



Biodiversidad: relación altitudinal entre flora y fauna.

*Por Elvira Barroso Gutiérrez, José Antonio Alguazas Martínez,
Anastasia Asikova Ismagilova, Cristina Molina Gutiérrez,
Javier Sánchez García, Raúl Campos García y
Alfredo Benavente Navarro.*

Una de las señas de identidad del Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas es su gran biodiversidad que, con más de 2200 especies de flora vascular, 200 especies de fauna vertebrada y un listado aún sin determinar de fauna invertebrada, constituye uno de los puntos de biodiversidad más ricos de Europa.

La orografía muy abrupta e irregular da lugar a una ingente cantidad de hábitats, dominada por cresterías rocosas, cumbres, mesetas y profundos valles. Con un terreno caracterizado por perfiles quebrados y abruptos, con laderas de fuertes pendientes, siendo la gran parte de este espacio natural de montaña media, con una distribución de altitudes que va desde los 550 metros en las cotas más bajas de los valles fluviales (curso del Guadiana Menor) hasta superar los 2.000 metros en varios puntos como el pico Empanadas (2.107 m.).

Todo ello poblado por extensos bosques, que vienen determinados por tres factores: situación geográfica, orografía y factores humanos. Esto determina la existencia de una vegetación característica de estas sierras, definida por la heterogeneidad de sus bosques y la diversidad de su flora. Toda esta riqueza vegetal sustenta una rica fauna variada y abundante.

Una visión a su flora y vegetación, principales formaciones vegetales, bosques:

Su posición en la Península Ibérica, en la mitad meridional, determina un clima dominante mediterráneo de montaña, con un periodo de sequía estival; la orientación norte - sur de sus líneas de cumbres favorecen las precipitaciones tanto de influencia atlántica, como mediterráneas. Siendo un factor determinante en las glaciaciones del Pleistoceno, sirviendo sus montañas de puente entre la meseta y las cordilleras béticas, en las migraciones de plantas, lo que han aportado numerosos elementos eurosiberianos a latitudes muy meridionales.

El factor humano ha desempeñado un papel importante desde siglos en la vegetación del Parque, modificándola de forma directa actuando sobre ella o indirecta facilitando la colonización de especies en hábitat que no les correspondían, desde la época romana, siendo esta modificación muy acusada en los dos últimos siglos, dando como resultado una expansión del pinar a costa de la merma de bosques caducifolios de alta montaña y bosques mediterráneos en la baja montaña.

La Alta Montaña

La alta montaña del Parque presenta formaciones vegetales, determinadas por la presencia de más o menos suelo; así en las cumbres encontramos piornales; formaciones de aspecto almohadillado compuestas por diferentes especies (*Erinacea anthyllis*, *Astragalus nevadensis nevadensis*, *Genista longipes* y *Hormathophylla spinosa*), sabinares rastreros o chaspinares (*Juniperus sabina*) y lastonares, formación dominada por una gramínea el lastón (*Helictotrichum filifolium*), esta coloniza las zonas más degradadas de la alta montaña y las cumbres.

Donde se acumula suelo en la alta montaña encontramos bosquetes caducifolios formados por arces (*Acer granatense*), mostajos (*Sorbus aria*), cerecinos (*Prunus mahaleb*) y quejigos (*Quercus faginea*), como matorral serial de esta formación encontramos espinares de majuelos (*Crataegus monogina*), arros (*Berberis vulgaris australis*), escaramujos (*Rosa sp.*), madreselvas (*Lonicera splendida*, *L. etrusca*), sanjuaneros (*Lonicera arborea*) y espinos negros (*Crataegus laciniata*). Entremezclados en estos bosquetes encontramos tejos (*Taxus baccata*) y acebedas de *Ilex aquifolium*.

El pinar en el Parque sigue estando representado de forma natural por pinares de alta montaña, así como las cresterías rocosas que dominan los valles y las navas. Estos pinares forman un bosque claro de Pinos Salgareños (*Pinus nigra salzmannii*) acompañados de enebros rastreros (*Juniperus communis hemisphaerica*), espinos arros (*Berberis vulgaris australis*) y escaramujos enanos (*Rosa sicula*), cuando el suelo es menos profundo y más rocoso acompañan al pino sabinas rastreras (*Juniperus sabina*), esta formación es endémica, sólo existe en la alta montaña del Parque.

A medida que se pierde altura las laderas se pueblan con quercíneas (*Quercus faginea* y *Quercus ilex ballota*) entremezcladas con pinos Salgareños y especies caducifolias como, el arce de Montpellier (*Acer monspessulanum*) y el pespejon (*Sorbus torminalis*), en las laderas más pedregosas, encontramos bosquetes claros de enebros (*Juniperus oxicedrus*) y encinas. En las zonas donde se acumula suelo por encima de los 1100 metros, se desarrollan encinares sin apenas sotobosque sólo con espinos arros (*Berberis vulgaris australis*) y algunos escaramujos (*Rosa sp.*). Estos encinares fríos se extienden por muchas laderas del Parque.



Pinares de salgareños en alta montaña

En laderas rocosas de calizas dolomíticas en una franja altitudinal por encima de los 1000 m. Se extienden sabinars de sabina mora (*Juniperus phoenicea*), formación importante en el Parque por su extensión y el hábitat que ocupa, rocas y arenales dolomíticos, que albergan un gran número de especies endémicas del Parque entre ellos el endemismo más emblemático, la Violeta de Cazorla (*Viola cazorlensis*).

La Baja Montaña, el Bosque Lauroide Mediterráneo.

Por debajo de los 1200 metros encontramos bosques mediterráneos lauroides donde el suelo es profundo y fértil, compuesto por el madroño (*Arbutus unedo*), el agracejo o labiérnago (*Phillyrea latifolia*), el durillo o barbadija (*Viburnum tinus*) y trepadoras como la zarzaparrilla (*Smilax aspera*), esta formación es muy cerrada y espesa, sin sotobosque arbustivo y en ocasiones pueden tener Quejigos como estrato arbóreo o no. Al perder suelo esta formación, van cambiando sus componentes, aparecen lentiscos (*Pistacia lentiscus*), olivillas (*Phillyrea angustifolia*), coscojas (*Quercus coccifera*), al aflorar la roca y aumentar la insolación encontramos, cornicabras (*Pistacia terebinthus*), romeros (*Rosmarinus officinalis*), torvizcos (*Daphne gnidium*), escaramujos (*Rosa sp.*). Otras especies que encontramos en los claros y encinares abiertos son las jaras. En todas estas etapas vamos encontrando encinares y pinares de repoblación, de pinos negrales y carrascos (*Pinus pinaster* y *Pinus halepensis*), encontrándose de forma salpicada, dando el aspecto de bosque mixto con **garriga mediterránea** tan abundante en las laderas de los montes del Parque.



Encinar Agracejar de baja montaña.



Bosque lauroide.

En las zonas muy alteradas, sobre todo en el sur del Parque, encontramos formaciones dominada por el esparto (*Stypa tenacissima*) y especies arbustivas como la albaida (*Anthyllis cytisoides*), sosas o salsolas (*Salsola oppositifolia*), hierba de las coyunturas (*Ephedra fragilis*), garbanceras (*Ononis fruticosa*), garbancillo de conejo (*Ononis tridentata*), en ocasiones encontramos romeros (*Rosmarinus officinalis*), romeros machos (*Cistus clusii*), sabinas (*Juniperus phoenicea*), retemas (*Retama sphaerocarpa*), tomillos (*Thymus zizis*) y algún que otro lentisco (*Pistacia lentiscus*), recordándonos que esta vegetación es el resultado de la destrucción de un antiguo bosque mediterráneo, que ha llegado a nuestros días en su fase más inicial o dicho de otro modo, en su estado más degradado.

Otros bosques son los de ribera o galería, de ellos tenemos una gran representación en el Parque. Formados por especies generalmente caducifolias y que necesitan un gran aporte de agua, variando sus especies según su altitud, entre las más significativas están fresnos (*Fraxinus angustifolia*), almotejas u olmos de montaña (*Ulmus glabra*) y abedules (*Betula pendula parvibracteata*), estos últimos de presencia muy escasa y dispersa. En ocasiones encontramos chopos (*Populus nigra*), pero siempre en zonas donde el hombre vive o ha vivido. También son extensas las saucedas, mimbreras (*Salix eleagnos angustifolia*, *S. purpurea*, *S. atrocinerea*, *S. fragilis*, *S. alba*) y bojadas, formaciones de boj (*Buxus sempervirens*), que van asociadas a los cursos de agua generalmente, pero también colonizan barrancos húmedos y laderas de umbría. Lo extraordinario de nuestros

ríos y arroyos de montaña es su carácter de refugios de flora propia de latitudes más septentrionales refugiándose en sus cabecera especies como el abedul (*Betula pendula parvibracteata*), avellanos (*Corylus avellana*), lantanos (*Viburnum lantana*), mundos (*Viburnum opulus*). Estos avellanares son uno de los ecosistemas importantes en Andalucía por lo extraordinario de su presencia en nuestro territorio, constituyen una joya botánica para nuestra Sierra.

Una mirada a la fauna vertebrada, biotopos:

La fauna que sustenta estas sierras, al igual que su flora, es muy rica tanto en variedad como en cantidad. Tomando como partida los datos publicados hace años (Otero, C., E. Castien, R. Senosiain y F. Portillo. 1978. Fauna de Cazorla. Vertebrados. *Monogr. ICONA* 19: 1-123.) de los que se desprende el número de especies registradas **187**. De las que 6 de ellas son anfibios, 18 reptiles, 127 aves y 36 mamíferos. Este estudio se restringe a los límites del Coto Nacional, no a los del actual Parque Natural. Pero este hecho para nosotros es muy significativo, al ocupar nuestra zona de estudio casi el centro del antiguo Coto Nacional, actualmente la Reserva Andaluza de Caza de Cazorla.

Para el estudio de la fauna la agrupamos en biotopos, son zonas con unas condiciones ambientales determinadas, como un bosque o un roquedo, ambos tienen unas características que los diferencian. Así en el Parque Natural encontramos cuatro biotopos bien definidos: biotopo rupícola, biotopo palustre, biotopo de bosque y biotopo antrópico.

Biotopo rupícola, formado por los macizos rocosos, peñas, cresterías y cortados, donde se desenvuelve una fauna característica y adaptada. En el Parque este biotopo es muy abundante y extenso, presente en los principales sistemas montañosos como la cordillera de las Banderillas, Cabañas, La Cabrilla, Gilillo, los calares del Cobo, de la Sima, de la Toba, así como todos los cortados de la Sierra de Las Villas, del Chorro, de Despiernacaballos, y otros tantos, siendo refugio de una fauna interesantísima.

En ellos encontramos principalmente aves, la mayoría de las rapaces, grandes necrófagas, córvidos y pequeñas aves como el Roquero Solitario, el Avión Roquero, etc. Entre los mamíferos más representativos está la Cabra Montés y pocos más como zorros, ya que este biotopo precisa de una gran especialización.

