



Guía de campo
**LA VIDA EN EL
SEMIDESIERTO DE
GRANADA**

**La biodiversidad actual en la
Estación paleontológica Valle del
río Fardes (EPVRF) del IGME en
Fonelas (Granada)**

José Antonio Garrido-García, 2020



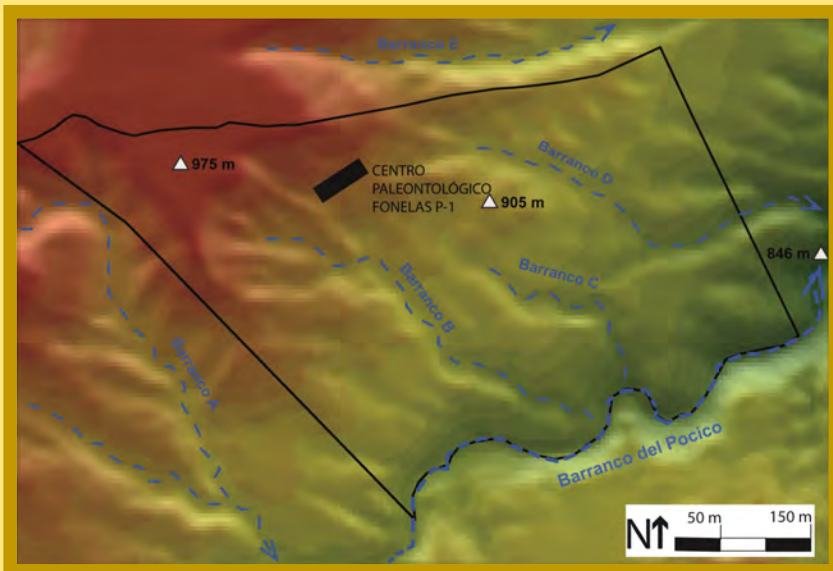


Finca de la Estación paleontológica Valle del río Fardes (EPVFR) del IGME en Fonelas (Granada).

PRESENTACIÓN.

La hoya de Guadix forma parte de los semidesiertos más extensos de Europa occidental, situados en el sureste de España. Las lluvias son tan escasas (apenas 300 litros/año) que no sobreviven árboles mediterráneos tan típicos como la encina, por lo que en el paisaje dominan espartales y matorrales bajos.

Los tópicos y la falta de investigación científica nos hicieron pensar que estos semidesiertos aparecieron al destruir el hombre los bosques durante los últimos 4.000 años, generando una intensa erosión y desertificación. Sin embargo, tras 30 años de estudios se ha descubierto que son ecosistemas naturales a los que se les puede seguir el rastro durante, al menos, el último medio millón de años, ricos en plantas y animales únicos o casi extinguidos en el resto de los territorios que antes habitaban. No son espacios degradados, sino un tesoro natural. Esta guía nos descubrirá la biodiversidad de estos semidesiertos, centrandó nuestro foco en la finca de la **Estación paleontológica Valle del río Fardes**. Como veremos, en sus 25 hectáreas viven plantas y animales sorprendentes, que desarrollan intrincadas relaciones de dependencia entre ellas y con su hábitat. Los conocimientos usados aquí surgen de más de 3 años de trabajo de campo, que nos ha permitido detectar 328 especies vegetales y 583 de animales y acumular información sobre la forma en la que logran sobrevivir en el semidesierto. Sin embargo, son tan sólo una primera aproximación a una realidad que estamos empezando a conocer. Aún quedan en este paisaje plantas y animales por descubrir: el futuro será apasionante.



Esquema topográfico y límites de la EPVRF/zona de reserva geológica estatal.

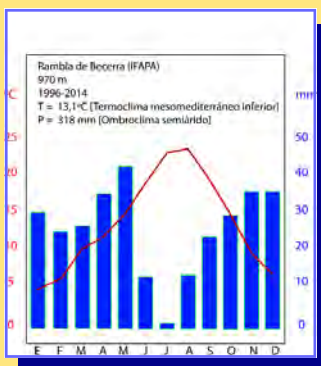
EL ESCENARIO.

La zona de reserva geológica estatal de la Estación paleontológica Valle del río Fardes está 3 km al oeste del pueblo de Fonelas (Granada). Se asienta sobre una ladera orientada al sureste (Solana del Conejo) que forma parte del valle excavado por el arroyo del Pocico.

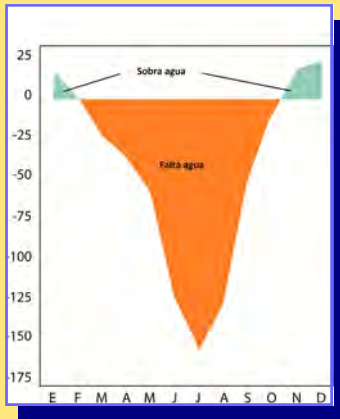
En esta ladera predominan materiales blandos de origen fluvial (arcillas y limos) que generan relieves suaves, pero en sus tramos más altos aparecen calizas lacustres y conglomerados que originan resaltes rocosos con pendientes fuertes.

Otros dos elementos que enriquecen el paisaje son el propio barranco del Pocico y los pequeños afluentes que le llevan las aguas desde la Solana del Conejo. El primero forma grandes tajos en su orilla derecha y acumulaciones de aluviones junto al cauce, y ha cortado un acuífero que mantiene suelos permanentemente

húmedos en las laderas más cercanas. Por su parte, los valles excavados por sus afluentes crean áreas umbrías protegidas de la insolación que padece el resto de la ladera.



El clima es muy seco, con apenas 300 litros de lluvia anual, concentrada en otoño, primavera e invierno, mientras que el verano es árido. También hay un acusado contraste de temperaturas (clima continental), con fuertes heladas en invierno (hasta $-19,3\text{ }^{\circ}\text{C}$) y temperaturas estivales muy elevadas (hasta $39,6\text{ }^{\circ}\text{C}$).



Balance hídrico (diferencia entre evaporación y precipitación).

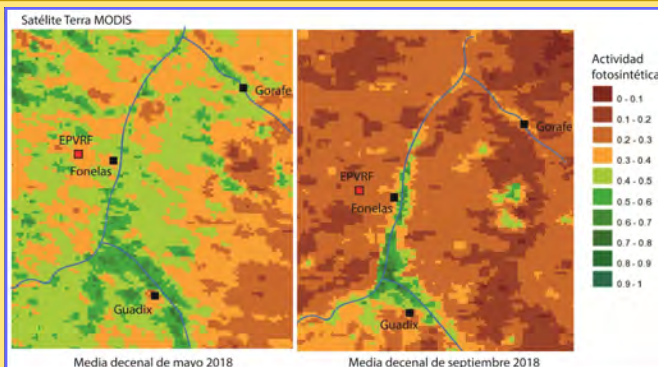
El balance lluvia/evaporación hace que la sequía se prolongue al menos 5 meses al año. A la escasez de las lluvias se suma una evaporación muy intensa (en julio se pierde casi 100 veces más agua de la que se recibe). En esta situación, pequeñas variaciones en el relieve, la orientación de las laderas y la textura de los suelos van a hacer que el agua se pierda rápidamente o se acumule, acrecentando o atenuando la sequía.

En suelos pedregosos o arenosos (que absorben mejor el agua), en fondos de valle (que acumulan las escorrentías) o en umbrías (menos propensas a la evaporación), el agua estará presente en mayor cantidad y durante más tiempo. Al contrario, en suelos arcillosos (que apenas absorben agua), en laderas (que pierden agua por escorrentía) o en solanas y cimas (que padecen más evaporación y, en el segundo caso, la acción desecante del viento), el agua se pierde con rapidez.

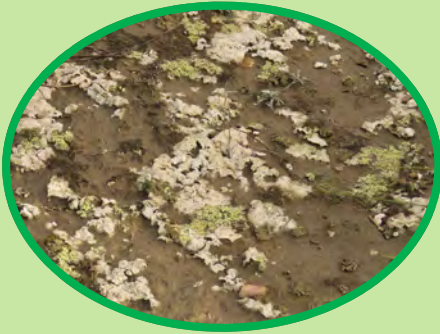
Además, si los suelos contienen sales (sustratos arcillosos, especialmente en vallejos donde se acumulan), a las plantas les va a costar más obtener el agua del suelo (sequía química).

Finalmente, la distribución de lluvias y temperaturas harán que la vida de las plantas e invertebrados se concentre en primavera y principios de verano, con algo de actividad en otoño. Por el contrario, en invierno y finales de verano, la actividad biológica será muy escasa por el frío o la sequía.

Los cambios estacionales en el semidesierto, al ritmo de las variaciones en la temperatura y disponibilidad de agua, pueden seguirse gracias al satélite Terra MODIS. Aparece claramente el contraste entre la fuerte actividad fotosintética primaveral de los herbazales (predominio de verdes) frente a los pardos de septiembre, que indican su muerte masiva en la sequía del verano.



