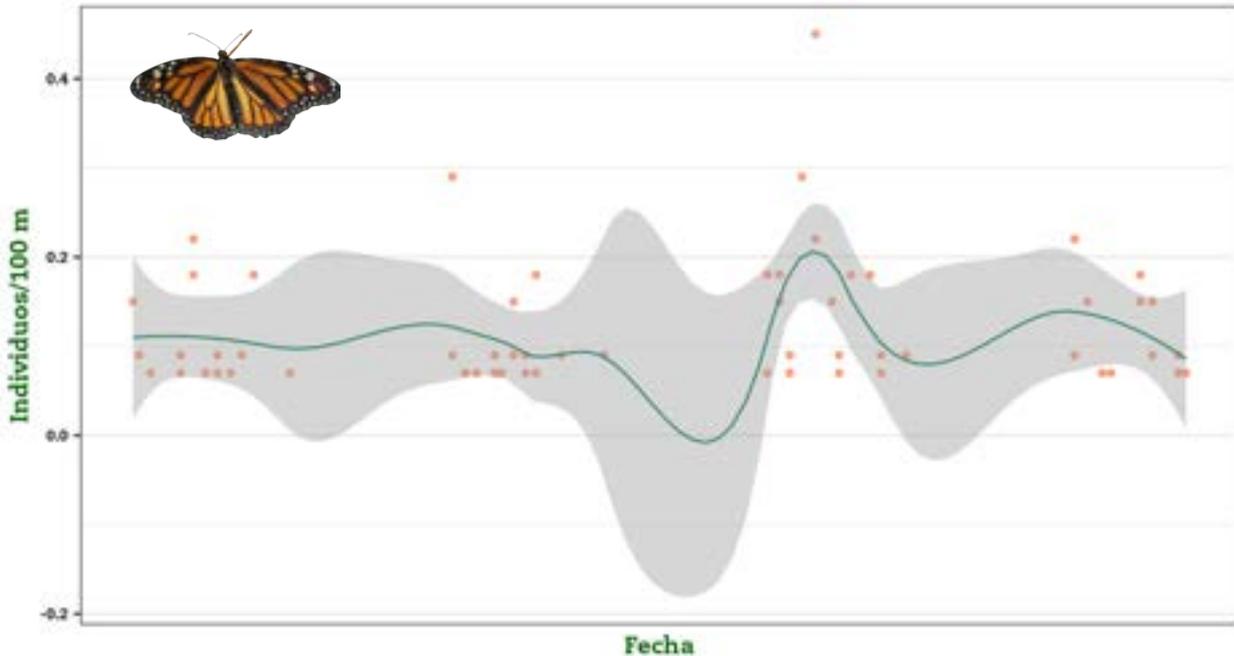


Figura 27. Distribución entre marzo y septiembre de los contactos de *Danaus plexippus* en la Charca de Suárez (datos: 2021-2024).

La presencia en la costa de Granada de esta emblemática especie se remonta a comienzos de los años 80s y ya en 1985 se describe la presencia de numerosos ejemplares en las inmediaciones de Salobreña. (Olivares com. pers.). *Danaus plexippus* es una mariposa de gran porte (longitud del ala anterior: 33,5-52 mm) perteneciente a la familia Nymphalidae.

Esta especie es polivoltina y presenta un ciclo continuo a lo largo de todo el año. En la RNC Charca de Suárez hemos detectado al menos cuatro generaciones de intensidad similar entre marzo y septiembre (Fig. 29). Sus orugas se alimentan de *Asclepias curassavica* esencialmente, aunque también se han observado individuos alimentándose de *Gomphocarpus fruticosus* e incluso de *Cynanchium acutum* (García-Barros *et al.*, 2013).

En la última década hemos detectado un descenso de las poblaciones de *D. plexippus* considerable en el transecto 1, aunque el número de ejemplares parece mantenerse estable en el 2. Se recomienda la plantación de las especies vegetales que sirven de sustento a sus larvas en la Charca para favorecer la presencia de este insecto que es, *per se*, un atractivo turístico y naturalista en la Reserva (Fig. 17).