Biotopo palustre, representado por todos los ríos y arroyos del Parque, así como por sus embalses y lagunas. En ellos vive una ingente fauna diversa y especializada, siendo los peces de agua dulce como la trucha Común, todos los anfibios, galápagos, aves como la Garza Real, el Cormorán Grande, Martín Pescador, Mirlo Acuático, anátidas como Ánade Real, Focha Común.

Entre los mamíferos la Nutria es el principal representante, una especie interesante para el Parque. En este biotopo se encuentra una especie de reptil endémico la Lagartija de Valverde.

Biotopo antrópico, representado por todas las zonas agrícolas, olivares y huertas presentes en el interior de los límites del Parque, así como las zonas urbanas.

Este es uno de los más pobres en cuanto a variedad, representado por aves como gorriones, córvidos, abubillas y mamíferos principalmente roedores y topos.

Los grandes ungulados ciervos, gamos y jabalíes se encuentran en este biotopo de forma ocasional al igual que los zorros.

Biotopo de bosque, representado ampliamente por todas las zonas boscosas del Parque. Ocupan una gran extensión, determinando la existencia de varios biotopos donde viven una importante comunidad de especies zoológicas. Entre estos diferenciaremos los bosques de coníferas, bosques mixtos y bosques mediterráneos. De los primeros tendremos los pinares de pino Salgareño en alta montaña, de ellos dividimos los pinares más altos, formando bosques claros con matorrales

alm
y div
imp
entr
garc

Esto
últim
y esp
cadu
esca
el bo

El ot
entre
de a
de s
espe
cant
zorro
estos

En es
y la f
hasta
prote

El pe
de 20
en es
sus d
se ob
veget



almohadillados y los pinares de laderas más densos. En estos las especies zoológicas son abundantes y diversas encontrando ungulados como muflones, gamos y cabra montés. Las aves ocupan un lugar importante en estos bosques por su cantidad, destacando piquituertos y carboneros garrapinos entre los más especializados. Entre mamíferos encontramos una gran variedad, destacando garduñas, zorros y liebres.

Estos pinares se van diversificando al perder altura o ganar suelo fértil, encontrándonos en estos últimos espinares caducifolios, poblados por numerosas aves como mirlos, mirlos capiblanco y especies similares de mamíferos y ungulados, que se incrementan en los bosques mixtos con caducifolios, en ellos encontramos mamíferos significativos como el gato montés especie muy escasa y rara en casi todos los bosques de la Península Ibérica. Como especie más significativa en el bosque de pinos es la Ardilla.

El otro gran bosque que puebla los montes del Parque es el bosque mediterráneo de quercíneas entremezclado con pinares de repoblación. Este bosque se extiende por debajo de los 1200 m. de altitud llegando a las cotas más bajas del Parque. Según la presencia de suelo y lo alterado de su estado encontraremos bosques lauroides de madroños y agracejos, diversificándose con especies más xéricas a medida que se empobrece el suelo. En este bosque encontramos una gran cantidad de fauna tanto mamíferos ungulados como ciervo, jabalí y gamos, así como garduñas, zorros, ginetas y la escasa comadreja. Todo ello con un gran sequito de aves que encuentran en estos bosques sus refugios invernales, al ser una fuente abundante en frutos de invierno.

En este último biotopo hemos realizado el estudio sobre la relación altitudinal entre la vegetación y la fauna, las parcelas seleccionadas se extienden desde los boques claros de pinos Salgareños, hasta los bosques lauroides mejor conservados del Parque, todas dentro de la zona A de especial protección, que a su vez se engloba dentro de los límites de la Reserva Andaluza de Caza.

El periodo de tiempo en el que se hizo el estudio fueron los meses de noviembre de 2022 a febrero de 2023. El inventario florístico de las parcelas seleccionadas se realizó en el mes de noviembre y en ese mismo tiempo se colocaron las cámaras para el foto- trampeo, revisándolas, descargando sus datos y cambiándole las tarjetas de memoria cada dos o tres semanas, hasta febrero. Con ello se obtienen casi tres meses de observaciones en temporada de otoño invierno, con el estado de la vegetación homogénea en toda la zona.



Ajustando cámara en la Acebeda.

Uno de los objetivos de este trabajo es ver si existe, o no relación, entre la fauna y la flora la cual varía según la altitud y ver si los tipos de bosques de alta montaña albergan una fauna similar a los de baja montaña. De ahí la selección de las parcelas, de igual modo en el transcurso de las visitas se anotaban las especies de fauna que se observaban en los trayectos entre parcela y parcela.

Otro punto que incluimos en este trabajo son los resultados obtenidos en el trabajo del año anterior sobre la fauna observada, sobre todo hacer mención de las especies que en este trabajo no se han visto. El trabajo de 2021 -2022 se realizó en la misma zona donde se han hecho este recorriendo los mismos transectos, solo varia ligeramente la ubicación de las parcelas. El utilizar los datos de ambos trabajos, es debido a que consideramos de interés los conteos de especies de fauna, dado que en el Parque son escasos los inventarios de fauna vertebrada (Otero, C. et al. 1987; Gómez Mena, J. 1996; Nieto, R. & Nieto J.M. 2004), no así trabajos de ámbito sectorial sobre un ingente número de especies, tanto invertebrados como vertebrados.

Por último, introducimos los patrones horarios de actividad de las principales especies, así como la segregación trófica (dieta) de las mismas.

Con los resultados obtenidos del presente estudio podremos caracterizar la distribución espacial y el comportamiento de varias especies.



Camara de fototrampeo.



Garduña



Gato Montes.



Jabalín



Gineta.

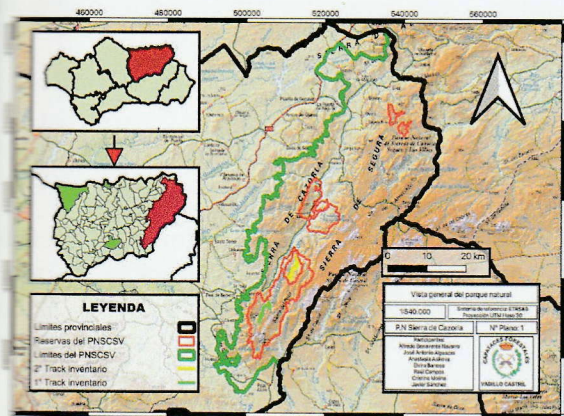


Zorro

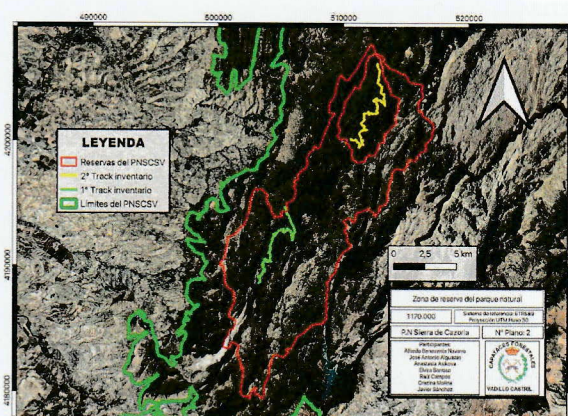
Área de estudio, vegetación.

El área estudiada se encuentra en el centro sur del Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, dentro de la Zona de Reserva, Zona A, Navahondona -Guadahornillos (mapa 1). En ella se engloba el Perímetro Experimental de Guadahornillos. Las 14 parcelas delimitadas para su estudio están dentro de esta Zona de Reserva y 7 de ellas dentro del Perímetro Experimental de Guadahornillos.

10 de estas parcelas se delimitó un área de 400 m², haciendo un inventario de la vegetación existente, 5 se extienden por las zonas más altas de la Reserva, montes de Navahondona y Calar de Juana y Acebadillas y las otras 5 dentro del Perímetro Experimental de Guadahornillos, en el monte de Guadahornillos, correspondiente a las zonas más bajas (mapa 2).



Mapa 1.



Mapa 2. Área de Reserva Navahondona-Guadahornillos.

Las otras cuatro parcelas fueron seleccionadas buscando hábitats específicos, dos en la zona alta y las otras dos en la zona baja, estas últimas dentro del Perímetro Experimental. A estas últimas no se les delimitó un área solo se buscó un punto donde instalar la cámara de fototrampeo, y se anotó la vegetación circundante.

Como se apuntó antes fueron 14 parcelas distribuidas desde los 716 m., en el lecho del arroyo de la Agracea y los 1562 del Collado del Cero de Navahondona formando un transecto que recorre de norte a sur por su zona central, casi toda el Área de Reserva.

Las Zonas A están constituidas por las áreas de mayor valor ecológico y científico, con un excelente grado de conservación donde la acción antrópica ha sido mínima.

En todo el transecto el hábitat principal está formado por bosques, siendo el biotopo principal. Estos van variando según la altitud, así tendríamos bosques dominados por pinares, entremezclados con bosquetes caducifolios y formaciones de espinares en la zona más alta, a la que denominaremos Zona 1 (PH). En la zona más baja el bosque se diversifica presentando un dosier de pinares, quejigales, encinares y formaciones lauroides, a esta la denominaremos Zona 2 (GH).

Zona 1: Parcelas delimitadas en los Montes Navahondona y Calar de Juana y Acebadillas.

Mapa 3.

Topónimos de las parcelas y nombres de los Tranzones.

- PRIMERA PARCELA N° 1

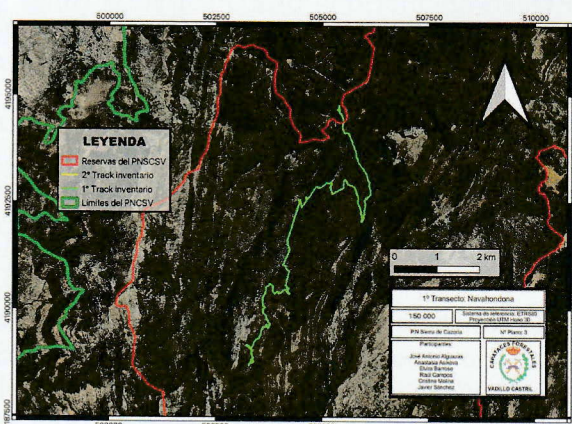
Topónimo: Puente de las Herrerías.

Monte: Navahondona, Sec. 3ª tranzón 28

- SEGUNDA PARCELA N° 2

Topónimo: Caña del Halcón.

Monte: Navahondona, Sec. 3ª tranzón 40



Mapa 3. Transecto 1º PH.

- TERCERA PARCELA N° 3

Topónimo: Arroyo de los Frailes.

Monte: Navahondona, Sec. 3ª tranzón 44

- CUARTA PARCELA N° 4

Topónimo: Arroyo Acebal.

