



Roberto Sánchez Mateos
roberto.sanchez@cbd-habitat.com



Uso del hábitat de caza y comportamiento de alimentación del águila imperial ibérica

Text in English after Spanish

El uso del hábitat de caza y el comportamiento de alimentación de un ave de presa es fundamental para entender procesos importantes de su ecología. El tipo de hábitat mas utilizado es la dehesa y los mamíferos son las presas que selecciona con mayor frecuencia. Generalmente se alimentan en solitario donde mayor éxito de caza tienen es en las zonas con menor densidad de vegetación, tanto arbórea como arbustiva, se alimenta con mayor frecuencia de aves cuando busca su comida en zonas de bosque cerrado, en ellos caza más en vuelo sobre el dosel. En cuanto al éxito de caza con su presa favorita no aumenta el éxito de caza en relación con el habitat.

El estudio de la dieta es imprescindible para comprender la biología y la ecología de cualquier especie. En el caso del [águila imperial ibérica](#) (*Aquila adalberti*) la mayoría de las investigaciones sobre este aspecto, se centran en la dieta (Valverde 1967, Garzón 1973, Delibes 1978, Veiga *et al.* 1984, González 1991, Castaño 2005, Sánchez *et al.* 2009). Sin embargo los trabajos para comprender la dieta de esta especie endémica de la península ibérica son escasos, se han comparado los distintos métodos utilizados para evaluar la dieta (Sánchez *et al.* 2008). Estos autores compararon la evaluación de la dieta durante el periodo de reproducción mediante la observación directa, el [análisis de egagrópilas](#), de restos de presas y mediante datos agrupados, es decir egagrópilas mas restos. Encontraron diferencias significativas entre los distintos métodos, además de sesgos importantes. Como conclusión comprobaron que cuando se evaluó la dieta a través del análisis de presas las aves se sobrestimaron y los mamíferos se subestimaron. También comprobaron que cuando estos trabajos se evaluó la dieta a través de los datos agrupados se encontraron sesgos importantes, también sobrestimaron a las aves y subestimaron a los mamíferos, este método fue utilizado para la evaluación de la dieta en Doñana (Valverde 1967, Delibes 1978). El mejor método indirecto sustitutivo a la observación directa fue, el análisis de egagrópilas que fue utilizado por (González 1991, Castaño 2005, Sánchez *et al.* 2009).

Los trabajos enfocados a conocer el comportamiento de forrajeo son escasos, las primeras referencias a este comportamiento aparecen en (Valverde, 1967), en este trabajo describe las [técnicas de caza](#) utilizadas por las águilas pero apenas hay referencias al habitat y la éxito de caza. Actualmente el único trabajo que estudia en profundidad el comportamiento de forrajeo.

Todos los trabajos coinciden que el conejo de campo (*Oryctolagus cuniculus*) es la presa principal del [águila imperial ibérica](#) (Valverde 1967, Delibes 1978, González 1991, Sánchez *et al.* 2009). Sobre el origen de esta especie se sugiere que fue como consecuencia de la sedentarización de ejemplares de águila imperial oriental al adaptarse al ecosistema mediterráneo, al especializarse en la captura del Conejo de campo abundante todo el año (González, 2008). Algo similar sucedió con el Lince ibérico (*Lynx pardina*), especie de felino endémica de la península ibérica.



Figura 1: Arriba conejo de campo en la boca de la madriguera, abajo a la izquierda águila imperial ibérica transportando un conejo de campo y abajo a la derecha lince ibérico capturando un conejo.

Figure 1: Above Wild Rabbit in the mouth of the burrow, below left Spanish Imperial Eagle carrying a field rabbit and below right Iberian Lynx capturing a rabbit. Photography. Roberto Sánchez ©

Sobre el uso del habitat, fue descrito para los reproductores (Fernandez *et al.* 2010). En este trabajo se describen las zonas de reproducción y las áreas de campeo, además del comportamiento territorial. Describieron por primera vez este comportamiento, para ello marcaron 8 ejemplares reproductores y se realizó seguimiento continuo a lo largo del año.