LA DIVERSIDAD VEGETAL



Costra liquénica formada por *Diplostichia diacapsis* (blancos) y *Acarospora schleicheri* (amarillos).



Una almohadilla del musgo *Grimmia pulvinata* creciendo sobre una roca.

LÍQUENES Y MUSGOS.

Son los primeros organismos complejos que se instalan sobre rocas y suelos desnudos: muy frugales, les basta con luz, agua y gases captados de la atmósfera. Muy lentamente generarán un poco de suelo en el que arraigarán las primeras plantas con flores.

Sus poblaciones dominan los ambientes más hostiles, tales como las superficies de roca viva (*Caloplaca saxicola*, *Caloplaca teicholyta*, *Circinaria calcárea*, *Verrucaria nigescens*, *Acarospora glaucoacarpa* o *Lecanora muralis* [líquenes] y *Crossidium crassinerve* y *Grimmia pulvinata* [musgos]) o de arcilla compacta (*Diplostichia diacapsis*, *Acarospora schleicheri*, *Psora decipiens* o *Squamarina lentigera*). En estos últimos aparecen costras de líquenes capaces de sobrevivir sin apenas agua y muy expuestos al sol y el viento. Son muy resistentes, pero basta una pisada para destruir una comunidad viva que ha tardado decenios en construirse. Cuidalas.

Otros son más delicados, asociándose a las ramas de los arbustos (*Xantoria parietina*) o al suelo umbrío y rico en nutrientes situado en torno a las matas de esparto o retama (*Cladonia endeavifolia*, *Pleurochaete squarrosa*, *Didymodon rigidulus*).



El líquen *Cladonia endeavifolia* (izq.) y el musgo *Pleurochaete squarrosa*, asociados a umbrías creadas por espartos y retamas.

LA DIVERSIDAD VEGETAL



EL OASIS: TODO EL AGUA QUE QUIERAS.

El barranco del Pocico ha profundizado su valle hasta alcanzar un acuífero subterráneo que mantiene húmedo el suelo durante todo el año. A salvo de la sequía del verano, puede crecer una vegetación muy diferente a la del resto de la reserva geológica, con herbazales y junqueras muy densos y salpicados de masas de carrizos, zarzas, espinos blancos y tarajes.



Espino blanco o majuelo (*Crataegus monogyna*).

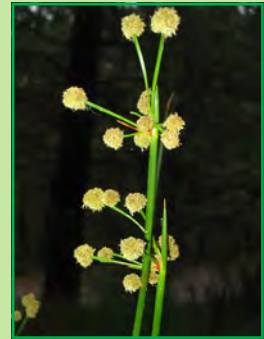


<Zarza (*Rubus ulmifolius*).



<Fenal (*Brachypodium phoenicoides*).

Junco churrero (*Scirpoides holoschoenus*). >



LA DIVERSIDAD VEGETAL

UN SEMIDESIERTO CON MUCHAS CARAS.

En la reserva geológica no tenemos un solo semidesierto, sino una mezcla abigarrada de paisajes en los que las variaciones en el sustrato geológico, la topografía y sus efectos en los flujos del agua determinan la presencia de distintos tipo de vegetación.



En la fotografía de la izquierda, las laderas orientadas al sur aparecen con una vegetación mucho más dispersa que las umbrías porque en las primeras hay más horas de sol, haciendo que el agua se evapore antes. En la de la derecha se aprecia como la vegetación de los fondos de valle es mas densa que en las laderas; el agua desaparece rápidamente de estas últimas por gravedad, acumulándose en los valles.



LOS ROQUEDOS CALIZOS.

Los afloramientos de calizas lacustres duras se concentran en las zonas altas de la ladera. Generan suelos muy rocosos con una vegetación abierta, caracterizada por la presencia de romeros y tamarillas.



Romero
< (*Rosmarinus
officinalis*).



Tamarilla
(*Fumana >
ericoides*).

LA DIVERSIDAD VEGETAL



EL ESPARTAL-ALBAIDAR.

En los tramos medios de las laderas el sustrato aparece muy mezclado, sucediéndose estratos de arcillas, arenas, gravas y calizas lacustres. Aunque aparecen por toda la reserva geológica, aquí es donde se presentan las poblaciones más densas de esparto, acompañado por albaidas, perdigueras y espinos negros.



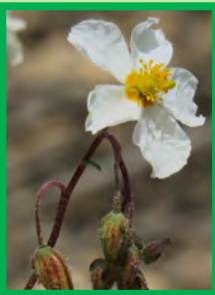
< Esparto
(*Macrochloa tenacissima*).

Albaida >
(*Anthyllis cytisoides*).



< Espino negro
(*Rhamnus lycioides*).

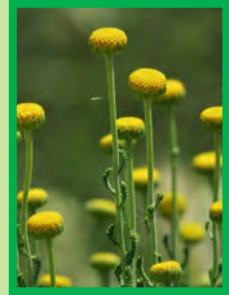
Alquitira >
(*Astragalus clusianus*).



Perdiguera
(*Helianthemum almeriense*).



Jaguarzo
(*Helianthemum syriacum*).



Abrótano hembra
(*Santolina chamaecyparissus*).

LA DIVERSIDAD VEGETAL



Retama
(*Retama sphaerocarpa*).



LOS RETAMARES.

Las retamas son los arbustos más grandes de la reserva, con algunos ejemplares de más de 4 metros de alto. Igual que el esparto puede encontrarse por todas partes, pero sus poblaciones más densas aparecen en rellanos, fondos de valle, umbrías y formando una orla entre los suelos húmedos del barranco del Pocico y el semidesierto.

En estas dos últimas áreas, las retamas se mezclan con otras especies que no aparecen en el resto del paisaje, como aulagas, tomillos salseros, esparragueras o matagallos.



Matagallos (*Daphne gnidium*).



Tomillo salsero (*Thymus zygis*).



Esparraguera
(*Asparagus acutifolius*).



Aulaga (*Genista scorpius*).

LA DIVERSIDAD VEGETAL



Población de tomillos negros.



Maleza halonitrofila con tamujos y sisallos.



Ladera cubierta de albardines.



Saladar de fondo de valle.

SUELOS ARCILLOSOS Y SALADARES

El sustrato de las partes más bajas de la ladera que ocupa la reserva está dominado por arcillas y suele presentar relieves llanos o cuevas suaves que fueron cultivados en parte hasta hace unas décadas. Los suelos son poco apropiados para la vida vegetal porque las arcillas retienen poca agua, forman suelos poco aireados en los que se acumulan nitritos tóxicos y contienen algunas sales. Estas sales son disueltas por las lluvias y acumuladas en los fondos de los valles, generando problemas complementarios para que se instalen las plantas.

En este contexto se suceden paisajes vegetales que aparecen a medida que van acumulándose el agua y las sales de la escorrentía. En las cimas y rellanos altos los tomillos negros, tamujos, sisallos y salados negros van reocupando los antiguos campos; en las laderas volvemos a encontrar los sisallos y, en sus tramos bajos, ya con más humedad, masas cerradas de albardines. Finalmente, en los fondos de los valles que se dirigen al barranco del Pocico, al sisallo, aquí muy denso, se unen plantas de saladar, como el salado blanco y la salailla, e incluso llegan a instalarse árboles y lianas de suelos húmedos como tarajes, retamas y esparragueras.

LA DIVERSIDAD VEGETAL



Salado blanco (*Atriplex halimus*).



Tomillo negro o boja negra (*Artemisa barrelieri*).



Tamujo (*Hammada articulata*).



Albardín (*Lygeum spartium*).



Salado negro (*Salsola oppositifolia*).



Sisallo (*Salsola vermiculata*).



Cynomorium coccineum, una rara planta parásita frecuente en los saladares.

RESISTIENDO A LA SEQUÍA

El principal problema al que se enfrentan las plantas del semidesierto es la sequía, que se prolonga entre los meses de mayo y octubre. Para superarla, han desarrollado una gran diversidad de estrategias con cuatro grandes tendencias:



Tragopogon porrifolius, una planta anual.



La orquídea *Ophrys speculum*, un geófito.

Guardar agua.

Algunas especies acumulan en sus tejidos agua recogida del suelo en la temporada húmeda y la van consumiendo durante la sequía.

Evitar el verano.

Las plantas anuales evitan el verano, pasándolo bajo la forma de semillas. Estas germinan en otoño, y tras parar su crecimiento hasta marzo, lo retoman y ya para mayo, han florecido, fructificado y muerto. Los geófitos siguen una estrategia parecida, pero viven varios años. Pasan atrincheradas casi todo el año en una estructura subterránea (bulbo), de la que en primavera brotarán las hojas y un tallo con flores que, por lo general, dura muy poco.