Monte: Calar de Juana y Acebadillas, Sec. 1ª tranzón C5

- QUINTA PARCELA N° 5

Topónimo: Collado del Cerro de Navahondona.

Monte: Calar de Juana y Acebadillas, Sec. 1ª tranzón C3



Inventariando la vegetación

Zona 1: Rodales seleccionados en los Montes Navahondona y Calar de Juana y Acebadillas.

- RODAL PRIMERO.

Topónimo: Barranco de peña Halcón, en el arroyo.

Monte: Navahondona, Sec. 3ª tranzón 39

El barranco por donde transcurre un arroyo temporal está cubierto por un denso dosier de arboleda dominada por pinares de *Pinus nigra salzmannii* entremezclados por pespejones *Sorbus torminalis*, quejigos *Quercus faginea*, encinas *Quercus ilex ballota* y sotobosque de zarzas *Rubus ulmifolius* con laureolas *Daphne laureola*, juncos *Scirpus holoschoenus*, helechos *Pteridium aquilinum* y gramíneas *Piptatherum miliaceum*.

Presenta una cobertura del 100%.

Altitud: 1137 m.

- RODAL SEGUNDO.

Topónimo: Prados de Navahondona.

Monte: Calar de Juana y Acebadillas, Sec. 1ª tranzón C3

Nava de alta montaña con un pinar claro de *Pinus nigra salzmannii*, entremezclado con algunas encinas *Quercus ilex ballota* y numerosos árboles caducifolios Arces de Monspelier *Acer monspessulanum*, quejigos *Quercus faginea* y arces *Acer granatense*, con sotobosque de espinos caducifolios, *Crataegus monogina*, y espinos arros *Berberis hispanica*, acompañado de un matorral almohadillado de alta montaña con *Thymus orospedanus*, *Satureja intricata*, *Erinacea anthyllis*, *Rosa sicula*, *Helianthemum apenninum cavanillesianum*, *Teucrium grupo polium*, *Lavandula latifolia* y gramíneas *Piptatherum miliaceum*.

Cobertura del 50%

Altitud: 1472 m.

VEGETACIÓN ZONA 1

El área de estudio (zona 1) está comprendida entre las cotas de 1020 a 1562 m., estando casi toda ella dentro de la Alta Montaña. Dominada por bosques de pinares de pino salgareño (*Pinus nigra salzmannii*) principalmente de repoblación a excepción de la PARCELA N° 5 que se sitúa en un pinar autóctono de *Pinus nigra salzmannii* encuadrado dentro del Hábitat Comunitario Prioritario, código 9530, denominación: *Pinares (sud-)mediterráneos de pinos negros endémicos*.

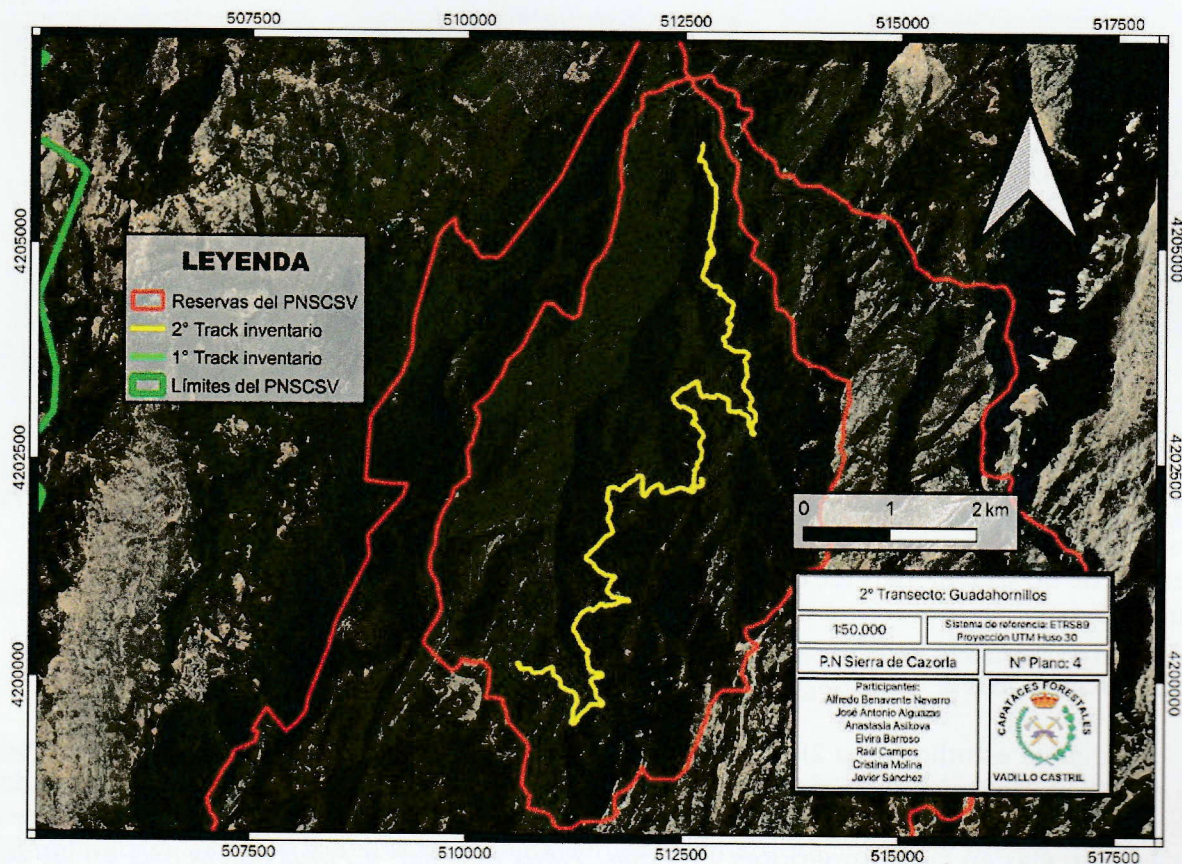
El resto de los pinares presentan núcleos de *Pinus pinaster* en las cotas más bajas y de quercíneas (*Quercus ilex ballota* y *Quercus faginea*), con poco estrato arbustivo, así como bosquetes caducifolios, entre los que encontramos *Acer granatense*, *Sorbus torminalis* y *Amelanchier ovalis*. En las cotas más altas el pinar se aclara dejando paso a bosques claros de quejigos (*Quercus faginea*) acompañados de espinos caducifolios y Arces de Monspelier (*Acer monspessulanum*).

En las zonas de ribera encontramos en la cota más baja una bojeda (*Buxus sempervirens*), con un sequito de especies de ribera de gran diversidad. La segunda zona de ribera presenta una acebeda y aceral (*Ilex aquifolium* y *Acer granatense*) de alta montaña, donde existe un pequeño bonal con su sequito de especies características *Schoenus nigricans*, *Cirsium pyrenaica flavispina*, *Scirpus holoschoenus*, *Molinia caerulea*, ...

Casi toda el área presenta una alta cobertura vegetal compuesta por los bosques de pinos entremezclados con árboles caducifolios, con un sotobosque poco denso de espinars caducifolios (*Crateagus monogina*, *Rosa sp.* y *Berberis vulgaris australis*), solo en la cota superior este bosque se abre, formando un espinar caducifolio y en la cota más alta un pinar claro con sotobosque escaso de matorral almohadillado.

Zona 2: Parcelas delimitadas en el Monte Guadahornillos, todas ellas dentro del Perímetro Experimental de Guadahornillos.

Mapa 4.



Mapa 4. Transecto 2º GH.

Perímetro Experimental de Guadahornillos:

Área diferenciada por su interés para la ciencia, dado el buen estado de conservación de su flora, fauna, bosques y ecosistemas, las interrelaciones naturales entre animal-planta y el funcionamiento de sus ecosistemas que no presentan alteraciones por la actividad humana, siendo la base del funcionamiento de los ambientes mediterráneos.

La finalidad prioritaria es la investigación científica, tanto la básica como la orientada hacia un mejor conocimiento del bosque mediterráneo y sus recursos. El Perímetro Experimental de Guadahornillos está constituido principalmente por los límites naturales de la cuenca que forma el valle del arroyo de la Agracea.

Topónimos de las parcelas y nombres de los Tranzones.

PRIMERA PARCELA Nº 1

Topónimo: Roblehondo.

Monte: Guadahornillos. Sec. 2ª Tranz. 15

SEGUNDA PARCELA Nº 2

Topónimo: Barranco de las Iglesias.

Monte: Guadahornillos. Sec. 2ª Tranz. 12b

TERCERA PARCELA Nº 3

Topónimo: Cabezón de la Fresnedilla.

Monte: Guadahornillos. Sec. 3ª Tranz. 15

CUARTA PARCELA Nº 4

Topónimo: Barranco de Guadahornillos.

Monte: Guadahornillos. Sec. 2ª Tranz. 3

QUINTA PARCELA N° 5

Topónimo: Casa Forestal del Pecho de las Instancias.

Monte: Guadahornillos. Sec. 3ª Tranz. 7

Zona 2: Rodales seleccionados en el Monte de Guadahornillos, dentro del Perímetro Experimental.

- RODAL PRIMERO.

Topónimo: Loma del Ranchillo, por encima de la casa de Roblehondo.

Monte: Guadahornillos, Sec. 2ª tranzón 14

Ladera de orientación este con una vegetación dominada por encinares y quejigales *Quercus ilex ballota* y *Quercus faginea*, con, *Acer monspessulanum*, *Sorbus torminalis* y arbustos perenes como *Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia* y caducifolios como *Crataegus monogyna*, presentando escaso sotobosque con *Helleborus foetidus* y *Rubia peregrina*.

Cobertura 100%

Altitud: 1346 m.

- RODAL SEGUNDO.

Topónimo: Arroyo de la Agracea. Loma del Tejuelo

Monte: Guadahornillos Sec. 3ª tranzón 6

Seno del arroyo muy pedregoso con cantos rodados, terreno de aluvión sin vegetación franqueado por un bosque lauroide muy denso impenetrables con una cobertura del 100% poblado por el sequito de especies habituales de bosque lauroide, *Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia*, *Viburnum tinus*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, otras especies que abundan en los márgenes son *Rosmarinus officinalis*, *Lavandula latifolia*, *Buxus sempervirens* y especies arbóreas como *Pinus pinaster*, *Pinus halepensis*, *Quercus ilex ballota* y *Quercus faginea*.

Cobertura de 60% en el margen, en el monte circundante el 100%.

Altitud: 716 m.

VEGETACIÓN ZONA 2

El área de estudio (zona 2) está comprendida entre las cotas 1290 a 910 m., estando toda la zona en la Baja Montaña. Dominada por bosques mediterráneos de quercíneas con comunidades de estratos arbustivos lauroides, entremezclados con pinares de *Pinus nigra salzmannii*, por casi todas las parcelas en cotas superiores y medias, *Pinus pinaster* y *Pinus halepensis*, en las zonas inferiores.