Respecto al resto de avistamientos, lo más destacable son los 55 registros de *Danaus chrysippus* (mariposas tigre), los 99 de *Colias crocea* (colias común), los 73 de *Pieris brassicae* (Blanca de la col), los 104 que suman los licénidos *Polyommatus celina* (ícaro moro) y *Cacyreus marshalli* (taladrillo del geranio) o los 70 registros que acumulan las dos especies de vanesas (*Vanessa cardui* y *V. atalanta*; mariposa de los cardos y almirante rojo, respectivamente). También es destacable, a modo de curiosidad, la localización de un individuo de *Charaxes jasius* (mariposa del madroño) en septiembre de 2018. Como hemos comprobado a lo largo del presente informe, la comunidad de mariposas es la que cabría esperar de un ambiente litoral del sur de la Península Ibérica. Es decir, una comunidad relativamente pobre, pero no por ello menos interesante. Los resultados expuestos a lo largo de las páginas de este informe muestran dinámicas que podrían calificarse de fuertes e incluso sorprendentes dado lo reducido del periodo de tiempo estudiado y también muestran oportunidades de gestión que con total seguridad contribuirán a mejorar el estado de conservación de las mariposas de la Charca.

Tramo 1 del transecto 1 (Foto: AR).



Mantener el buen estado de conservación de las poblaciones de *Pararge aegeria* a través de medidas de gestión activa del medio es, sin duda, uno de los mayores retos. Del mismo modo, la mejora del estado de las poblaciones residentes de *Danaus plexippus* también ha de ser considerada como una prioridad. Como se mencionó previamente, se recomienda la plantación de *Cynanchium acutum* en la Charca con la expectativa de una rápida respuesta de las poblaciones de mariposa monarca. Otras plantas nutricias empleadas por esta especie son de *Asclepias curassavica* y, en menor medida, *Gomphocarpus fruticosus*, aunque debido a su estatus de plantas no autóctonas, se han de tener en cuenta factores adicionales a la hora de facilitar su expansión en una reserva natural de alto valor ecológico como ésta. Al igual que muchas especies de aves presentes en la Charca, la mariposa monarca representa un atractivo indudable para muchos visitantes. Cada vez son más numerosos los naturalistas y viajeros que visitan el sur de España en busca de avistamientos de mariposas y esa dinámica bien puede ser aprovechada en la RNC Charca de Suárez para mejorar sus índices de visitantes explotando un recurso adicional al de las aves.

Otras dos especies que consideramos que claramente podrían suponer un atractivo adicional en la Charca de Suárez y que sus poblaciones podrían consolidarse con el apoyo de medidas de gestión activa son *Charaxes jasius* (mariposa del madroño) y *Zerynthia rumina* (mariposa arlequín). En el caso de *C. jasius*, ya se localizó un ejemplar en 2018 y en el entorno de la Charca de Suárez y en otros puntos del litoral granadino se pueden encontrar algunos núcleos poblaciones más o menos relevantes. *Charaxes jasius* se alimenta en la costa granadina esencialmente de chirimoya (*Annona cherimola*), pero su plantación en la Charca no es viable al tratarse de una especie cultivada. Por otra parte, se disponen de unos 3-4 madroños (*Arbutus unedo*, la planta que utiliza de forma generalizada esta especie en la práctica totalidad de su área de distribución) en la Reserva (zona del jardín botánico), que probablemente podrían ser empleados para potenciar una población incipiente de *C. jasius*. Para ello, además, se recomienda el traslado de orugas en algunas de sus últimas etapas de desarrollo y la plantación de unos cuantos pies más de madroño a fin de consolidar una futura población estable. En el caso de *Z. rumina* (mariposa arlequín), carecemos de registros en la Charca para los últimos diez años y desconocemos si los ha habido previamente. Lo que sí sabemos es de la presencia de esta especie a lo largo de todo el litoral de Granada. Al igual que en el caso de *C. jasius*, se recomienda la plantación de su planta hospedadora, que en este caso sería *Aristolochia baetica*. Se trata de una mariposa indudablemente espectacular y su presencia en la Charca representa un valor añadido a su ya de por sí rica biodiversidad. El traslado de orugas una vez que las aristoloquias estén consolidadas será una medida necesaria para el asentamiento de la población.



C. jasius en RNC Charca de Suárez (Foto: JG).

Finalmente, y concluyendo con estas alusiones a diferentes propuestas de gestión, recomendamos la plantación de alcaparras (*Capparis spinosa*) al objeto de favorecer la llegada a la reserva de *Colotis evagore* (colotis del desierto). Esta especie parece estar expandiéndose por zonas interiores de la Península Ibérica, probablemente asistida por el cambio climático. Las poblaciones en todo el litoral granadino se encuentran bien distribuidas, aunque en la Charca no hemos localizado ningún ejemplar en estos diez años de estudio. La plantación de algunos pies de su planta nutricia favorecerá la llegada de ejemplares y sumará una nueva especie al catálogo de biodiversidad de esta Reserva Natural.