Aizooun hispidum, con sus hojas cubiertas de vacuolas rellenas de agua.

RESISTIENDO A LA SEQUÍA



Las hojas del tomillo *Thymus zygis* son minúsculas y están llenas de aceites esenciales.



Bombycillanea erecta aparece totalmente cubierta de densos pelitos blancos.

Robar agua.

En lugar de buscar agua y nutrientes por sí solas, las plantas parásitas conectan sus raíces o tallos a los de otras plantas robándole la savia. Como no necesitan hacer la fotosíntesis, han perdido las hojas y concentran sus esfuerzos en producir tallos florales, que en algunos casos tienen las flores más exuberantes del semidesierto.

Ahorrar agua.

El principal problema de las plantas frente a la sequía es la pérdida de agua por evaporación a través de las hojas. Para evitarla (a) reducen el tamaño de las hojas o prescinden de ellas, (b) las proveen de estructuras que las impermeabilizan, reflejan el calor o limitan el movimiento del aire en su superficie que retira la humedad y aumenta la evaporación, (c), cambian la forma de las hojas según el agua disponible o (d) crean aceites esenciales que se evaporan a menor temperatura que el agua, refrescando a la planta.



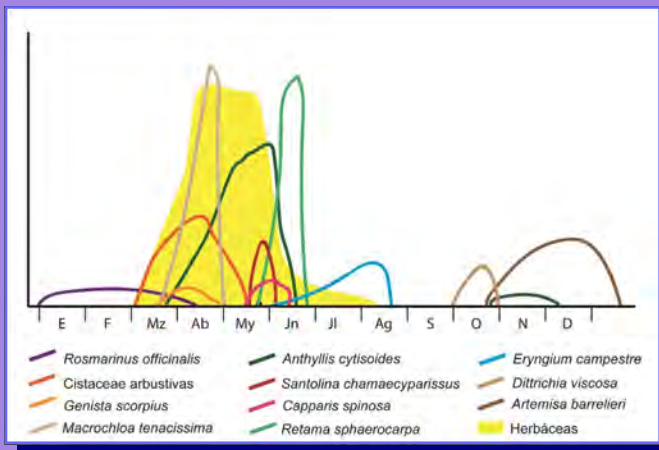
La parásita *Cystanthe phelipaea* se permite el lujo de tener las flores más espectaculares del semidesierto.

LA EXPLOSIÓN DE LA PRIMAVERA



Para finales de febrero millones de semillas de plantas anuales han germinado y, ya en abril, lo que parecían en invierno yermos entre los matorrales empiezan a cubrirse de decenas de versiones distintas de amarillos, rosados, violetas y blancos. En estos momentos, las interacciones ecológicas funcionan a pleno rendimiento, el semidesierto hierve de vida... no se puede desaprovechar ni un momento, porque la sequía del verano traerá una escasez mortal para muchos.

La mayor parte de la floración se va a concentrar entre abril y junio, pero algunos "herejes" se salen de la norma. El cardo corredor espera a julio-agosto, las olivardas lo hacen en octubre y el romero lo deja para el invierno. Gracias a estas floraciones a destiempo, los insectos polinizadores aparecen en olas sucesivas que aprovechan buena parte del ciclo anual. No son tan multitudinarias como la gran fiesta primaveral, pero no resultan menos interesante para los observadores curiosos.



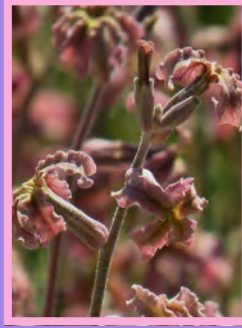
Calendario de floración de diversas plantas del semidesierto, un testimonio de como la actividad biológica del ecosistema se concentra en primavera.

LAS FLORES DEL SEMIDESIERTO

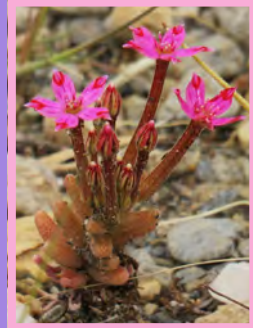
ROSADAS



Lamium amplexicaule.



Mattiola fruticulosa.



Pistorinia hispanica.



< *Silene colorata.*



Polygala rupestris. >



< *Astragalus incanus.*



Dianthus broteri. >



Malva aegyptiaca.



Atractylis humilis.



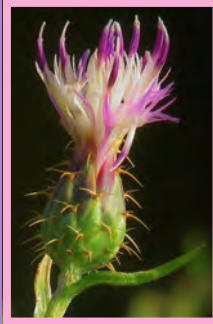
Mantisalca salmantica.

LAS FLORES DEL SEMIDESIERTO

ROSADAS



Crupina crupinastrum.



Centaurea aspera.



Carduus bourgeanus.

ROJAS



Adonis aestivalis.



Lathyrus cicera.



Glaucidium corniculatum.



< *Papaver rhoeas.*

Papaver Hybridum. >



AMARILLAS



Carlina hispanica.



Carthamus lanatus.

LAS FLORES DEL SEMIDESIERTO

AMARILLAS



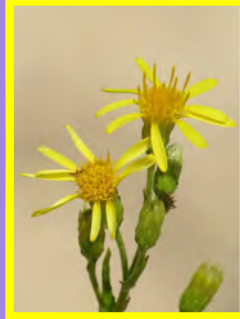
< *Centaurea melitensis.*



Pallenis spinosa. >



Calendula arvensis.



Dittrichia viscosa.



Hedypnois rhagadioloides.



< *Prolongoa hispanica.*



Senecio vulgaris. >



Andryala integrifolia



Reichardia tingitana



Adonis microcarpa

LAS FLORES DEL SEMIDESIERTO

AMARILLAS Y BLANCAS

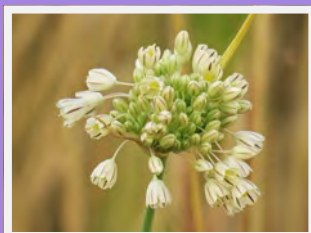


Anacyclus clavatus.



Bellis microcephala.

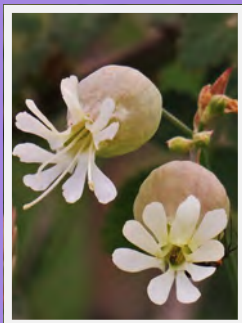
BLANCAS



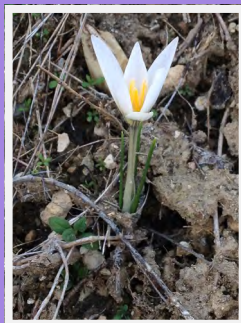
< *Allium pallens.*



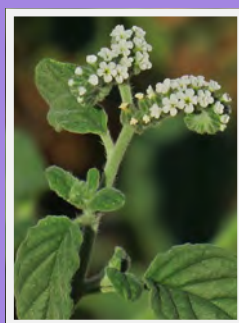
Capparis sicula. >



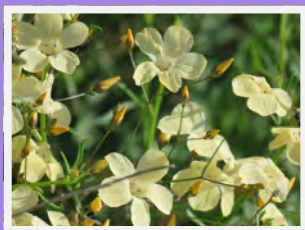
Silene vulgaris.



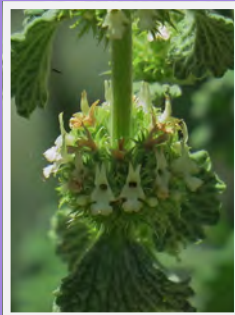
Crocus nevadensis.



Heliotropium europaeum.



Linum suffruticosum.



Marrubium vulgare.



Eruca vesicaria.

LAS FLORES DEL SEMIDESIERTO

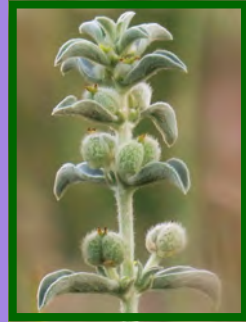
VERDES



Euphorbia helioscopia.



Euphorbia serrata.



Mercurialis tomentosa.



Beta vulgaris.



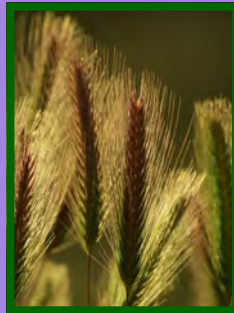
Eryngium campestre.



Plantago albicans.



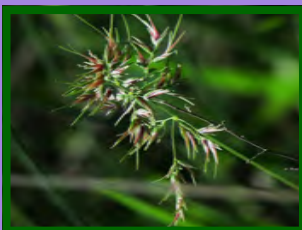
Aegylops geniculata.