En el bosque mediterráneo encontramos varios tipos de vegetación, determinada por etapas o fases de conservación, según la presencia de suelo fértil más o menos profundo, siendo la etapa mejor conservada la que ocupa el mejor suelo, profundo y rico en materia orgánica, formándose bosques **lauroides** compuestos por arbustos y arbolillos de hoja perenne, lustrosa y siempre verde. Los principales componentes de este bosque son el madroño (*Arbutus unedo*), el agracejo o labiérnago (*Phillyrea latifolia*), el durillo o barbadija (*Viburnum tinus*), trepadoras como la zarzaparrilla (*Smilax aspera*). A esta formación le pueden acompañar árboles como quejigos y encinas (*Quercus faginea* y *Quercus ilex ballota*), aunque en formaciones cerradas de madroños y agracejos, no se desarrolla bajo ellos nada más que sus plántulas debido a la profunda sombra que forman, siendo estos **bosques lauroides** la fase final de la sucesión vegetal en la baja montaña del Parque.

Condicionado por suelos más o menos rocosos en nuestra zona encontramos formaciones lauroides con estrato superior de quejigos (*Quercus faginea*), bosques de encinas con estrato de agracejos y bosques mixtos de encinas, quejigos, con elementos lauroides, así como otras especies como serbales y pespejones (*Sorbus domestica* y *Sorbus torminalis*) y hiedras (*Hedera helix*).

Toda el área presenta una densa cobertura vegetal, formada por un bosque mediterráneo de encinas, quejigos y comunidades lauroides.



Delimitando la parcela de estudio en pinar de salgareño.

Material y Métodos.

Para la ejecución de los trabajos se siguieron varias técnicas, para el estudio y descripción de la vegetación y para la detección de la fauna existente en cada área.

Diseño del muestreo y hábitats seleccionados.

El trabajo de campo para el seguimiento de fauna se realizó mediante fototrampeo, avistamiento de fauna y transectos lineales, teniendo una duración de 5 meses, entre octubre de 2022 y marzo de 2023. Para llevar a cabo el seguimiento, se planificó muestreos sectorizados mediante el establecimiento de estaciones de fototrampeo siguiendo estos pasos:

1. Se eligieron dos ambientes representativos del Parque, teniendo en cuenta su fácil acceso a través de una pista forestal, haciendo posible realizar un transecto lineal, colocando las cámaras en cada una de las parcelas georreferenciadas de 20 x 20 metros (400m²). La vegetación se determinó mediante un inventario florístico, de forma directa, siguiendo la **escala de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet**, que determina no solo las especies vegetales presentes en dicho punto, si no, la cobertura vegetal que dichas especies suponen para la zona.

La pista forestal de la **zona 1** que recorre desde el Puente de las Herrerías siguiendo el arroyo de los Habares hasta la intersección con la pista que desemboca en Puertollano en los montes Navahondona y Calar de Juana y Acebadillas, fue definida como el código de muestreo "PH" y la **zona 2** que corresponde con el Monte de Guadahornillos, que abarca desde la casa forestal de Roblehondo, al río Borosa, se denominó con el código de muestreo "GH". Ambos transectos tienen una longitud aproximada a los 15 km.

2. El esfuerzo de muestreo se repartió proporcionalmente en cada transecto con tramos equidistantes de 3 km entre puntos, siempre que el acceso a la parcela lo permitiera y se tuviese en cuenta la seguridad para la colocación de las cámaras. En cada uno de esos puntos se realizó inventarios de flora y se recogieron datos topográficos del terreno referidos a la altitud y orientación, para determinar el tipo de hábitat y su relación con la flora y fauna.

3. Cada estación de muestreo consistió en colocar una cámara de fototrampeo, durante un período continuado de entre 15 días. Las cámaras han sido configuradas para grabar videos de entre 15-20 segundos, en intervalos de 5 segundos y sin limitación horaria.

4. Se evitaron las zonas con un fuerte uso público o sometidas a manejo continuado (p.ej. senderos y zonas recreativas) para evitar robos y daños del material.

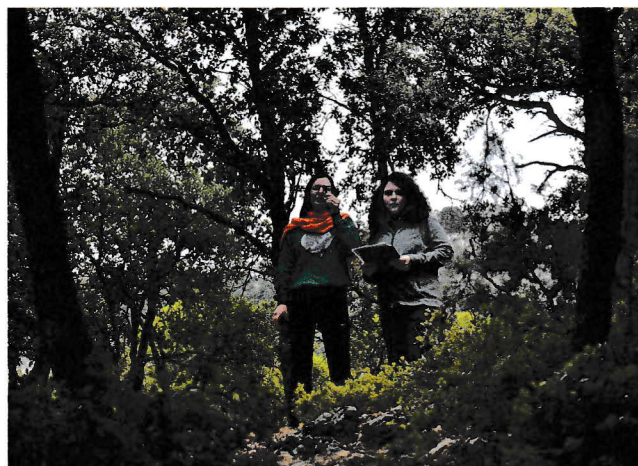
Se establecieron un total de 10 estaciones de fototrampeo:

- 5 estaciones para la zona PH para 12 km de longitud de pista.
- 5 estaciones para la zona GH de 16 km de longitud de pista.

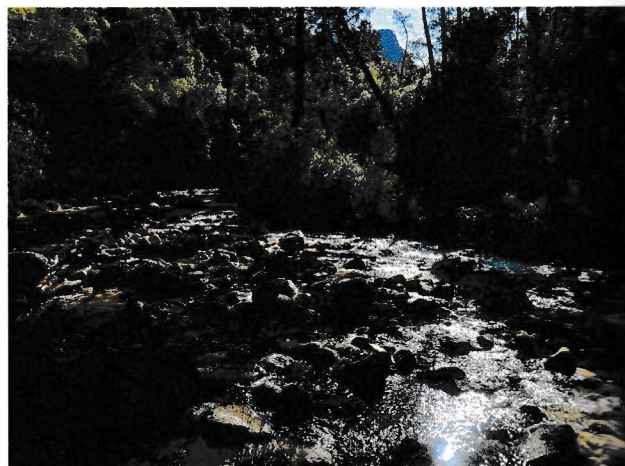
Siendo estas distribuidas a lo largo de toda la pista forestal, abarcando una representación proporcional de la totalidad de los hábitats disponibles dentro del hábitat global de cada zona.

Se decidió programar 3 tandas de muestreo en cada una de las zonas, con el fin de testar el funcionamiento de 3 tipos de atrayentes olorosos y/o comestibles. De esta manera, la habituación de la fauna silvestre a cebos o atrayentes resulta improbable, mientras que se consigue aumentar la probabilidad de detección de determinadas especies de carnívoros elusivos.

Además de las 10 parcelas seleccionadas en ambas zonas PH y GH se instalaron dos cámaras adicionales en cada zona. En este caso no se delimitó parcela, sólo se tomó nota de la vegetación circundante. Su ubicación se decidió entre las parcelas de estudio, buscando hábitats específicos. En la zona PH se instalaron en un espinar de alta montaña y en un barraco donde existe un pequeño manantial bajo árboles caducifolios y pinos salgareños. En GH se buscó un encinar con quejigos y el lecho del arroyo de la Agracea. Siguiendo la misma metodología en el fototrampeo.



Diseñando parcelas, midiendo distancia y orientación.



Arroyo de la Agracea

Descripción de las técnicas no invasivas de muestreo

La ejecución de las técnicas de muestreo empleadas resulta la más adecuada para un seguimiento de fauna sin producirles molestias ni alterar sus hábitos. El otro aspecto es la vegetación donde realizamos las capturas de fauna. La aplicación de ambos métodos de estudio y la interpretación de los resultados nos darán la correlación entre la flora y la fauna en proyectos de monitoreo biológico.

Para la detección y el seguimiento de la comunidad de fauna se utilizaron varias marcas y modelos diferentes de cámaras de fototrampeo, aunque las prestaciones de todos los dispositivos fueron prácticamente similares y la configuración establecida para su funcionamiento también. Modelos de cámaras utilizadas: APEMAN, SUNTEKCAM, WIFI BLAZE y COOLIFE.

La metodología utilizada en el fototrampeo fue la de utilización de cebos atrayentes, en cada parcela se instalaba una cámara y un atrayente, muy útil en la detección de especies carnívoras, no así para ungulados o aves que son detectados al paso por el ángulo de visión de la cámara.

En cu
espec
duran
coloca
atún e

El tran
trayec
vehícu

Otros
métric
utiliza



Resulta

estudio,
zona 2 (

ESPECIE
Garduña
Gato montés
Gineta
Zorro
Liebre
Ratón de campo
Ardilla
Gamo
Ciervo
Muflón
Jabalí
Perro
Chochín
Zorzal común
Zorzal chico
Zorzal alba
Mirra
Mirra capí
Arrendajo
Trepador
Petirrojo
Pinzón vulgar
Carbonero
Paloma to

En cuanto a los cebos y atrayentes empleados para aumentar la detectabilidad de determinadas especies se utilizaron 3 combinaciones posibles: Atrayente alimentario: atún en aceite, colocado durante los primeros 15 días del estudio. Atrayente olfativo: orina de Lince ibérico (*Linx pardinus*), colocado durante los 15 días siguientes al primer atrayente. Combinación de ambos atrayentes, atún en aceite y orina de Lince ibérico.

El transporte a las zonas de estudio y trampeo se utilizaron vehículos 4x4 de 9 plazas, ya que los trayectos son en pista forestal, estando en condiciones desfavorables para el transporte en un vehículo turismo o sin 4x4, así mismo la mayoría tienen acceso restringido.

Otros materiales empleados en los trabajos fueron: GPS, Vertex III y transponder, Brújula, Cinta métrica, Jalón y Suunto tándem (brújula+clinómetro). Para la elaboración de cartografía se ha utilizado el software QGIS.



Preparando el cebo.



Analizando cebos tras la primera tanda de cámaras.

Resultados.

Como primer resultado comprobamos el número de especies detectadas en las áreas de estudio, siendo 24 especies en la zona 1 (PH), de las que 12 son mamíferos y 12 aves (tabla 1). En la zona 2 (GH) son 19 especies de las que 10 son mamíferos y 9 aves (tabla 2).

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO
Garduña	<i>Mustela putorius</i>
Gato montés	<i>Felis silvestris</i>
Gineta	<i>Genetta genetta</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Liebre	<i>Lepus granatensis</i>
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Gamo	<i>Dama dama</i>
Ciervo	<i>Cervus elaphus</i>
Muflón	<i>Ovis montanus</i>
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Perro	<i>Canis lupus familiaris</i>
Chochín común	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>
Zorzal alirrojo	<i>Turdus iliacus</i>
Mirra	<i>Turdus merula</i>
Mirra capiblanco	<i>Turdus torquatus</i>
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>
Trepador azul	<i>Sitta europaea</i>
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>
Carbonero	<i>Parus major</i>
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>

Tabla 1 especies de fauna Zona 1.