Mención aparte merece el potencial de las mariposas como recurso de educación ambiental en la RNC Charca de Suárez. Este humedal costero, además de diferenciarse por su gran valor ecológico, también destaca por su valor educativo. Su importancia ecológica radica en ser un refugio para numerosas especies animales y vegetales, algunas de ellas amenazadas, lo que lo convierte en un lugar idóneo para el desarrollo de proyectos de educación ambiental. Estos proyectos permiten que visitantes y estudiantes conozcan de cerca la riqueza de la biodiversidad en el área, comprendan su importancia ecológica y participen en actividades de conservación y sensibilización, fomentando un aprendizaje experiencial y que fortalezca su relación con el entorno. Es en este punto donde se hace especial hincapié en establecer jornadas de formación, educación ambiental y proyectos de conservación de mariposas diurnas en la RNC Charca de Suárez. Este programa de seguimiento de mariposas diurnas es sumamente valioso, pues no solo genera datos críticos sobre la salud de los ecosistemas, sino que también funciona como una herramienta educativa eficaz.

El monitoreo integrado en las actividades de educación ambiental ofrece múltiples beneficios, contribuyendo tanto al conocimiento como a la acción ambiental. En primer lugar, esta labor promueve la conciencia sobre la necesidad de conservar la biodiversidad, pues los visitantes, especialmente los más jóvenes, aprenden sobre la diversidad de especies y la ecología de las mariposas en el contexto del humedal y, al observar la riqueza de especies de mariposas, los estudiantes pueden comprender la importancia de proteger los hábitats naturales. En segundo lugar, el programa de seguimiento de mariposas diurnas facilita la participación ciudadana, permitiendo a los participantes observar las mariposas y registrar sus hallazgos, facilitando así una comprensión sobre el cambio climático y sus efectos, pues los cambios en la población de mariposas reflejan alteraciones en el clima, manejo de la vegetación y en el uso de la tierra, lo cual permite a los educadores explicar estos cambios en el ecosistema local.

Además, es conveniente destacar que las actividades de educación ambiental en la RNC Charca de Suárez y el programa de seguimiento de mariposas diurnas se integran eficazmente, fortaleciendo la conciencia ambiental, promoviendo la conservación y desarrollando habilidades científicas entre los participantes.



Lampides boeticus (Foto: JG).

No obstante, el seguimiento de mariposas diurnas requiere de una observación meticulosa y de un registro sistemático, habilidades que son necesarias para cualquier investigación y que desarrollan competencias específicas en un marco de contexto educativo.

Por último, se recomienda impulsar y continuar esta actividad de censo de mariposas diurnas. Para ello, ha de reforzarse al grupo de voluntarios que realizan los censos a través de encuentros, jornadas formativas y talleres. Sin duda, el editar algún tipo de material específico de la Charca o diseñar cartelería temática en relación a este tema, pueda ayudar a continuar reforzando la actividad. Este indicador del estado de conservación de los ecosistemas terrestres de la RNC Charca de Suárez está ya consolidado y testado científicamente. Ahora el desafío es garantizar su continuidad. Mención aparte requiere la contribución de estos datos y estos análisis en un contexto nacional y europeo. No en vano, muchos de los datos aquí generados tienen una enorme repercusión a la hora de definir indicadores paneuropeos que nutren de forma muy directa diferentes políticas y estrategias claves la hora de regir los criterios de gestión y conservación de la naturaleza en Europa. Valga como ejemplo el indicador europeo de las praderas (construido, en parte, con datos procedentes de la Charca). Las revisiones periódicas del indicador europeo de mariposas asociadas a praderas (Van Swaay *et al.*, 2022) comprenden uno de los mejores indicadores a escala continental del estado de la biodiversidad de estos ecosistemas. La tendencia de este indicador, compuesto por 16 especies de mariposas diurnas, muestra un declive significativo del 32% en la CEE y del 36% en el conjunto de Europa con respecto a los valores basales que establecen el inicio de la serie temporal (año 1990). Este indicador muestra la efectividad de este grupo taxonómico como indicador de la intensificación de la actividad agrícola y sus repercusiones sobre la biodiversidad.