Hordeum murinum.



Bromus madritensis.



< *Poa bulbosa.*



Dipsacis serotinum. >

LAS FLORES DEL SEMIDESIERTO

AZULES



< *Anagallis foemina*.

Centaurea depressa. >



VIOLÁCEAS



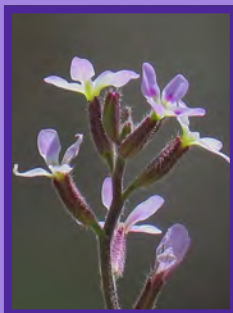
Coris monspeliensis.



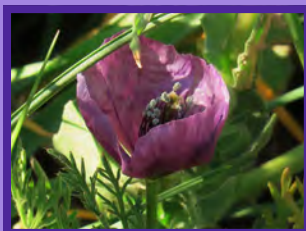
Onopordum nervosum.



Sylibum marianum.



Malcomia africana.



Roemeria hybrida.



Salvia verbenaca.



Muscari comosum.

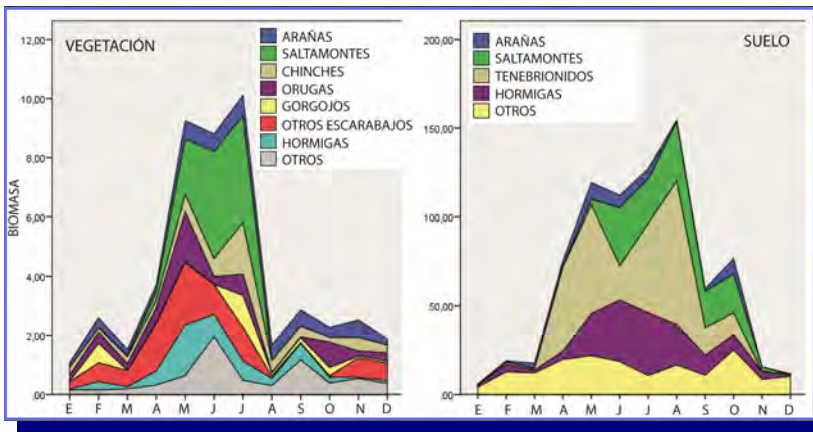


Muscari neglectum.

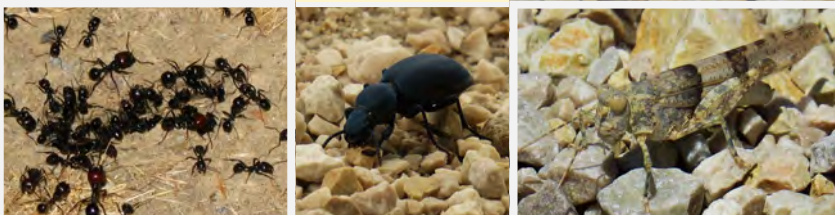
LA DIVERSIDAD ANIMAL

Hasta octubre de 2020 habíamos identificado 583 especies animales en la finca. Sin embargo, contamos con registros de otras 200 más de las cuales sabemos muy poco, y sin duda hay más tan minúsculas que no las hemos podido detectar con las técnicas usadas hasta ahora.

En este conjunto, tendemos a pensar que las especies más importantes del semidesierto son las más grandes. Un gran error... los efectos que tienen sobre el ecosistema los pocos jabalíes de la zona son mínimos frente al de los millones de artrópodos que reciclan, pastan, cazan o polinizan. Entender todo este bullir es complicado, pero por suerte contamos con estudios científicos muy detallados sobre las comunidades de artrópodos de los semidesiertos de las hoyas de Guadix y de Baza que nos permiten hacer una descripción general de la importancia relativa de los distintos grupos*.



En el semidesierto del Grao (a 8 km de la Reserva geológica) el máximo de abundancia de los artrópodos ligados a la vegetación coincide con el de producción de hojas, flores y frutos (abril-julio), con una comunidad diversa pero dominada por hormigas y saltamontes. En la fauna del suelo (menos variada, como los recursos que pueden aprovechar) el máximo se prolonga durante el verano, aprovechando semillas y detritus vegetales. Las hormigas, saltamontes y una familia de escarabajos (Tenebrionidae) son las formas dominantes.



Las hormigas (*Messor barbarus*; izq.), los escarabajos tenebriónidos (*Tenthryia incerta*; centro) y los saltamontes (*Sphingonotus* sp.; der.) son los artrópodos más abundantes del semidesierto.

* HODAR-CORREA, J. A. (1993). *Relaciones tróficas entre los paseriformes insectívoros en dos zonas semiáridas del sureste peninsular*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada. 264 pp.

BUSCANDO LA HUMEDAD

Algunos de los animales del semidesierto dependen tanto del agua que sólo es posible verlos en épocas lluviosas.

Los milpiés (género *Ommatoiulus*), cochinillas de la humedad (crustáceos terrestres de la familia Porcellionidae) o caracoles del esparto (*Iberus gualtieranus*) sólo salen con tiempo húmedo y templado de sus refugios situados bajo piedras o en la maraña de las macollas de esparto.

Los sapos corredores siguen el mismo ritmo, y en las primeras lluvias de primavera buscan charcas temporales en las que reproducirse. Sus renacuajos crecen muy rápido... tienen que estar listos antes de que el agua desaparezca anunciando el verano.



Porcellio ornatus (Porcellionidae).



Un diplópodo del género *Ommatoiulus*.



El caracol del esparto (*Iberus gualtieranus morfo alonensis*).



Sapo corredor (*Epidalea calamita*).

1000 FORMAS DE COMERSE UNA PLANTA

ENSALADAS.

Las hojas y tallos de las plantas son uno de los recursos más abundantes del semidesierto, sobre todo en primavera.

Entre sus mayores consumidores destacan los conejos, que aún abundan en la Solana del Conejo. También se alimentan exclusivamente de hierba las ratas de agua. Sin embargo, son más exigentes, por lo que sólo viven en los herbazales siempre verdes que crecen en las laderas cercanas al barranco del Pocico.



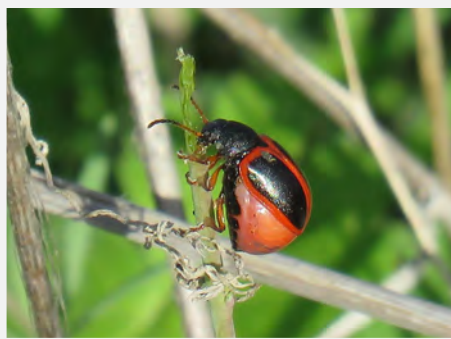
A estos dos mamíferos se suman miles de larvas y adultos de insectos, que suelen alimentarse sólo de una o unas pocas especies de hierba o matorral.

Conejo sorprendido por una cámara trampa en el barranco del Pocico.

Oruga de la mariposa *Papilio machaon* comiendo hinojo.



El saltamontes *Calliptamus barbarus*



Los escarabajos de la familia Chrysomelidae (como este *Colaspidesma dufouri*) son grandes devoradores de plantas.

1000 FORMAS DE COMERSE UNA PLANTA

ZUMOS Y SORBETES.

Otros muchos insectos se han especializado en chupar la savia. Para conseguirlo, sus piezas bucales se han transformado en un tubo puntiagudo con el que perforan los tejidos vegetales. Casi todos pertenecen a la clase de los hemípteros, que incluyen a chinches, pulgones y cigarras.

También tienden a especializarse en especies de plantas concretas. Algunos pueden proliferar tanto que impiden a la especie nutricia producir frutos y semillas. Un buen ejemplo lo tenemos en la chinche *Eurydema ventralis*, que algunos años elimina prácticamente la fructificación de las alcaparreras.



Pulgones (*Aphis cytisorum*) sobre una retama.



Cigarritas del género *Agalmatium*.



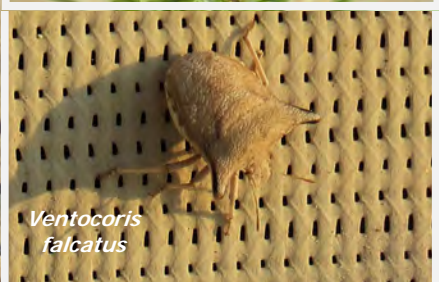
Euriderma ventralis



Graphosoma italicum



Carpocoris mediterraneus



Ventocoris falcatus

Varias especies de chinches fitófagas (Familia Pentatomidae).

1000 FORMAS DE COMERSE UNA PLANTA

POLEN Y NECTAR

La explosión floral de la primavera sólo tiene un objetivo: atraer a insectos que, a cambio del néctar, transporten el polen entre las flores, fecundándolas.