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO
Garduña	<i>Mustela putorius</i>
Gineta	<i>Genetta genetta</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Cabra montés	<i>Capra pyrenaica</i>
Gamo	<i>Dama dama</i>
Ciervo	<i>Cervus elaphus</i>
Muflón	<i>Ovis montanus</i>
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Chochín común	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>
Zorzal alirrojo	<i>Turdus iliacus</i>
Mirra acuático	<i>Cinclus cinclus</i>
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>
Carbonero	<i>Parus major</i>
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>

Tabla 2 especies de fauna Zona 2.

Seguidamente se detalla los resultados obtenidos a través tablas y gráficas, donde aparecerán resultados globales de cada zona y, además, los resultados de forma individual de cada punto de ambas zonas y para finalizar este apartado se comentarán el patrón de actividad y la segregación trófica. Para esta última se colaboró con miembros del CSIC, en sus estudios de alimentación de dos carnívoros principales, aportándonos resultados de nuestra área de estudio.

Resultados globales de la Zona 1 (PH).

Se detalla el porcentaje de abundancia de una forma más general de la Zona 1 (A) (PH), de lo que se ha considerado, cuatros grupos de fauna, que serían carnívoros, ungulados, roedores y lagomorfos y por último aves.

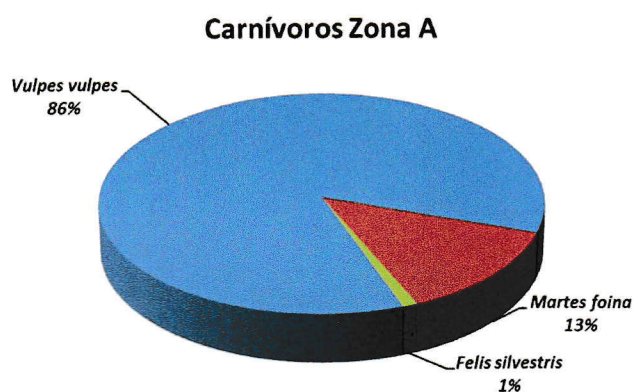


Figura 1. Porcentaje de abundancia de carnívoros de la Zona 1 (PH).

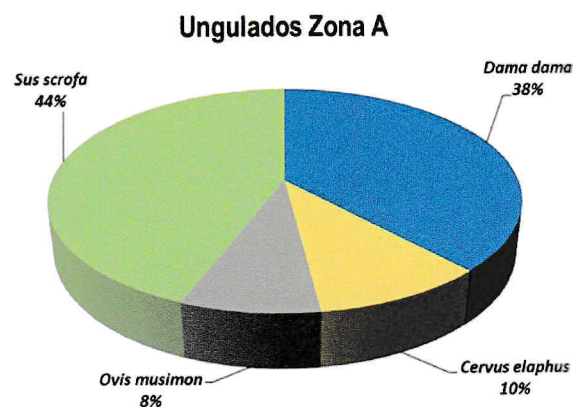


Figura 2. Porcentaje de abundancia de ungulados de la Zona 1 (PH).

En la figura 1 se muestra la abundancia de carnívoros, con un alto porcentaje y dominando frente a las otras especies, el *Vulpes vulpes* con un 86% frente a un 13% y 1% de *Martes foina* y *Felis silvestris* respectivamente.

En la figura 2, se muestra la abundancia de ungulados en PH. Se observa un porcentaje mayor de *Sus scrofa* seguido de *Dama dama* y en menor abundancia *Cervus elaphus* y *Ovis musimon* respectivamente.

Roedores y Lagomorfos



Figura 3. Porcentaje de abundancia de Roedores y Lagomorfos de la Zona 1 (PH).

AVES EN LA ZONA A

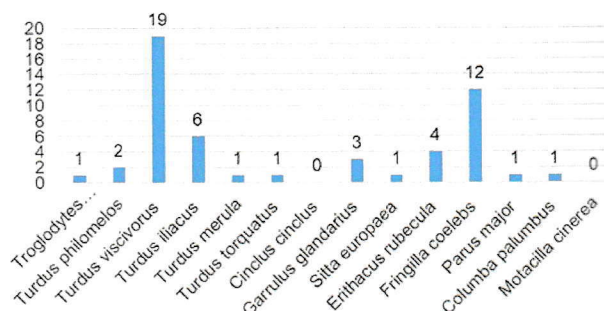


Figura 4. Número de ejemplares de especies de aves detectadas de la Zona 1 (PH).

En la figura 3 se muestran los resultados de Roedores y Lagomorfos en PH. Con gran porcentaje de abundancia *Apodemus sylvaticus* seguido de *Sciurus vulgaris* y *Lepus granatensis*.

En figura 4 se muestra el número de las detecciones de especies aves que se han tenido en PH. Destacando la abundancia de *Turdus viscivorus* seguido de *Fringilla coelebs*.

Resultados parciales para cada parcela de la zona 1 (PH).

En este apartado se mostrará de forma individual el porcentaje de abundancia de los carnívoros detectados en cada parcela estudiada, así como las especies vistas en cada punto. Del mismo modo en una tabla se describe la vegetación de cada parcela resultante del inventario florístico.

Parcela 1: Puente de las Herrerías.

Altitud 1020 m. Orientación O

Pendiente 12%

Zona de ribera con una bojeda predominante, con *Pinus nigra salzmannii* entremezclado con especies caducifolias, presentando mucha variedad y una cobertura del 100%.

Especies Inventariadas 32 fecha 02/11/2022

Especies de fauna:

Mamíferos	
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Ardilla roja	<i>Sciurus vulgaris</i>
Garduña	<i>Martes foina</i>
Gamo	<i>Dama dama</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Gato montes	<i>Felis silvestris</i>
Ardilla roja	<i>Sciurus vulgaris</i>
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>

Aves	
Chochín común	<i>Tragodytes tragodytes</i>

Inventariándose en esta parcela 32 especies de flora, 8 de mamíferos y 1 de aves. En un total de avistamientos de 64 videos. Con un porcentaje de carnívoros de garduña 70%, zorro 26%, y gato montés 4%. Correspondiendo una mayoritaria abundancia a garduña (*Martes foina*), seguido de zorro (*Vulpes vulpes*) y en menor grado gato montés (*Felis silvestris*).

Parcela 2: Cañada del Halcón.

Altitud 1210 m. Orientación SE

Pendiente 40%

Ladera de un arroyo con un bosque caducifolio y pinar de *Pinus nigra salzmannii* y *Acer granatense* con numerosos afloramientos rocosos y fuerte pendiente, con una cobertura del 90%.

Especies Inventariadas 22 fecha 02/11/2022

Especies de fauna:

Mamíferos	
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
garduña	<i>Martes foina</i>
ciervo	<i>Cervus elaphus</i>
Gato montes	<i>Felis silvestris</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Muflón	<i>Ovis musimon</i>

Aves	
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>
Zorzal alirrojo	<i>Turdus iliacus</i>
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>

Inventariándose en esta parcela 22 especies de flora, 8 de mamíferos y 3 de aves. En un total de avistamientos de 56 videos. Con un porcentaje de carnívoros de zorro 82%, garduña 12% y gato

montés 6%. Correspondiendo una mayoritaria abundancia a zorro (*Vulpes vulpes*) y en menor grado a garduña (*Martes foina*) y a gato montés (*Felis silvestris*).

Parcela 3: Arroyo de los Frailes.

Altitud 1300 m. Orientación NO

Pendiente 35%

Ladera de pinar de repoblación de *Pinus nigra salzmanii* y *Pinus pinaster* con ejemplares aislados de *Sorbus torminalis*, *Quercus faginea*, *Juniperus oxycedrus*, sin apenas sotobosque y una cubierta de gramíneas y *Lavandula latifolia*, con una cobertura del 100%.

Especies Inventariadas 19 fecha 02/11/2022

Especies de fauna:

Mamíferos	
Garduña	<i>Martes foina</i>
Ardilla roja	<i>Sciurus vulgaris</i>
Gama	<i>Dama dama</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Garduña	<i>Martes foina</i>
Ratón	<i>Apodemus sylvaticus</i>

Aves	
Zorzal	<i>Turdus iliacus</i>
Zorzal Charlo	<i>Turdus viscivorus</i>

Inventariándose en esta parcela 19 especies de flora, 7 de mamíferos y 2 de aves. En un total de avistamientos de 31 videos. Con un porcentaje de carnívoros de zorro 68% y garduña 32%. Correspondiendo una mayoritaria abundancia a zorro (*Vulpes vulpes*) y en menor abundancia de garduña (*Martes foina*).

Parcela 4: Arroyo Acebar.

Altitud 1350 m. Orientación NO

Pendiente 6%

Vaguada de un arroyo temporal donde existe un bonal. Las laderas están dominadas por pinar de *Pinus nigra salzmanii*, el seno del arroyo domina una acebeda y aceral de *Ilex aquifolium*, *Acer granatense*, con poco sotobosque entre las que destacan *Daphne oleoides* y *Rubus ulmifolius*.

Especies Inventariadas 28 fecha 02/11/2022

Especies de fauna:

Mamíferos	
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Gamo	<i>Dama dama</i>
Ciervo	<i>Cervus elaphus</i>

Aves	
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>
Arrendajo euroas	<i>Garrulus glandarius</i>
Zorzal alirrojo	<i>Turdus iliacus</i>

Inventariándose en esta parcela 28 especies de flora, 5 de mamíferos y 4 de aves. En un total de avistamientos de 78 videos. En esta parcela el porcentaje de abundancia de carnívoros corresponde a una única especie el 100% el zorro (*Vulpes vulpes*).

Parcela 5: Collado del Cerro de Navahondona.

Altitud 1562 m. Orientación E

Pendiente 25%

Pinar claro de alta montaña de *Pinus nigra salzmanii*, con un sotobosque de *Berberis hispanica*

Erinacea anthyllis, *Junisperus communis hemisphaerica* y la presencia de *herbaceas Carlina corymbosa*, *Lavandula latifolia* y *Thymus orospedanus*. Esta formación vegetal constituye el Hábitat Comunitario Prioritario código 9530.

Especies Inventariadas 21 fecha 02/11/2022

Especies de fauna:

Mamíferos	
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Gamo	<i>Dama dama</i>
Gama	<i>Dama dama</i>
Ciervo	<i>Cervus elaphus</i>
Liebre	<i>Lepus granatensis</i>
Muflona	<i>Ovis musimon</i>
Garduña	<i>Martes foina</i>

Aves	
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>
Mirlo capiblanco	<i>Turdus torquatus</i>
Trepador azul	<i>Sitta europaea</i>
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>
Carbonero comun	<i>Parus major</i>

Inventariándose en esta parcela 21 especies de flora, 9 de mamíferos y 6 de aves. En un total de avistamientos de 166 videos. Con un porcentaje de carnívoros de zorro 98% y garduña 2%. Correspondiendo una mayoritaria abundancia a zorro (*Vulpes vulpes*) y un porcentaje bastante reducido de garduña (*Martes foina*).