Superficie de los territorios

En este trabajo ya se describieron por primera vez la superficie de un territorio reproductor de [águila imperial ibérica](#). La mediana de las áreas de campeo durante la época de cría 28,008 has y de 10,504 has durante el periodo no reproductor. Las mayoría de las áreas centrales de campeo obtenidas tenían mayores superficies durante la época de cría que en la de no cría, la mediana de las áreas centrales de campeo fue de 4.115 has durante la época de cría y 1989 has durante la época de no-cría, su extensión a la superficie total del territorio representan el 15% y un 10% respectivamente (Fernandez *et al.* 2010). Los autores de este trabajo encontraron diferencias de tamaño entre cada territorio y sugieren que el tamaño de los territorios varia dependiendo la densidad del conejo, a mayor densidad menor tamaño y viceversa (Fernandez *et al.* 2010).

Defensa territorial

El águila imperial defiende el territorio de manera constante y a lo largo del año, ambos sexos participan y se realizaron en las áreas centrales del territorio, donde estaba ubicado el nido (94.2%) de los eventos de defensa observados y el resto en los extremos de los territorios. La mayoría de vuelos y acciones de caza se registraron en las denominados como cazadores cercanos, están situados dentro de las denominadas áreas de campeo centrales o contiguo a estas (Fernandez *et al.* 2010). Fuera del periodo de cría las [águilas](#) utilizaron los denominados territorios de caza alejados, estos estaban más alejados del nido (entre 16.2 km y 28.9 km). Ambas zonas de caza se diferencian principalmente por que en el primer caso, los cazadores cercanos, son defendidos intensamente y no se solapan entre sí, mientras que en los cazadores lejanos no se observaron vuelos de display ni comportamiento territorial y se pueden solapar los de distintas parejas entre si (Fernandez *et al.* 2010).

Uso del Habitat

Las zonas de caza se han estudiado en una investigación reciente (Margalida *et al.* 2017), este



Figura 2: Adulto defendiendo territorio en un área central de campeo en Badajoz, España.

Figure 2: Adult defending territory in a central camping area in Badajoz, Spain.

trabajo esta basado en 466 observaciones directas de acciones de forrajeo por individuos de diferentes grupos de edad de águila imperial ibérica. Una de las variables estudiadas por estos autores fue el tipo de paisaje y su influencia sobre la [caza](#).

Un primer resultado fue que el tipo de paisaje influye sobre el éxito en los ataques, el éxito de caza encontrado fue menor en las zonas de paisaje con vegetación cerrada que en paisajes abiertos y con poca cobertura vegetal (Margalida *et al.* 2017).

A grandes rasgos las [águilas](#) se alimentan en cuatro tipos de hábitat en base a su cobertura vegetal, en zonas adehesadas, en zonas boscosas, en zonas desarboladas y en zonas humanizadas. El paisaje donde más ataques fueron observados fue en las zonas de dehesa, aquí se observó el 42.7%, después en las zonas desarboladas con el 36.9%, en las zonas de bosque se observaron un 19.3% y finalmente en zonas humanizadas un 1.0% de los ataques.



Figura 4: Adulto de águila imperial en vuelos de caza en una dehesa extremeña.

Figure 4: Adult of the imperial eagle on hunting flights in an Extremadura dehesa.