Los polinizadores más aparentes son las mariposas diurnas, de las que se conocen más de 50 especies en la finca, pero también encontramos decenas de tipos de abejas y de moscas polinizadoras de las familias Syrphidae y Bombyliidae. Todas tienen aparatos bucales muy alargados que les permiten llegar al fondo del cáliz floral, donde se acumula el néctar.



Mosca-abeja del género *Dischistus*
(Bombyliidae).



La mosca-abeja *Eristalis tenax*
(Syrphidae).



Amegilla
quadrifasciata
(Anthophoridae).



Apis mellifera
(Apidae).



Andrena sp.
(Andrenidae).



Panurginae
(Andrenidae).

Varias especies de abejas

GUÍA DE MARIPOSAS DIURNAS

Alas más largas que anchas (Zigenas)



Zygaena lavandulae

<Azuladas con
puntos rojos



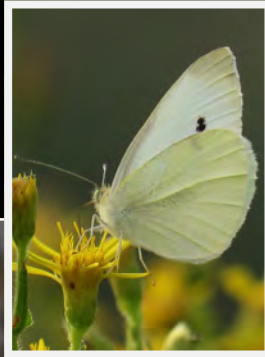
Jordanita sp.

Verdosas >

Alas redondeadas (Rhopaloceros)

BLANCAS

*Pieris
rapae* >



< *Pieris
brassicae*

BLANCAS CON PUNTAS NARANJAS



Colotis evagore

BLANCAS CON RAYADO NEGRO



Melanargia ines



Melanargia occitanica



< *Melanargia lachensis*

BLANCAS CON JASPEADO VERDE



Euchloe crameri



Pontia lapidice

VERDOSAS

< *Callophrys rubi*



Tomares ballus

AMARILLAS



Colias crocea

AMARILLAS CON LÍNEAS NEGRAS



Papilio machaon

PARDAS



*Coenonympha
dorus*

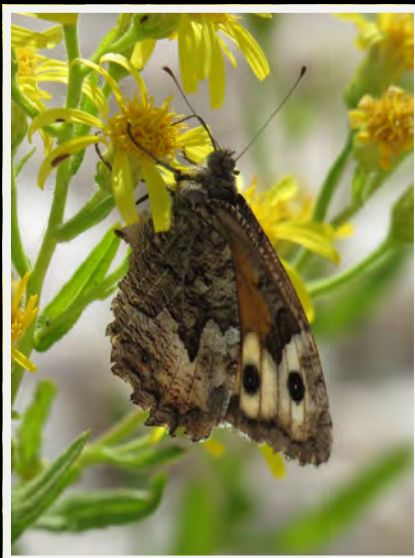


*Coenonympha
pamphylus*

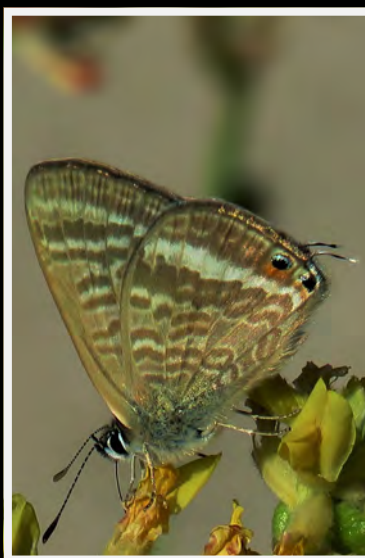


Pararge aegeria

PARDAS CON ZONAS BLANCAS



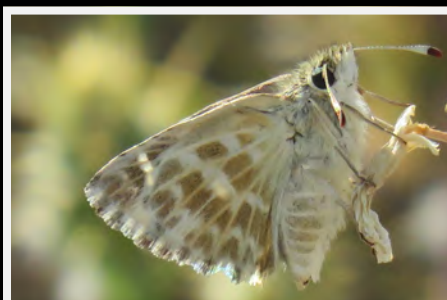
Hipparchia semele



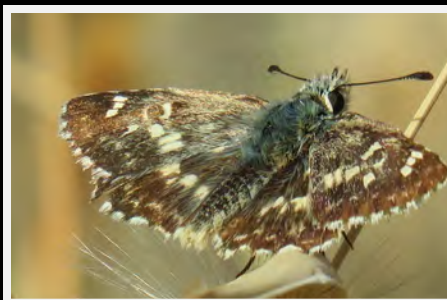
Lampydes boeticus



Satyrum spini



Carcharodus baeticus



Muschampia proto

ANARANJADAS Y NEGRAS



Aglais urticae



Lycaena phlaeas



Argynnis pandora



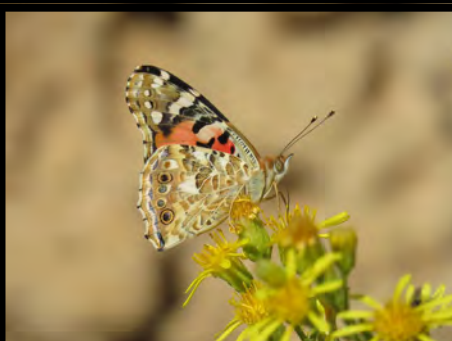
Lasiommata megera



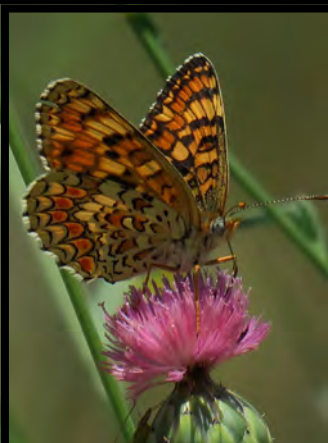
ANARANJADAS Y NEGRAS



Pyronia bathseba



Vanessa cardui



< *Melithaea phoebe*

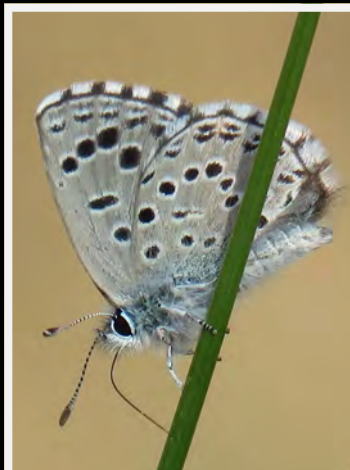
PUNTEADAS EN EL ENVÉS DEL ALA

Puntos sin orla blanca

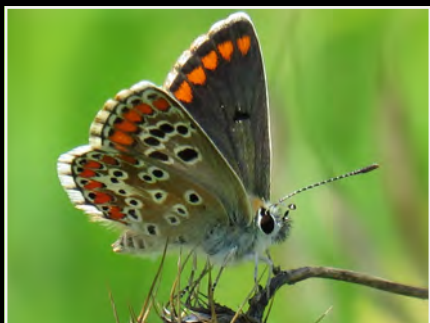


Glaucopsyche melanops

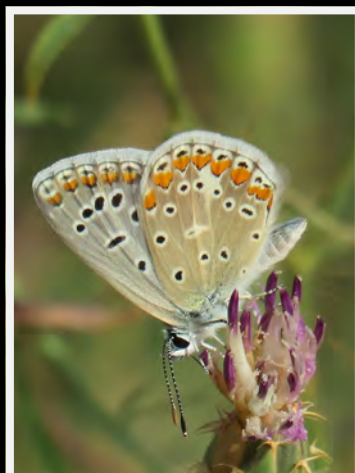
Puntos con orla blanca



Pseudophilotes panoptes



Aricia cramera



Polyommatus celina

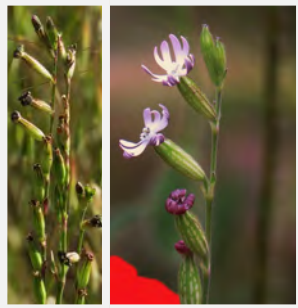


< *Polyommatus bellargus*

1000 FORMAS DE COMERSE UNA PLANTA

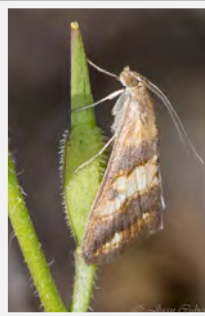
POLEN Y NECTAR: EL TURNO DE NOCHE

En la oscuridad, el trabajo de los polinizadores continúa: es el turno de las polillas. Sur orugas son grandes comedoras de hojas y entre los adultos y las flores se llegan a establecer relaciones curiosas. Así, una colleja (*Silene nocturna*) mantiene sus flores cerradas durante el día y sólo ofrece su polen a las polillas a partir de la puesta de sol.



Las orugas de *Uresiphita gilvata* son unas grandes devoradoras de retamas. >

< *Silene nocturna* de día (izq) y al atardecer (der).