En esta zona 1 (PH) se seleccionaron dos Rodales para aumentar las detecciones de fauna, sólo se instaló una cámara durante 15 días. A estos les denominamos Rodal 1 y Rodal 2. En ellos sólo describimos la vegetación y enumeramos las especies de fauna, así tendríamos:

Rodal 1: Prados de Navahondona.

Especies de fauna.

Mamíferos: Garduña (*Martes foina*), Gamo (*Dama dama*), Jabalí (*Sus scrofa*), Ardilla (*Sciurus vulgaris*), Zorro (*Vulpes vulpes*) y Muflón (*Ovis musimon*).

Aves: Zorzal charlo (*Turdus viscivorus*).

Se visualizaron 6 especies de mamíferos y 1 de aves.

Rodal 2: Barranco de peña Halcón, en el arroyo.

Especies de fauna.

Mamíferos: Gineta (*Genetta genetta*), Garduña (*Martes foina*), Gamo (*Dama dama*), Jabalí (*Sus scrofa*), Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), Ardilla (*Sciurus vulgaris*) y Zorro (*Vulpes vulpes*).

Aves: Paloma torcaz (*Columba palumbus*), Arrendajo (*Garrulus glandarius*), Pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y Petirrojo (*Erithacus rubecula*).

Se visualizaron 8 especies de mamíferos y 5 de aves.

Resultados globales de la Zona 2 (GH).

Se detallará el porcentaje de abundancia de forma más general de la Zona 2 (B) (GH), considerando, cuatros grupos de fauna, que serían carnívoros, ungulados, roedores y lagomorfos y por último aves.

En la figura 10 se muestra la abundancia de carnívoros, con un alto porcentaje y dominando frente a las otras especies, *Martes foina* con un 70% frente a un 27% de *Vulpes vulpes* y 3% de *Genetta genetta* respectivamente.

En la figura 11 se observa que en mayor porcentaje de abundancia es *Sus scrofa*, seguido de *Ovis musimon* y *Cervus elaphus* y en menor proporción se observa *Dama dama* y *Capra pyrenaica* respectivamente.

Carnívoros Zona B

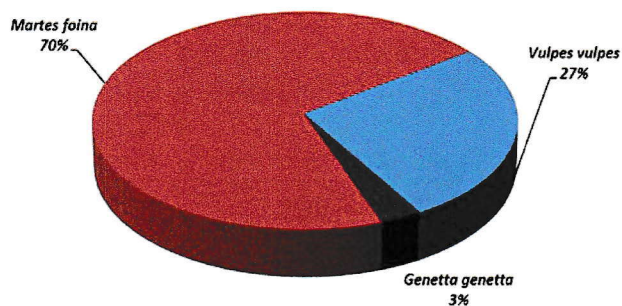


Figura 10 porcentaje de abundancia de carnívoros de la Zona 2 GH.

Ungulados Zona B

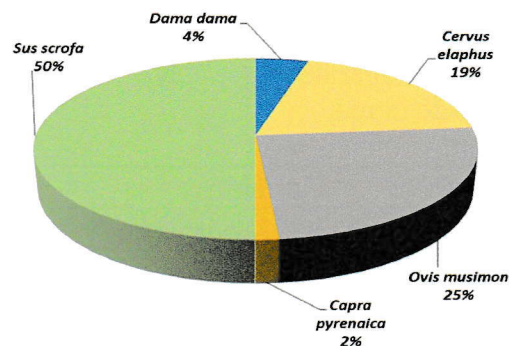


Figura 11 se muestra la abundancia de ungulados en la zona 2 GH.

En la figura 12 los resultados de Roedores y Lagomorfos. Con gran porcentaje de abundancia de *Apodemus sylvaticus* seguido de *Sciurus vulgaris*.

En figura 13 se muestra el número de las detecciones de especies aves que se han tenido en GH. Destacando la abundancia de *Erithacus rubecula* seguido de *Turdus iliacus* y *Turdus viscivorus*.

Roedores y Lagomorfos Zona B

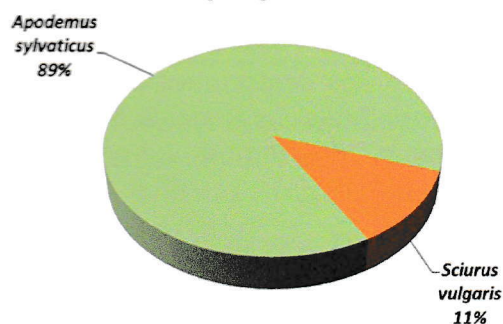


Figura 12 porcentaje de abundancia de Roedores y Lagomorfos Zona 2 GH.

AVES EN ZONA B

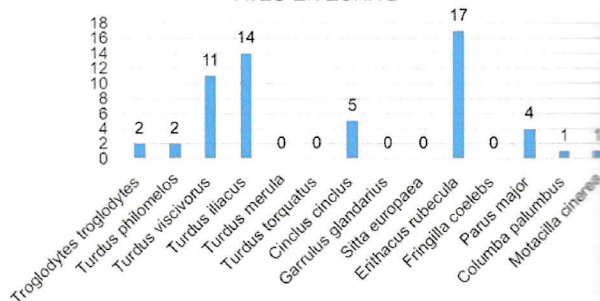


Figura 13 número de las distintas especies de aves detectadas, Zona 2 GH.

Resultados parciales para cada parcela de la zona 2 (GH).

En este apartado se mostrará de forma individual el porcentaje de abundancia de los carnívoros detectados en cada parcela estudiada, así como las especies vistas en cada punto. Del mismo modo en una tabla se muestra el inventario florístico de cada parcela Siguiendo la metodología anterior.

Parcela 1: Roblehondo.

Altitud 1290 m. Orientación NO

Pendiente 2%

Bosque mixto dominado por quercineas (*Quercus faginea* y *Q. ilex ballota*) y pinos (*Pinus nigra salzmannii*), con cobertura del 100 %, mezclado con *Sorbus domestica* y *Sorbus torminalis*.

Especies Inventariadas 22 Fecha 09/11/2022

Especies de fauna:

Mamíferos	
Garduña	<i>Martes foina</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>

Jabalí
Garduña
Zorro
Ratón
Gineta
Cierva
Macho mor
Ardilla

inventariándose
vistamientos d
5%. La abunda
(*genetta*) y gardu

Parcela 4. Barran
Altitud 980 m. C
pendiente 35%

Inventariándose en esta parcela **22** especies de flora, **3** de mamíferos y no se detectó ninguna ave. En un total de avistamientos de **10** videos. Con un porcentaje de carnívoros de garduña 75% y zorro 25%. Correspondiendo la abundancia principal a garduña (*Martes foina*) seguido de zorro (*Vulpes vulpes*).

Parcela 2: Barranco de las Iglesias.

Altitud 1150m. Orientación NE

Pendiente 30%

Barranco de laderas pendientes, con una zona de ribera poco poblada, dominada por zarzas (*Rubus ulmifolius*) y encinas (*Quercus ilex ballota*). Con una cobertura del 80%

Especies Inventariadas **21** Fecha 09/11/2022

Especies de fauna:

Mamíferos	
Ratón	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Garduña	<i>Martes foina</i>
Cabra montés	<i>Capra pyrenaica hispanica</i>

Aves	
Zorral Alirrojo	<i>Turdus iliacus</i>
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>
Mirlo acuático	<i>Cinclus cinclus</i>
Zorral charlo	<i>Turdus viscivorus</i>

Inventariándose en esta parcela **21** especies de flora, **4** de mamíferos y **5** de aves. En un total de avistamientos de **45** videos. Con un porcentaje de carnívoros de garduña 69% y zorro 31%. Correspondiendo la abundancia principal a garduña (*Martes foina*) seguido de zorro (*Vulpes vulpes*).

Parcela 3. Cabezón de la Fresnedilla.

Altitud 1200 m. Orientación NO

Pendiente 35%

Encinar (*Quercus ilex ballota*) y agracejal (*Phillyrea latifolia*) de baja montaña con cobertura del 100% acompañado de enebros (*Juniperus oxycedrus*) con alguna sabina (*Juniperus phoenicia*) y algun quejigo (*Quercus faginea*).

Especies Inventariadas **11** Fecha 09/11/2022

Especies de fauna:

Mamíferos	
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Garduña	<i>Martes foina</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Ratón	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Gineta	<i>Genetta genetta</i>
Cierva	<i>Cervus elaphus</i>
Macho montés	<i>Capra pyrenaica</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>

Aves	
Zorral alirrojo	<i>Turdus iliacus</i>
Zorral común	<i>Turdus philomelos</i>

Inventariándose en esta parcela **11** especies de flora, **8** de mamíferos y **2** de aves. En un total de avistamientos de **72** videos. Con un porcentaje de carnívoros de garduña 8%, zorro 77% y gineta 15%. La abundancia principal corresponde a zorro (*Vulpes vulpes*) seguido de gineta (*Genetta genetta*) y garduña (*Martes foina*) respectivamente.

Parcela 4. Barranco de Guadarnillos.

Altitud 980 m. Orientación NO

Pendiente 35%

Ladera de rivera de arroyo, con un pinar claro de *Pinus nigra salzmannii*, con *Pistacia terebinthus* y regenerados de *Phillyrea latifolia*. Dominando los márgenes por *Buxus sempervirens* y *Rubus ulmifolius*. Cobertura del 90%

Especies Inventariadas **22** Fecha 09/11/2022

Especies de fauna:

Mamíferos	
Garduña	<i>Martes foina</i>
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Muflón	<i>Ovis musimon</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Gineta	<i>Genetta genetta</i>

Aves	
Chochín común	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Carbonero común	<i>Parus major</i>
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>

Inventariándose en esta parcela **22** especies de flora, **7** de mamíferos y **3** de aves. En un total de avistamientos de 50 videos. Con un porcentaje de carnívoros de garduña 67%, zorro 29% y gineta 4%. La abundancia principal corresponde a garduña (*Martes foina*) seguido de zorro (*Vulpes vulpes*) y gineta (*Genetta genetta*) respectivamente.

Parcela 5. Pecho de las Instancias.

Altitud 910 m. Orientación N

Pendiente 39%

Bosque lauroide dominado por *Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus ilex ballota*, con presencia de lentisco, quejigo y *Smilax aspera*. Cobertura del 90%.