Photography: Roberto Sánchez ©

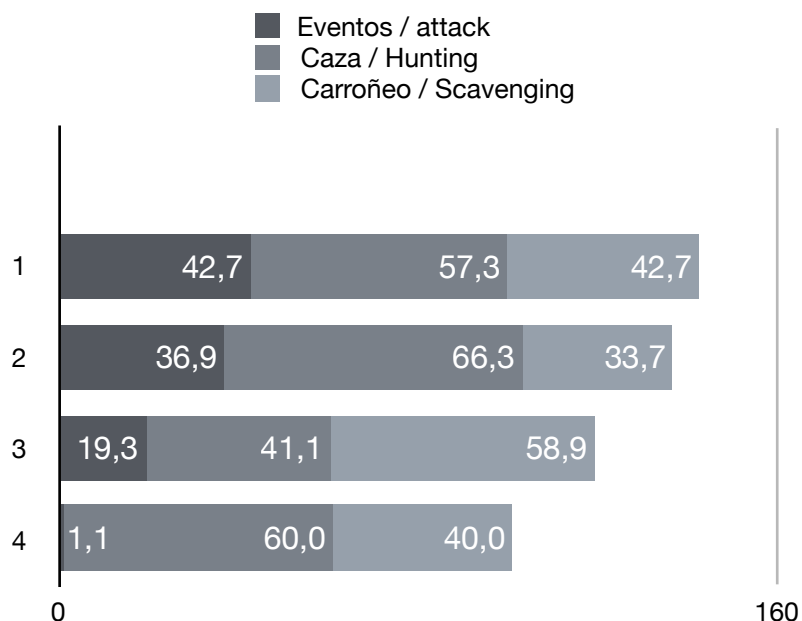


Figura 3: Diferencia de uso de distintos tipos de hábitat; 1) Zonas adehesadas; 2) Zonas desarboladas; 3) Zonas boscosas y 4) Zonas humanizadas.

Figure 3: Difference in use of different types of habitat; 1) Deheated areas; 2) Treeless areas; 3) Wooded areas and 4) Humanized areas.

Hábitat de dehesa

En las dehesas el 57.2% de los ataques fuera acciones de caza en vuelo o desde posadero, mientras que el 42,7% fueron acciones de carroñeo, si se encontraron diferencias significativas entre ellas ($\chi^2 = 4.226$, $df = 2$, $p = 0,03$). En este tipo de paisaje seleccionaron con mayor frecuencia mamíferos (69,3%), aves (22,8%) y reptiles (4,39%), si se encontraron diferencias significativas entre estas clases de presas ($\chi^2 = 79.327$, $df = 3$, $p < 0.001$).

En cuanto al éxito en los ataques, en general en este paisaje fue del 66.3% si se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($\chi^2 = 21.23$, $df = 1$, $p = 0,004$). Por grupos de presas el mayor porcentaje de éxito lo obtuvieron en los Reptiles (100%),

seguidos de los mamíferos (65.6%) y de las aves (53.6%), se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el éxito de caza en los 3 grupos de presas ($\chi^2 = 16.681$, $df=1$, $p= < 0.001$).

Hábitat desarbolado

En las zonas [desarboladas](#) el 66.2 % de los ataques fuera acciones de caza en vuelo o desde posadero, mientras que el 33,7% fueron acciones de carroñeo, si se encontraron diferencias significativas entre ellas ($\chi^2 = 18.233$, $df= 2$, $p = <0,001$). En este tipo de paisaje seleccionaron con mayor frecuencia mamíferos (76.3%), aves (23.6%) y reptiles (6.6%), si se encontraron diferencias significativas entre estas clases de presas ($\chi^2 = 89.895$, $df=3$, $p= < 0.001$).

En cuanto al éxito en los ataques, en general en este paisaje fue del 59.8% si se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($\chi^2 = 21.23$, $df= 1$, $p = 0,004$). Por grupos de presas el mayor porcentaje de éxito lo obtuvieron en los Reptiles (100%), seguidos de los mamíferos



Figura 5: juveniles alimentándose se una carroña en una dehesa

Figure 5: juveniles feeding on a carrion in a dehesa
Photography: Rafael Finat ©



Figura 6: Pareja en posadero de caza en una zona desarbolada / Pairs on hunting inn in a wooded area.
Photography: Roberto Sánchez ©.



Figura 7: Juvenil prospectando en una zona desarbolada / Juvenile prospecting in a wooded area.
Photography: Roberto Sánchez ©.

(61,9%) y de las [aves](#) (41,9%), se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el éxito de caza en los 3 grupos de presas ($\chi = 6.368$, $df=1$, $p < 0.01$).