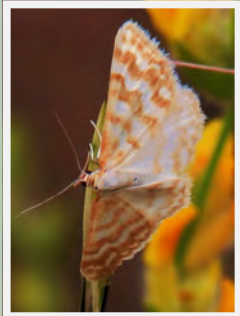
*Evergestis marionalis**



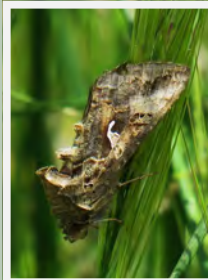
Autophyla dilucida



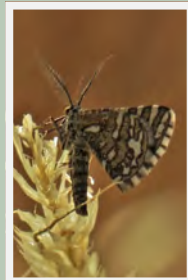
Idaea mediaria



Idaea sericeata



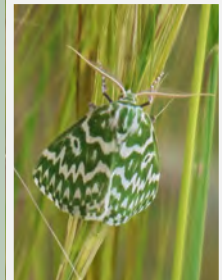
Autographa gamma



Narraga catalaunica



Phaiogramma etruscaria



Thetidia plusiaria

* Fotografía de Juan Cubero realizada en la Estación paleontológica, la mejor conocida para la especie.

1000 FORMAS DE COMERSE UNA PLANTA

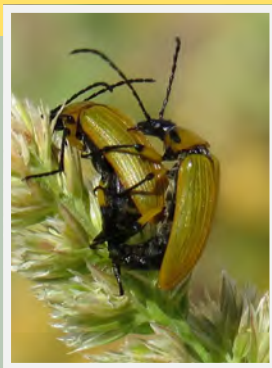
COMEFLORES

Los polinizadores actúan en simbiosis con las flores (te exploto, pero te respeto y te doy algo a cambio), pero junto a ellos aparecen decenas de escarabajos “tramposos”, se comen el néctar, el polen... y la flor entera. Sin embargo, también transportan polen y si no destruyen la flor por completo, pueden contribuir a polinizarla.

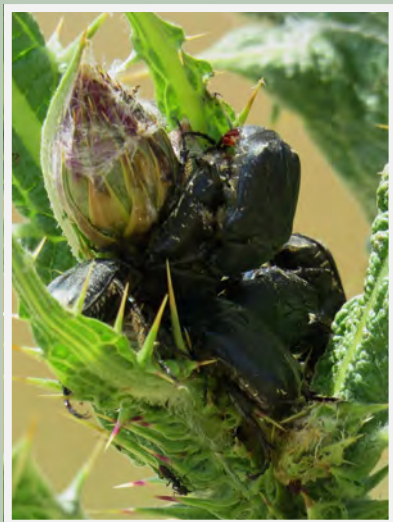
Algunos pueden alimentarse en una gran variedad de flores, como *Heliotaurus ruficollis*, pero otros como *Aethiessa floralis* sólo comen de las inflorescencias de los cardos.



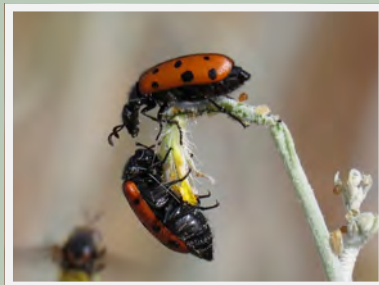
Heliotaurus ruficollis



Proctenus granatensis



Aethiessa floralis



Hycleus duodecimpunctatus



Trichoides leucopsideus >

1000 FORMAS DE COMERSE UNA PLANTA

GRANO A GRANO

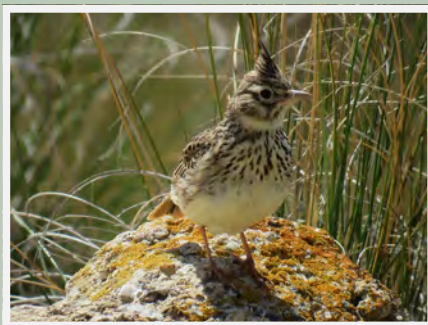
A medida que avanza el verano, las plantas producen semillas que van acumulándose, formando un “banco de semillas” que asegurará la aparición de gran número de nuevas plantas en los años buenos aunque en el anterior se hayan producido pocas. Estas semillas, ricas en azúcares y grasas, son todo un tesoro para gran número de animales.

Una parte importante de ellas son consumidas por los pájaros granívoros como cogujadas montesinas, trigueros y gorriones comunes y chillones, que se reproducen en la finca, o como las cogujadas comunes, verdecillos y pardillos que la visitan en invierno. Las dos últimas especies forman bandos que pasan la invernada nómada por el semidesierto a la busca de las áreas más ricas en semillas.

Sin embargo, los mayores consumidores de semillas son las hormigas cosechadoras del género *Messor*. Estas, partiendo de grandes hormigueros con miles de obreras, crean verdaderas autopistas que los conectan con los herbazales estacionales en los que realizan la mayor parte de su cosecha. Cuando llegan al hormiguero, unas obreras de grandes cabezas machacan las semillas y sus cubiertas acaban en basureros bastante voluminosos en torno a la entrada.



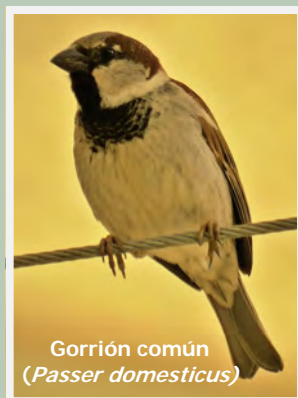
Messor barbarus



Cogujada montesina (*Galerida theklae*)



Triguero
(*Miliaria calandra*)



Gorrión común
(*Passer domesticus*)

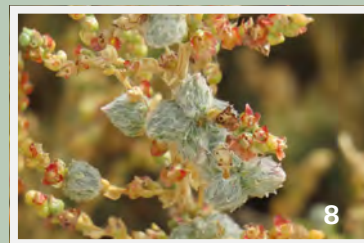
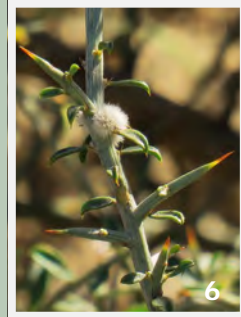
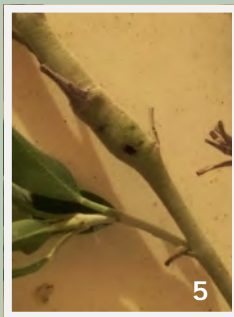
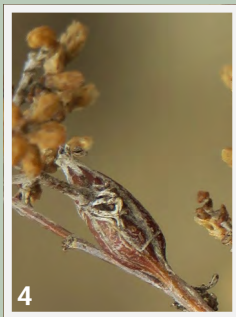
1000 FORMAS DE COMERSE UNA PLANTA

AGALLAS

Las agallas son una vuelta de tuerca en la relación planta-animal.

Este último (un insecto o un ácaro) puede alimentarse de tejidos o de jugos de la planta, pero su presencia genera una reacción defensiva en el vegetal que da lugar a un tumor hinchado (agalla) que tiene una forma característica para cada especie de animal y que él aprovecha como refugio protector.

En el semidesierto de la Solana del Conejo encontramos al menos 12 tipos diferentes de agallas generadas por adultos de ácaros o por las larvas de moscas, avispas, cochinillas y mariposas.



Agallas de *Aceria chondrillae* (1) y *Aceria barroisi* (2) (Acaros), *Tetramesa stipae* (3) (avispa, Eurityomidae), *Cochylimorpha cultana* (4) (polilla, Tortricidae), *Planchonia fimbriata* (5) (cochinilla, Coccidae), *Dasineura scorpii* (6), *Rhopalomyia navasi* (7) y *Stefaniola salsolae* (8) (moscas, Cecidomyidae).

1000 FORMAS DE COMERSE UNA PLANTA

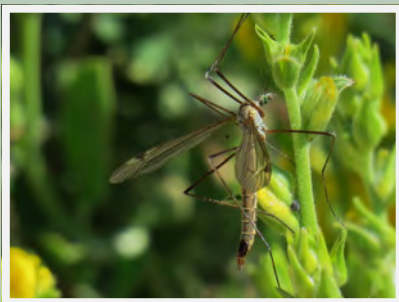
ROYENDO RAICES

Bajo tierra, las plantas guardan otro tesoro que son las raíces, que a menudo (como ocurre con los bulbos y rizomas) acumulan grandes cantidades de agua e hidratos de carbono. Por otra parte, el subsuelo es un entorno protegido de las temperaturas extremas y de la sequía, por lo que es ideal para que muchos insectos pasen su fase larvaria, alimentándose de raíces. Es el caso de los escarabajos de la familia Elateridae y Melolonthidae o de las moscas de las familias Bibionidae y Tipulidae.

Entre los vertebrados, los topillos comunes que viven en los herbazales de los márgenes del barranco del Pocico también pasan casi toda su vida en galerías subterráneas, alimentándose de raíces y bulbos.