En resumen, las mariposas de la Charca de Suárez son un recurso de primer orden a nivel científico, a nivel de información sobre políticas de gestión y también como una herramienta indispensable en una estrategia de educación ambiental y potenciación de un turismo sostenible en toda la comarca. Se hace necesario continuar con estos seguimientos, que a pesar de ser poco costosos, aportan una información y otra serie de valores añadidos de gran importancia para el desarrollo de todo el potencial que tiene un enclave tan valioso y singular como éste.

Bando de cigüeñuelas en la “Laguna de las Aneas” (Foto: AL).



AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todas las voluntarias y voluntarios que han participado en el seguimiento de mariposas diurnas en la Charca de Suárez durante estos últimos 10 años como son Salva, Elena, Tere, Manolo, Rafa, Ángela, Victoria, Adelina, Claudia, Rosa, Pilar y otras muchas más personas que se han dedicado a esta labor. Su esfuerzo constante han sido fundamentales para el programa de seguimiento, proporcionando datos esenciales para comprender mejor el funcionamiento de los ecosistemas y la conservación de estos maravillosos insectos y sus hábitats.

A Miguel Olvera, por habernos inspirado con su pasión y conocimiento, sembrando en todos nosotros un profundo interés y respeto por las mariposas tanto diurnas como nocturnas.

Al equipo de la Reserva Natural Concertada Charca de Suárez, José Miguel Larios, Antonio Lorenzo, Ana Ruiz, Manuel Mañani, Alicia Cordero y Fernando Alcalde. Gracias por tomar con entusiasmo la tarea de elaborar este informe, demostrando una vez más su compromiso con la conservación de este humedal, la educación y divulgación ambiental, una de sus funciones más importantes.

Y por último y no por ello menos importante, a todas las personas que, con su esfuerzo y dedicación, han preservado este lugar durante todos estos años. Gracias a sus hazañas, compromiso y valentía, hoy es posible disfrutar de este enclave y desarrollar estudios de investigación que contribuyen al entendimiento y protección de este valioso ecosistema. Sus labores han permitido no sólo preservar este humedal y su rica biodiversidad, sino también fomentar la educación y la conciencia ambiental de todas las personas que hoy lo visitan.

Este trabajo es un reflejo de lo que se puede lograr cuando personas apasionadas se unen para proteger la biodiversidad, y esperamos que estos esfuerzos sirvan como inspiración para generaciones futuras.



BIBLIOGRAFÍA

- Clarke, H. E. (2024). *A check list of European butterfly larval foodplants*. Ecology and Evolution, 14, e10834. <https://doi.org/10.1002/ece3.10834>
- Convención de Ramsar. (s.f.). *La importancia de los humedales*. Recuperado 2 octubre de 2024, de <https://www.ramsar.org/es/acerca-de/nuestra-mision/la-importancia-de-los-humedales#:~:text=Los%20humedales%20son%20indispensables%20por,y%20mitigaci%C3%B3n%20del%20cambio%20clim%C3%A1tico>.
- Dennis, R.L.H., Shreeve, T.G. & Van Dyck, H. (2003). *Towards a functional resource-based concept for habitat: A butterfly biology viewpoint*. Oikos, 102, 417-426.
- García-Barros, E., Munguira, M.L., Stefanescu, C. & Vives-Moreno, A. (2013). *Lepidoptera: Papilionoidea*. Fauna Iberica (vol. 37). Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). 1213 pp.
- Hallmann, C. A., Sorg, M. & Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörren, T., Goulson, D., & de Kroon, H. (2017). *More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas*. PLOS ONE, 12(10), e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>
- Hallmann, C. A., Zeegers, T. & van Klink, R., Vermeulen, R., van Wielink, P., Spijkers, H., van Deijk, J., van Steenis, W., & Jongejans, E. (2019). *Declining abundance of beetles, moths and caddisflies in the Netherlands*. Insect Conservation and Diversity, 13(2), 127-139. <https://doi.org/10.1111/icad.12377>
- Hancz, C., Sultana, S., Nagy, Z., & Biró, J. (2024). *The Role of Insects in Sustainable Animal Feed Production for Environmentally Friendly Agriculture: A Review*. Animals, 14(7), 1009. <https://doi.org/10.3390/ani14071009>
- Herrero González, Miguel. (2007). *Desclasificación de Suelo Urbano, Recuperación del Humedal de la Charca de Suárez y Adecuación para el Uso Ciudadano*. En: Entrega Premios 7º Concurso de Naciones Unidas sobre Buenas Prácticas para Mejorar las Condiciones de Vida, Dubai 2008. Ministerio de Vivienda, Gobierno de España.
- Katumo, D. M., Liang, H., Ochola, A. C., Lv, M., Wang, Q. F., & Yang, C. F. (2022). *Pollinator diversity benefits natural and agricultural ecosystems, environmental health, and human welfare*. Plant Diversity, 44(5), 429-435. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2022.01.005>