Hábitat de Bosque

En las zonas de [bosque](#) el 41.1% de los ataques fuera acciones de caza en vuelo o desde posadero, mientras que el 58.9% fueron acciones de carroñeo, si se encontraron diferencias significativas entre ellas ($\chi = 2.8444$, $df = 2$, $p = 0,09$). En este tipo de paisaje seleccionaron con mayor frecuencia aves (91.8%) mamíferos (8.11%) y reptiles (0.0%), si se encontraron diferencias significativas entre estas clases de presas ($\chi^2 = 25.973$, $df=3$, $p < 0.001$).

En cuanto al éxito en los ataques, en general en este paisaje fue del 70,0% si se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($\chi = 33.923$, $df = 1$, $p < 0,001$). Por grupos de presas el mayor porcentaje de éxito lo obtuvieron en los mamíferos (96.1%), seguidos de las aves (35.9%) en este tipo de habitat nunca atacaron a reptiles,



Figura 8: adulto haciendo vuelos de prospección sobre una zona boscosa

Figure 8: adult making survey flights over a wooded area.
Photography: Roberto Sánchez ©

se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el éxito de caza en los 3 grupos de presas ($\chi^2 = 14.4$, $df=1$, $p < 0.001$).



Figura 9: Adulto prospectando desde un posadero en un borde de bosque.

Figure 9: Adult prospecting from a perch on a forest edge.

Photography: Roberto Sánchez ©.

Éxito obtenido en la caza del conejo

El éxito de caza con el conejo no aumenta dependiendo del habitat ($\chi^2 = 2.1879$, $df=1$, $p < 0.13$), podría ser una respuesta estratégica de de defensa que está especie ha desarrollado, independientemente del tipo de hábitat.

Comportamiento de caza

Las [águilas](#) imperiales, normalmente cazan en solitario, si bien en ocasiones pueden cazar colectivamente, cuando son reproductores en compañía de su pareja y cuando son ejemplares no reproductores acompañados de otros ejemplares, a veces del mismo sexo. Los ejemplares no [reproductores](#) en general son más gregarios y menos territoriales que los individuos reproductores, esto también le afecta al comportamiento de alimentación. Esto esta relacionado con la capacidad de obtener el alimento, alimentarse en grupo es una [estrategia](#) para obtener la energía necesaria en el

menor tiempo posible, en las zonas de dispersión a menudo se alimentan los juveniles de las mismas presas aunque a veces de manera no simultánea.

Los ejemplares reproductores en el 86.4% de las ocasiones se observaron alimentándose solos, mientras que en el 13.5% lo hacían en pareja, los inmaduros no reproductores se alimentaron en solitario en el 79.1% y en el 20.9% de las ocasiones colectivamente y los juveniles en el 64.7% de las ocasiones se alimentaron en solitario y en el 35.5% colectivamente ($\chi = 150.21$, $df=1$, $p < 0.001$)



Figura 9: Adulto prospectando en vuelo.

Figure 9: Adult prospecting fin flight.
Photography: Roberto Sánchez ©.

Citar como / Cite as: Sánchez, R. 2020. Uso del hábitat de caza y comportamiento de forrajeo del águila imperial ibérica. Eagle News, Ecología y Conservación de las Rapaces entrada 58.

Sánchez, R. 2020. Use of hunting habitat and foraging behavior of the Spanish Imperial Eagle. Eagle News, Ecology and Conservation of Raptors post 58.



Dieta - foraging



[Alimentación de grandes águilas / foraging of great eagles, Aquila adalberti, Águila imperial ibérica, endemic raptors, Iberian raptors, rapaces endemicas, Roberto Sánchez Mateos, Spanish imperial Eagle](#)

Use of hunting habitat and foraging behavior of the Spanish Imperial Eagle

The use of the hunting habitat and feeding behavior of a bird of prey is critical to understanding important processes in its ecology. The type of habitat most used is the pasture and mammals are the prey that it selects most frequently. Generally they feed alone where they have the greatest hunting success is in areas with less vegetation density, both arboreal and shrub, they feed more frequently on birds when looking for their food in areas of closed forest, where they hunt more in flight over the canopy. Hunting success with your favorite prey does not increase hunting success in relation to habitat.