Ejemplares adultos de Elateridae (izq.) y *Elaphocera* sp (Melolonthidae) (der.)



Ejemplares adultos de Tipulidae (izq.) y de *Bibio hortulanus* (Bibionidae) (der.)



Típico montón de tierra acumulado por el topillo común (*Microtus duodecimcostatus*) en torno a la salida de su galería.

OMNÍVOROS: COMER DE TODO

Sobre todo en verano, el alimento suele escasear y puede ser muy interesante aprovechar cualquier tipo de comida que encuentres. Los reyes de esta estrategia son los escarabajos de la familia Tenebrionidae, que también son capaces de afrontar con éxito la aridez gracias a sus fuertes caparazones quitinosos, que aíslan muy bien al cuerpo del animal evitando que pierda agua por evaporación. Aunque dependen esencialmente de los detritus vegetales, no le hacen ascos a nada, aprovechando excrementos de aves o cadáveres.

También aprovechan múltiples alimentos algunas hormigas, que mantienen "granjas" de pulgones para explotar sus secreciones azucaradas, pero además visitan las flores buscando néctar, cazan pequeños insectos y aprovechan semillas y frutos.

Otro omnívoro es el mayor mamífero del semidesierto, el jabalí.



Pimelia baetica (Tenebrionidae) aprovechando un cadáver de musaraña (izq.) y los desechos vegetales del entorno de un hormiguero (der.)



Akis acuminata (Tenebrionidae) alimentándose de un excremento de pájaro.



La hormiga omnívora *Camponotus foreli* libando néctar de una euforbia.

UN CAZADOR A CADA PASO

LOS PELIGROS DEL SUELO

Entre los artrópodos predadores abundan los que recorren el suelo en busca de presas. Para ellos, las mejores garantías de éxito son la velocidad y, a falta de elementos auxiliares en la captura, la fuerza, combinada a veces con potentes venenos. Entre ellos destacan algunos de los mayores artrópodos del semidesierto, como las escolopendras, escutigeras, escorpiones, tarántulas (arañas de las familias Lycosidae y Sparassidae) y escarabajos de la familia Carabidae. También encontramos otros predadores más pequeños, como una gran variedad de arañas de la familia Salticidae, u hormigas cazadoras como *Cataglyphis velox* o *Cataglyphis rosenhaueri*.

Entre los pequeños vertebrados, los más importantes son las lagartijas colirrojas y colirrojas y, en el turno de noche, las salamandras, las musarañas comunes y las musarañas.



Una gran tarántula merodeadora del género *Lycosa*.



Las grandes mandíbulas de *Dixius capito* (Carabidae) les permiten romper las corazas de los tenebriónidos



La hormiga cazadora *Cataglyphis velox*.



Una experta en la caza de hormigas: la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrus*).

UN CAZADOR A CADA PASO

LOS TRAMPEROS

Entre las arañas son frecuentes los especialistas en caza con trampas. Las de la familia Araneidae construyen grandes telas circulares ancladas verticalmente en la vegetación, con las que atrapan insectos voladores. Otras construyen telas horizontales, bien sobre los arbustos (Agelenidae) o sobre el suelo (Eresidae), con la araña agazapada en una galería situada en un extremo.



Argiope lobata (izq.) y *Agalenatea redii* (der.) (Araneidae) construyen las mayores telas-trampa del semidesierto.



Otras dos arañas tramperas: *Loureedia colleni* (Eresidae; izq.) y *Agelena laberintica* (Agelenidae; der.).

UN CAZADOR A CADA PASO

TE ESPERO CON UNA FLOR

Una de las formas más efectivas de cazar a otro animal es esperarlo junto a un recurso que sabes que necesita. Las flores son buenos cazaderos, ya que numerosos insectos las visitan buscando el néctar y polen que ofrecen.

Las arañas-lince (*Oxyopidae*) y las arañas-cangrejo (*Thomisidae*) son muy efectivas en este tipo de caza, ayudándose en el segundo caso de camuflajes en los que adoptan el mismo color de la flor y en el primero de espinas aceradas en las patas que se clavan en la presa cuando la atrapan.

Esta estrategia también la usan algunas chinches cazadoras de la familia Reduviidae, que apuñalan a sus víctimas con sus largos estiletes bucales.



Las arañas *Thomisus onostus* (arriba) y *Oxyopes heterophtalmus* (abajo) con sus presas.



La chinche *Rhinocoris eryotropus*.

UN CAZADOR A CADA PASO

CAZADORES ALADOS

Los invertebrados del semidesierto también deben de adoptar precauciones para no ser atacados desde el aire.

Entre las aves insectívoras, las collalbas suelen cazar en suelos despejados, mientras que las curruacas van revisando concienzudamente la maraña de ramas de los arbustos.

Entre los insectos, los más peligrosos son las moscas de la familia Asilidae. Combinan un vuelo muy ágil con patas erizadas de espinas y un aparato bucal con el que apuñalan a sus presas y les extraen los líquidos corporales. Muchos de ellos esperan en posaderos desde los que se lanzan sobre los insectos que vuelan por las cercanías. Otros pasan el día haciendo vuelos rasantes para atrapar por sorpresa a las hormigas.



Eccotopus longitarsis (Asilidae).



Las patas espinosas de este *Saropogon* sp. (Asilidae) les permiten agarrar bien a sus presas.



Curruca cabecinegra
(*Sylvia melanocephala*).



Collalba negra
(*Oenanthe leucura*).

UN CAZADOR A CADA PASO

CAZA MAYOR.

La caza de vertebrados no está al alcance de cualquiera. El cazador debe tener un buen tamaño, fuerza y armas muy efectivas para vencer la resistencia de las presas. El cazador más efectivo de estos semidesiertos es el águila real, especializada en la captura de conejos y perdices, pero también capaz de matar a otros predadores como los zorros.

El conejo es la presa preferida de casi todos los demás predadores, y mientras los gatos monteses y zorros matan adultos, los tejones y las grandes culebras suelen aprovechar a los gazapos.

Otro gran cazador es el alcaudón real. Aunque aprovecha también multitud de grandes insectos, es el mayor peligro que existe en este ecosistema para las pequeñas aves.



< Zorro (*Vulpes vulpes*).



La culebra de herradura (*Haemorrhois hippocreppis*) es una experta saqueadora de nidos.



Huellas de tejón (*Meles meles*).

UN CAZADOR A CADA PASO

BEBÉS PELIGROSOS.

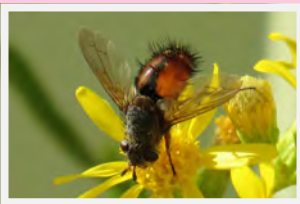
Aunque los adultos de muchas especies de insectos se alimenten de diversos productos vegetales, sus larvas están entre los asesinos más refinados. Algunos, como las hormigas-león, pasan su infancia en pozos excavados en la arena en los que atrapan a insectos. Otros usan técnicas más complejas: son los parasitoides. Su madre hace la puesta en depósitos en los que acumulan presas vivas pero paralizadas que se irán comiendo las larvas (avispa cazadora) o en agallas donde sabe que la larva del otro insecto podrá servir de alimento. En otros casos, la larva debe buscar su comida. Es el caso de las moscas de las familias Bombyliidae o de los escarabajos de la familia Meloidae. Las larvas de estos últimos se encaraman en flores a la espera de que llegue una abeja, se suben a ella para que las lleve a su nido y allí crecerán comiendo miel y larvas. Por su parte, las moscas de la familia Tachynidae buscan y devoran puestas y larvas de una gran variedad de insectos.



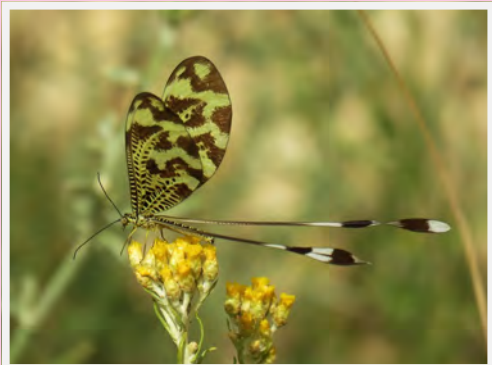
Podalonia tydei (Sphecidae), una cazadora experta de orugas.



Las larvas de *Berberomeloe majalis* se alimentan de larvas y miel de abejas.



Dos especies de Tachinidae: *Tachina magnicornis* (arriba) y *Cylindromyia rufifrons* (abajo).



Nemoptera bipennis es la hormiga-león más abundante en la reserva, y uno de los insectos más bellos del semidesierto.

LOS BASUREROS

CADÁVERES Y EXCREMENTOS.