Especies Inventariadas **13** Fecha 09/11/2022

Especies de fauna:

Mamíferos	
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Gamo	<i>Dama dama</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Garduña	<i>Martes foina</i>
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Muflón	<i>Ovis musimon</i>

Aves	
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivurus</i>
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>

Inventariándose en esta parcela **13** especies de flora, **7** de mamíferos y **4** de aves. En un total de avistamientos de **93** videos. Con un porcentaje de carnívoros de garduña 93% y zorro 7%. Correspondiendo la abundancia principal a garduña (*Martes foina*) seguido de zorro (*Vulpes vulpes*).

En esta zona 2 (GH), al igual que en la anterior (PH), se seleccionaron dos Rodales para aumentar las detecciones de fauna, sólo se instaló una cámara durante 15 días. A estos les denominamos Rodal 1 y Rodal 2. En ellos sólo describimos la vegetación y enumeramos las especies de fauna, así tendríamos:

Rodal 1: Loma del Ranchillo, por encima de la casa de Roblehondo.

Especies de fauna.

Mamíferos: Jabalí (*Sus scrofa*), Ardilla (*Sciurus vulgaris*) y Garduña (*Martes foina*).

Aves: Zorzal común (*Turdus philomelos*).

Se visualizaron **4** especies de mamíferos y **1** de aves.

Rodal 2: Arroyo de la Agracea. Loma del Tejuelo.

Especies de fauna.

Mamíferos: Jabalí (*Sus scrofa*), Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) y Garduña (*Martes foina*).

Se visualizaron 3 especies de mamíferos y ninguna de aves.

Patrón diario de actividad:

En este apartado se muestra los patrones de actividad de dos especies de carnívoros y su comparativa de ambas zonas, donde la zona A corresponde con el área PH y la zona B con el área GH. Se eligieron estas dos especies zorro (*Vulpes vulpes*) y garduña (*Martes foina*) al ser de las que más datos se obtuvieron.

En la zona B (GH) dicha especie muestra un patrón mayormente crepuscular. Mientras que en la zona A (PH), la especie presenta su mayor actividad a partir de las 16:00 de la tarde, alcanzando un pico en el intervalo de las 20:00 a las 22:00, tras el cual decae la actividad. La actividad mínima registrada se encuentra entre el intervalo de 14:00 a 16:00. Cabe destacar que la presencia de zorro en PH es mucho más abundante que en GH.

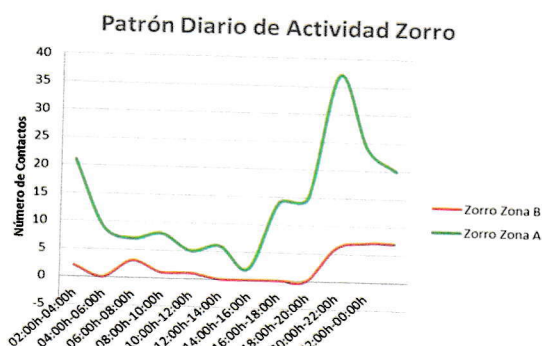


Figura 19 Patrón de Actividad de *Vulpes vulpes* en ambas zonas.

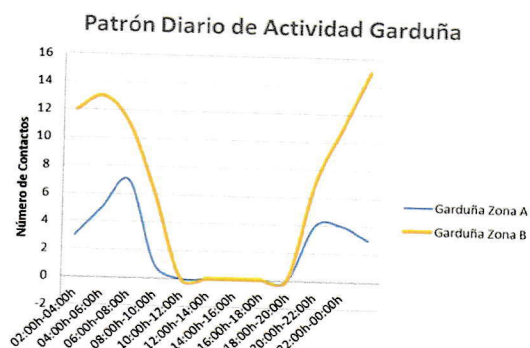


Figura 20 Patrón de Actividad de *Martes foina* en ambas zonas.

Como se observa en la figura 20 *Martes foina*, al igual que *Vulpes vulpes*, también presenta hábitos crepusculares presentado su mayor actividad desde las 20.00 hasta las 12:00 de la mañana en GH. Sin embargo, en PH el patrón de actividad, aunque sigue siendo crepuscular, se reduce alcanzando su máxima actividad de 20:00 a 22:00 y de 6:00 a 8:00 de la mañana. Si se tiene en cuenta el número de individuos detectados se observa una mayor abundancia de la especie en GH.

Segregación trófica (dieta).

Hemos creído conveniente e interesante incorporar en este artículo los resultados obtenidos de la dieta de tres especies de carnívoros significativos del Parque, zorro (*Vulpes vulpes*), gineta (*Genetta genetta*) y garduña (*Martes foina*). Siempre se les ha dado carácter principalmente carnívoro, pero los datos demuestran una dieta mucho más generalista, incluyendo insectos y frutos.

En las siguientes gráficas (figuras) se muestran los resultados obtenidos al analizar la dieta de zorro (*Vulpes vulpes*), gineta (*Genetta genetta*) y garduña (*Martes foina*) en ambas zonas de estudio, donde la Zona A corresponde con PH y la Zona B con GH.

En la figura 21A se observa la dieta de *Vulpes vulpes* en esta zona, está compuesta principalmente por insectos (35,3%), seguida de restos vegetales y carroña de ungulados en un 17,6%, *Sciurus vulgaris* en un 11,8%, semillas, *Viscum álbum* y roedores por un 5,9%. Se realiza una extracción de la especie *Sciurus vulgaris* del grupo de los roedores, ya que presenta un gran interés su análisis por separado. Además, como se observa en la figura anterior no se encuentran restos de aves en los excrementos analizados. Hay que añadir que bajo la denominación de insectos se contabilizaron: coleópteros, formícidos, arácnidos, así como sus larvas.

Dieta Zorro Zona A

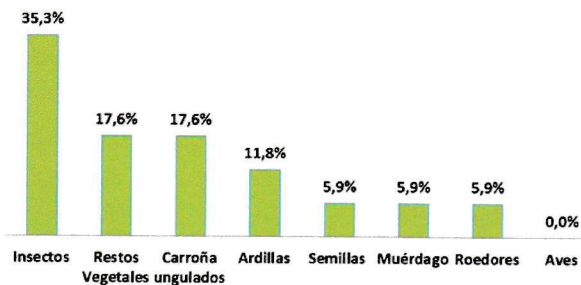


Figura 21A Dieta del *Vulpes vulpes* en PH.

Dieta Zorro Zona B

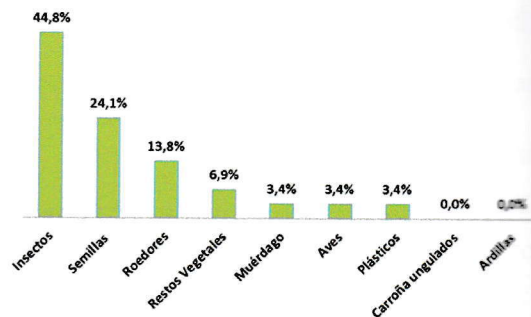


Figura 21B Dieta del *Vulpes vulpes* en GH.

En la figura 21B se observa la dieta de *Vulpes vulpes* en GH compuesta principalmente por insectos (44,8%), seguida de semillas (24,1%), roedores (13,8%), restos vegetales (6,9%), *Viscum album* y aves (3,4). También se observan restos de plástico (3,4%). En los excrementos analizados no se obtuvieron restos de ungulados, así como de *Sciurus vulgaris*.

En la figura 22A se observa la dieta de *Genetta genetta* en PH, compuesta principalmente por escolopendra (61,9%), seguida de insectos (19%), roedores (14,3%), restos vegetales y lagartos (2,4%). No se observan restos de aves ni *Viscum album* en los excrementos.

En la figura 22B se observa la dieta de *Genetta genetta* en GH, compuesta principalmente por aves (26,7%) y roedores (26,7%), seguida de insectos y restos vegetales y *Viscum album* (13,3%), escolopendra (13,3%). No se observan restos de lagartos en los excrementos.

Dieta Gineta Zona A

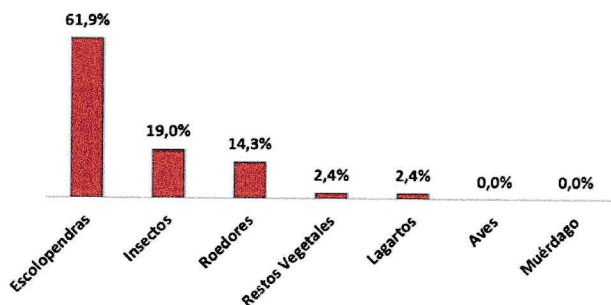


Figura 22A Dieta del *Genetta genetta* en PH.

Dieta Gineta Zona B

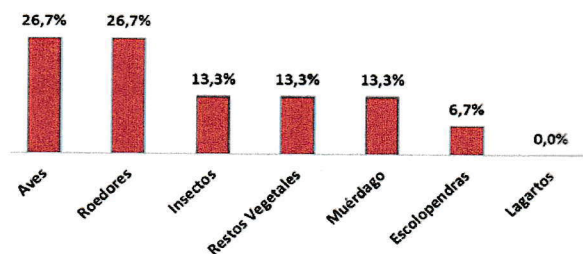


Figura 22B Dieta del *Genetta genetta* en GH.

En la figura 23A se representa la dieta de *Martes foina* en PH, como principal componente encontramos el *Viscum album* (75%), roedores y carroña de ungulados (12,5%).

En la figura 23B se representa la dieta de *Martes foina* en GH, encontramos que insectos y semillas (37,9%) son el principal alimento, precedido por restos vegetales (13,8%) y en menor cantidad roedores, musarañas y *Sciurus vulgaris* (3,4%).

Dieta Garduña Zona A

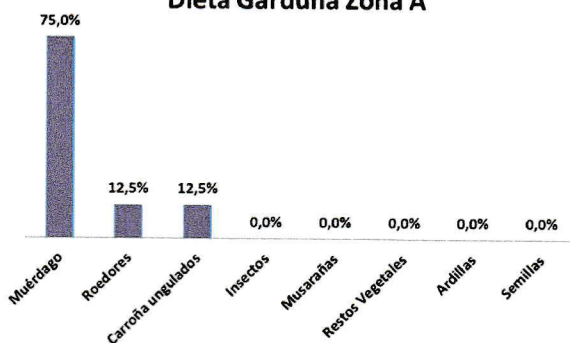


Figura 23A Dieta del *Martes foina* en PH.

Dieta Garduña Zona B

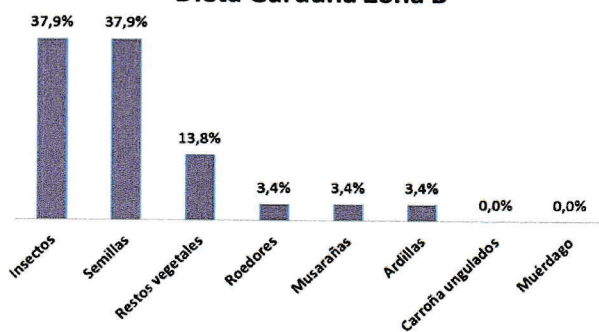


Figura 23B Dieta del *Martes foina* en GH.