- Klein, A. M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2006). *Importance of pollinators in changing landscapes for world crops*. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1608), 303-313. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>
- Lee, C. M., Kwon, T. S., Kim, S. S., Sohn, J. D., Lee, B. W. (2014). *Effects of forest degradation on butterfly communities in the Gwangneung Forest*. *Entomological Science*, 17(3), 293- 301. <https://doi.org/10.1111/ens.12062>
- Martín Cano, J., (1984). *Biología comparada de Lampides boeticus (L), Syntarucus pirithous (L.) y Polyommatus icarus (Rot.) (Lep., Lycaenidae)*.– *Graellsia*, 40: 163-193.
- MMA, Ministerio de Medio Ambiente (2011). *Diseño del Inventario Nacional de Humedales y el Seguimiento Ambiental*. Informe final. Disponible en: <http://bcn.cl/1qfjv>
- N.B. Davies (1978). *Territorial defence in the speckled wood butterfly (Pararge aegeria): The resident always wins*, *Animal Behaviour*, Volume 26, Part 1, Pages 138-147,
- Nylin, S., Wickman, P., & Wiklund, C.G. (1989). *Seasonal plasticity in growth and development of the speckled wood butterfly, Pararge aegeria (Satyrinae)*. *Biological Journal of The Linnean Society*, 38, 155-171.
- Oksanen, J., Blanchet, F.G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P. McGlinn, D., Minchin, P.R., O’Hara, R.B., Simpson, G.L. Solymos, P., Henry, M., Stevens, H., Szoecs, E. & Wagner, H. (2020) *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.5-7. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>
- Ollerton, J., Winfree, R., & Tarrant, S. (2011). *How many flowering plants are pollinated by animals?* *Oikos*, 120(3), 321–326. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x>
- Parlamento Europeo y del Consejo. (2024). *Reglamento (UE) 2024/1991 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2024, relativo a la restauración de la naturaleza y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2022/869*. Diario Oficial de la Unión Europea.
- Pollard, E. & Yates, T.J. (1994). *Monitoring butterflies for ecology and conservation*. Chapman & Hall, London.
- Schowalter, T.D. (2016). *Insect ecology: an ecosystem approach*, 4th ed.; Elsevier/Academic: San Diego, CA, USA.

- Sevilleja, C.G., Arce de Crespo, J.I., Barea-Azcón, J.M., Cancela, J. P., Fernández Zamudio, R., González, S., Gutiérrez, D., Jubete, F., Marco, A., Montagud, S., Vidal, D., Mora, A., Redondo, M.S., Romo Benito, M., & López Munguira, M. (2024). *Informe anual 2023 del Programa de Seguimiento de Mariposas BMS España*. <https://butterflymonitoring.net/es/spain-bms>
- Shaw, Mark & Stefanescu, Constanti & van Nouhuys, Saskya. (2009). *Parasitoids of European Butterflies*. Pp.: 130-156. En: *Ecology of butterflies in Europe*. Settele, J. et al. (eds.). 513 pp.
- Stork, N. E. (2018). *How Many Species of Insects and Other Terrestrial Arthropods Are There on Earth?* Annual Review of Entomology, 63, 31–45. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-020117-043348>
- Tarragona, F. y Madrona, T. (Coords.) (1999). *Zonas Húmedas de Motril. La Charca de Suárez*. Monografías Ambientales de la Costa Granadina, 1. Concejalía de Medio Ambiente (Ayuntamiento de Motril). Granada.
- UKBMS. (s. f.). *UK Butterfly Monitoring Scheme*. Recuperado 22 de octubre de 2024, de <https://ukbms.org/about>
- Van Swaay, C.A.M., Dennis, E.B., Schmucki, R., Sevilleja, C.G., Åström, S., et al. (2022) *European Grassland Butterfly Indicator 1990-2020 Technical report. Butterfly Conservation Europe & SPRING/ eBMS (www.butterfly-monitoring.net) & Vlinderstichting report VS2022.039*.
- Walker, J.J. (1890), X. *Notes on Lepidoptera from the region of the Straits of Gibraltar.. Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 38: 361-391. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.1890.tb03027.x>