En este mundo complejo, la desgracia de unos acaba siendo la fiesta de otros: la carroña es un recurso que no puede desperdiciarse. Los cadáveres de insectos son buscados activamente por hormigas especializadas (*Cataglyphis iberica*) o por opiliones (*Cosmobonus granarius*), y los de animales más grandes son un festín para diversos escarabajos (Tenebrionidae) o para moscardas (familias Sarcophagidae o Calliphoridae).

Estas moscas, junto con otras, tampoco desaprovechan los excrementos de vertebrados. Una mosca especializada en estos es *Ulidia apicalis*, que llega a formar sobre ellos fiestas multitudinarias en las que los machos aprovechan para buscar hembras pasando el tiempo danzando con las alas abiertas.



Cosmobonus granarius.



Akis acuminata
aprovechando un cadáver.



Cataglyphis iberica con su festín.



"Fiesta" de *Ulidia apicalis* sobre un excremento de perro.

GUÍA DE AVES



Perdiz roja



Abubilla



Abejaruco



Águila real



Crialo



Cogujada montesina



Alcaudón real



Alcaudón común



Curruca tomillera



Curruca rabilarga



Curruca cabecinegra



Collalba negra



Collalba rubia



Triguero



Urraca



Gorrión común



Gorrión chillón



Verdecillo

INTERACCIONES: CUANDO YO ESTOY, LO CAMBIO TODO

Todas las especies influyen en sus ecosistemas, pero algunas son capaces de generar cambios muy intensos que generan "islas ecológicas".



Montón de residuos vegetales en torno a un hormiguero de *Messor*, con un ejemplar de *Pimelia* alimentándose.



Ejemplar juvenil de lagarto ocelado.

Una de las más evidentes aparecen en los montones de residuos que acumulan en torno a las salidas de los hormigueros las obreras de hormigas del género *Messor*. Estas hormigas son tan abundantes del semidesierto que llegan a constituir el 60 % de los insectos observables, dándonos una medida de su capacidad para cosechar y concentrar nutrientes en puntos concretos del hábitat (los hormigueros).

A medida que avanza el verano y van faltando otras fuentes de alimento, estas acumulaciones de materia vegetal se van convirtiendo en "islas de abundancia" muy valiosas. Por ello, los escarabajos de los géneros *Pimelia*, y *Tentyria* (Tenebrionidae) van concentrándose en estos montones de pajillas para alimentarse, resultando hasta 600 veces más abundantes allí que en el resto del hábitat.

Algunos de los principales predadores de estos escarabajos, como el lagarto ocelado (*Timon lepidus*) pasan a concentrar su atención en estos hormigueros, haciéndose incluso nocturnos para ajustarse mejor al momento de más actividad de sus presas.



Pimelia integra (izq.) y *Tentyria incerta* (der.) son dos de los escarabajos más abundantes en los hormigueros de *Messor*.

INTERACCIONES: CUANDO YO ESTOY, LO CAMBIO TODO



En primavera se forman cercos de hierba en torno a las letrinas de conejo.



Población del líquen *Cladonia endiviaefolia* en el lado umbrío de una mata de esparto.



Junto a las retamas crece una vegetación diferente a la del entorno.

Otra de las "islas ecológicas" son creadas por los mamíferos herbívoros más abundantes del semidesierto, los conejos.

Estos usan letrinas o cagarruteros en las que acumulan excrementos y en donde escarban para dejar su olor. Así, crean puntos en el paisaje en el que se concentran nutrientes y, gracias a la tierra removida, aumenta la capacidad de acumulación de agua en el suelo.

El resultado es que en primavera las letrinas aparecen con un cerco de hierbas mucho más densas y crecidas que las del entorno.

Los efectos más intensos los generan sin embargo dos plantas: el esparto y la retama. Ambas aportan materia orgánica al suelo, haciéndolo más fértil y esponjoso, haciendo que retenga más agua que el entorno. Además, su sombra reduce la evaporación. El resultado es que el suelo se mantiene húmedo más tiempo, permitiendo que las plantas que crecen junto a ellas sean más frondosas o que se instalen especies que no podrían vivir fuera de su influencia.

Gracias a estos cambios, en las umbrías de las macollas de esparto el suelo aparece tapizado de líquenes que no crecen en ningún otro lado, y junto a las bases de las retamas se concentran hierbas que son escasas fuera de su sombra y que muestran un crecimiento mucho mayor que en las zonas próximas.

INTERACCIONES: DEPENDENCIAS EXTREMAS

Los semidesiertos de Guadix nos pueden parecer unos ecosistemas simples, pero en ellos se desarrollan historias de interdependencia muy complejas en las que una especie depende exclusivamente de otra para sobrevivir. Como ejemplo, usaremos la cadena de interacciones que se producen en torno al tomillo negro (*Artemisa barrelieri*).



El tomillo negro es una de las plantas más abundantes del semidesierto gracias a su capacidad para sobrevivir en suelos degradados. Cuando se abandona un cultivo, es una de las primeras plantas leñosas que se instala.

Rhopalomyia navasi (Cecidomyiidae) es una minúscula mosca (cuerpo de menos de 5 mm) que sólo vive sobre esta especie de tomillo negro. Sus puestas generan unas agallas algodonosas muy características.



Torymoides navasi (Torymidae) es una minúscula avispa parásita (5 mm incluido el ovopositor) que sólo parasita a las larvas de *Rhopalomyia navasi*.

Estas tres especies son tan dependientes entre sí que si la planta desaparece, lo hará la mosca y entonces se extinguirá la avispa.

La fotografía del adulto de *Rhopalomyia* sp. procede de https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/15/Rhopalomyia_solidaginis_adult.jpg. (Autora; Isabel Moisset).

La fotografía de *Torymoides navasi* es de Antoni Ribes (Boletín de la Soc. Ent. Aragonesa, 55: 7-17; Figura 1c).

CUIDANDO TESOROS




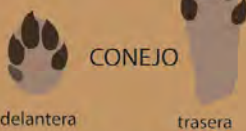








Las costras de líquenes cubren suelos arcillosos muy expuestos al sol y el viento. En estas condiciones tan difíciles crecen muy lentamente y es muy difícil que se recuperen si son destruidas. Una sola pisada puede acabar con décadas de esfuerzos de una comunidad de seres vivos para sobrevivir. Cuando te las encuentres, disfruta de ellas de lejos.



En la Estación paleontológica hemos encontrado uno de los últimos refugios del mundo para cinco especies de plantas amenazadas. La cabeza de mosca peluda (*Clypeola eriocarpa*) solo sobrevive en unas pocas pequeñas áreas de las hoyas de Guadix y Baza y de la provincia de Toledo. La destrucción de un solo ejemplar es un paso más hacia la extinción. Si las encuentras, mantente a distancia y disfruta observando con cuidado un maravilloso prodigio de la evolución que pocos humanos tienen la suerte de ver.

GUÍA DE HUELLAS

MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES		MICROMAMÍFEROS
<p>Con pezuñas</p>  <p>JABALÍ</p>	<p>No se marcan las uñas</p>  <p>GATO MONTÉS</p>	<p>Pata delantera con 5 dedos</p>  <p>MUSARAÑA COMÚN</p>
<p>Con dedos</p>  <p>CONEJO</p> <p>delantera trasera</p>	<p>Se marcan las uñas</p>  <p>trasera</p>	<p>RATÓN DE CAMPO</p>  <p>5 almohadillas en pie posterior</p>
<p>Se marcan almohadillas y planta</p> <p>Sólo suele marcarse almohadillas</p> <p>¿Una línea entre los extremos de los dedos externos corta los internos?</p> <p>NO SI</p>  <p>ZORRO</p>  <p>PERRO</p>	<p>5 dedos (5 a veces en suelos muy blandos)</p>  <p>delantera</p> <p>TEJÓN</p>	<p>Pata delantera con 4 dedos</p>  <p>6 almohadillas en pie posterior</p> <p>RATA DE AGUA</p>
5 cm		5 mm

Huellas de los mamíferos encontrados hasta ahora en la finca de la Estación paleontológica. **Si encuentras algo diferente, envíanos una fotografía... quizás has identificado otra especie más.**

CENTRO PALEONTOLÓGICO FONELAS P-1 EN LA EPVRF



<http://www.igme.es/epvrf/estacion>



VISITAR EL CENTRO PALEONTOLÓGICO FONELAS P-1

Días de apertura: L, M, X, S y D (cerrado en festivos)

Horario de invierno (1/10-31/3) Mañanas: 10-14 h; Tardes: 16-17 h

Horario de verano (1/4-30/9) Mañanas: 10-13 h, Tardes: 18,30-21h

SE RECOMIENDA PEDIR CITA PREVIA:

TLF: [629 93 08 11](tel:629930811) e-mail: ja.garrido@igme.es