Conclusiones

Con los resultados obtenidos sacamos varias conclusiones, la primera es un número algo mayor de especies en la Zona 1 (A) que denominamos PH. En ella dominan bosques de coníferas entremezclados con bosques caducifolios, se han clasificado **23** especies, sin contar un perro domestico visualizado en un video de la parcela 5 en PH. De estas 11 son mamíferos y 12 aves, destacando la abundancia de zorro (*Vulpes vulpes*) seguido de ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*). De los 482 videos recogidos en el periodo del estudio el zorro fue visualizado en 195 y el ratón de campo en 97, el resto guardan proporciones similares siendo los mamíferos ungulados los más abundantes.

En la Zona 2 (B) que denominamos GH se visualizaron 195 videos de los que 71 correspondieron a garduña (*Martes foina*) y 57 a ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), el zorro (*Vulpes vulpes*) sólo fue presente en 25 visualizaciones. El resto de las visualizaciones son similares sólo superando la decena los ungulados.

Pero las dos especies más significativas por su presencia en ambas zonas han sido el zorro y la garduña. Podemos concluir que la garduña tiene una abundancia bastante mayor en la zona 2 (B) GH (perímetro experimental de Guadahornillos) que en la zona 1 (A) PH (Montes Navahondona y Calar de Juana y Acebadillas). Esto se puede deber a que la zona 2 (B) GH, que tiene una vegetación de bosque lauroide mediterráneo con quercíneas, mejor conservado y con una gran diversidad en flora y vegetación. Al haber mayor diversidad y densidad de vegetación, no sólo hay mayor cantidad de frutos sino también mayor número de insectos, lo que coincide con las dietas halladas en los análisis de excrementos.

En cuanto al zorro, las distribuciones que se han podido sacar son bastante más erráticas y ambiguas. Esto es algo bastante común teniendo en cuenta la biología de la especie, puesto que el zorro es bastante generalista en cuanto a la alimentación y muy adaptable a la altitud. Pero el mayor número se ha detectado en la zona 1 (A) PH y más aún en la parcela 5 la de mayor altitud y donde menos en el punto uno de la misma zona. En el punto uno, puede ser que la cantidad de zorros detectados sea menor debido a que la especie vegetal principal de esa zona es el boj (*Buxus sempervirens*) formando una densa bojeda y hay una menor cantidad de especies con frutos carnosos.

En conclusión, vemos que el bosque mediterráneo es más propicio a carnívoros frugívoros como garduña y los pinares entremezclados con espinares y caducifolios son más propicios a carnívoros generalistas como zorro.

De las especies de ungulados el jabalí (*Sus scrofa*) presenta la misma cantidad de visualizaciones en ambas zonas, con lo que se puede concluir que es una especie adaptada a ambos tipos de bosque. De los demás ungulados se muestra una mayor abundancia en la zona 1 (A) PH el gamo (Dama dama) con 28 visualizaciones y tan sólo 3 en la zona 2 (B) GH, con lo que observamos su preferencia por los pinares y bosques más abiertos. Por el contrario, el ciervo (*Cervus elaphus*) es más abundante en ambientes mediterráneos presentando 13 visualizaciones en la zona 2 (B) GH, por tan solo 5 en la zona 1 (A) PH. El muflón (*Ovis musimon*) presenta un comportamiento diferente a lo que se ha venido publicando sobre su hábitat como especie de pastos de alta montaña. En este caso se han visualizado 17 avistamientos en la zona 2 (B) GH que corresponden a bosques mediterráneos lauroides de densa vegetación y tan sólo 7 avistamientos en la zona 1 (A) PH correspondiente a bosques más abiertos de alta montaña, con lo que no podemos hacer una correlación con un tipo de bosque.

Con referencia a las aves detectadas, la primera conclusión es la cantidad de ellas en ambas zonas, destacando en la zona 1 (A) PH, el zorzal charro (*Turdus viscivorus*) con 20 visualizaciones, seguido del pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) con 13 visualizaciones, el resto son similares, mencionando una especie rara y muy escasa en nuestras sierras el mirlo capiblanco (*Turdus torquatus*). Por el contrario, en la zona 2 (B) GH, las aves más abundantes han sido el petirrojo (*Erithacus rubecula*) con 17 visualizaciones, seguido de zorzal alirrojo (*Turdus iliacus*) y zorzal charro (*Turdus viscivorus*) con 14 visualizaciones el primero y 11 el segundo. Con lo que podemos concluir que especies como el pinzón vulgar prefieren pinares y bosques abiertos y el petirrojo es especie de bosque lauroide

mediterráneo, las demás especies presentan afinidad por ambas zonas. A destacar en la zona 2 (B) GH, especies ligadas a cursos de agua como el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*) y la lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*).

Como últimas conclusiones vemos de las 10 parcelas estudiadas en ambas zonas las que tienen mayor biodiversidad, la cifra del total la tenemos sumando las especies de flora inventariadas con las especies de fauna vistas, obteniendo un número de biodiversidad de fauna vertebrada y flora. En este apartado no contamos los 4 rodales, al no tener de ellos un inventario exacto de su flora.

En la tabla 3 vemos que los puntos 1 y 5 son los más ricos en especies, especialmente el punto 5 donde mayor número de especies se han registrado coincidiendo con los pinares de salgareños de alta montaña.

En la tabla 4 vemos los puntos 2 y 4 los que mayor cifra alcanzan, coincidiendo con las dos parcelas más cercanas a los cursos de agua.

ZONA 1 PH				
Parcela	Altitud	Fauna	Flora	Total
1	1020	9	32	41
2	1210	11	22	33
3	1300	9	19	28
4	1350	9	28	37
5	1562	15	21	44

Tabla 3

ZONA 2 GH				
Parcela	Altitud	Fauna	Flora	Total
1	1290	3	22	25
2	1150	9	21	30
3	1200	10	11	21
4	980	10	22	32
5	910	11	13	24

Tabla 4

Por último, cerramos este artículo comprobando que si existe una relación altitudinal entre la flora y la fauna y aportando un listado total de especies detectadas en las dos zonas estudiadas añadiendo las citadas en el trabajo anterior (proyecto 2021-2022) que coincidió con la misma zona de estudio. Vistos los pocos trabajos existentes en relación con la fauna vertebrada, esta lista es una aportación importante para ampliar el conocimiento de este grupo faunístico visualizados en ambos trabajos aportando información a la biodiversidad del Parque.

Especies de fauna vertebrada existentes en Zona A de Reserva, Navahondona- Guadahornillos, en el Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas.

Garduña	<i>Martes foina</i>
Gato montés	<i>Felis silvestris</i>
Gineta	<i>Genetta genetta</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Liebre	<i>Lepus granatensis</i>
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Gamo	<i>Dama dama</i>
Ciervo	<i>Cervus elaphus</i>
Muflón	<i>Ovis musimon</i>
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Cabra montés	<i>Capra pyrenaica</i>
Tejón	<i>Meles meles</i>
Nutria	<i>Lutra lutra</i>
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>
Chochín común	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>
Zorzal alirrojo	<i>Turdus iliacus</i>
Mirra	<i>Turdus merula</i>
Mirlo capiblanco	<i>Turdus torquatus</i>
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>
Trepador azul	<i>Sitta europaea</i>
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>
Carbonero	<i>Parus major</i>
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>
Mirlo acuático	<i>Cinclus cinclus</i>
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>

En ella se citan **29** especies, de las que **15** son mamíferos y **14** aves. Destacando la presencia de Gato montés (*Felis silvestris*), Gineta (*Genetta genetta*), Comadreja (*Mustela nivalis*), Tejón (*Meles meles*) y Nutria (*Lutra lutra*), entre los mamíferos más escasos del Parque, según los datos obtenidos. Con los que se debería adoptar medidas de seguimiento y conservación. Entre las 14 especies de aves destacamos por su rareza y escasez el Mirlo capiblanco (*Turdus torquatus*) y las dos especies ligadas a los cursos de agua Mirlo acuático (*Cinclus cinclus*) como indicador del buen estado de ríos y arroyos y la Lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*) que cada vez se ven menos.

Agradecimientos.

Varias personas han ayudado en mayor o menor grado en la realización de este artículo, a ellas mostramos nuestra gratitud. En primer lugar, agradecer a Daniel Cañadas Navarro por su colaboración varios días en las tareas de campo. A Jacinto Román, Francisco Palomares y Juan Carlos Rivilla miembros del (CSIC) por dejarnos colaborar en su proyecto de investigación, sobre la dieta de los carnívoros en nuestra zona de estudio y aportarnos material para completar este artículo. A todo personal del Centro de Capacitación, a Raquel Olivares proporcionando toda la intendencia de los almuerzos en el monte, Ramón Molina coordinándonos con los vehículos y a Miguel Ángel Ruiz Iniesta director del Centro apoyando siempre este Proyecto. A la Dirección del Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, por las facilidades prestadas.

Bibliografía.

- **Belmonte, J., Ferrández, T. y González, G.**, 2018. Los carnívoros de la sierra de Orihuela, riqueza, distribución, selección de hábitat y ritmos de actividad. *Ed. Ayto. de Orihuela*. 128 p.
- **Benavente Navarro, A.** 2020. Aportación en el conocimiento para la conservación de especies caducifolias en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas. *Anuario Adelant. Cazorla* **61**: 137-141.
- **Benavente Navarro, A.** 2011. Los bosques del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas. *Anuario Adelant. Cazorla* **53**: 75-86.
- **Blanca G., Cabezudo B., Cueto M., Salazar C. & Morales Torres C.** (2011, eds.). Flora Vascular de Andalucía Oriental. *Universidades de Almería, Granada, Jaén y Málaga, Granada*.
- **Castroviejo, S. (coord. gen.)**. 1986-2021. *Flora Iberica* 1-8, 9-15, 16-18, 19- 21. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- **Gómez Mena, J. & Castillo Martín, M.** 1996. Fauna de Jaén, Vertebrados. *Diario Jaén S.A.* Jaén.
- **Herrera, C.M.** 1989. Frugivory and seed dispersal by carnivorous mammals, and associated fruit characteristics, in undisturbed Mediterranean habitats. *Oikos* **55**: 250-262.
- **Nieto Ojeda, R. & Nieto Ojeda J.M.** 2004. La Guía de Flora y Fauna del Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas. *Ediciones R. Nieto*. Cazorla.
- **Otero, C., E. Castien, R. Senosiain y F. Portillo.** 1978. Fauna de Cazorla. Vertebrados. *Monogr. ICONA* **19**: 1-123.
- **Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C.** 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. *Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU*, Madrid, 588 pp.
- **VV.AA.** Corrección de errores del Decreto 191/2017, de 28 de noviembre, por el que se declara la ZEC Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas (ES0000035) y se aprueban el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas -*Boja* n° 246, de 27.12.2017- (*Boja* n° 9, de 12 de enero de 2018).