The study of diet is essential to understand the biology and ecology of any species. In the case of the [Spanish Imperial Eagle](#) (*Aquila adalberti*), most of the research on this aspect focuses on diet (Valverde 1967, Garzón 1973, Delibes 1978, Veiga et al. 1984, González 1991, Castaño 2005, Sánchez *et al.* 2009). However, studies to understand the diet of this endemic species of the Iberian Peninsula are scarce, the different methods used to evaluate the diet have been compared (Sánchez *et al.* 2008). These authors compared the evaluation of the diet during the reproduction period through direct observation, [pellet analysis](#), prey remains and through grouped data, that is pellets plus remains. They found significant differences between the different methods, as well as significant biases. As a conclusion, they found that when the diet was evaluated through the prey analysis, the birds were overestimated and the mammals were underestimated. They also verified that when these studies diet was evaluated through pooled data, significant biases were found, they also overestimated birds and underestimated mammals, this method was used for the evaluation of diet in Doñana (Valverde 1967, Delibes 1978). The best indirect substitute method for direct observation was the pellet analysis that was used by (González 1991, Castaño 2005, Sánchez *et al.* 2009).

The works focused on knowing the foraging behavior are scarce, the first references to this behavior appear in (Valverde, 1967), in this work he describes the [hunting techniques](#) used by eagles but there are hardly any references to the habitat and hunting success. Currently the only work that studies foraging behavior in depth.

All studies agree that the field rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) is the main prey of the [Spanish Imperial Eagle](#) (Valverde 1967, Delibes 1978, González 1991, Sánchez et al. 2009). Regarding the origin of this species, it is suggested that it was as a consequence of the sedentarization of specimens of the eastern imperial eagle when adapting to the Mediterranean ecosystem, by specializing in capturing the abundant Field Rabbit all year

round (González, 2008). Something similar happened with the Iberian lynx (*Lynx pardina*), a species of feline endemic to the Iberian Peninsula.

On the use of the habitat, it was described for the reproducers (Fernandez *et al.* 2010). In this work, the breeding areas and range areas are described, in addition to the territorial behavior. They described this behavior for the first time, for which they marked 8 reproductive specimens and continuous monitoring was carried out throughout the year.

Area of the territories

In this work, the surface of a breeding territory of the [Spanish Imperial Eagle](#) was already described for the first time. The median of the grazing areas during the breeding season is 28,008 hectares and 10,504 hectares during the non-reproductive period. The majority of the central range areas obtained had larger areas during the breeding season than in the non-breeding season, the median of the central range areas was 4,115 ha during the breeding season and 1989 ha during the non-breeding season. breeding, its extension to the total surface of the territory represents 15% and 10% respectively (Fernandez *et al.* 2010). The authors of this work found differences in size between each territory and suggest that the size of the territories varies depending on the density of the rabbit, the higher the density, the smaller the size and vice versa (Fernandez *et al.* 2010).

Territorial defense

The imperial eagle defends the territory constantly and throughout the year, both sexes participate and were carried out in the central areas of the territory, where the nest (94.2%) of the observed defense events was located and the rest in the extremes of the territories. Most of the flights and hunting actions were recorded in the so-called nearby hunters, they are located within the so-called central range areas or adjacent to them (Fernandez *et al.* 2010). Outside of the breeding period, the [eagles](#) used the so-called remote hunting territories, these were further away from the nest (between 16.2 km and 28.9 km). Both hunting areas differ mainly because in the first case, nearby hunters are intensively defended and do not overlap each other, while in distant hunters no display flights or territorial behavior were observed and those of different couples with each other (Fernandez *et al.* 2010).

Use of Habitat

The hunting areas have been studied in a recent investigation (Margalida *et al.* 2017), this work is based on 466 direct observations of foraging actions by individuals of different age groups of the Spanish Imperial [Eagle](#). One of the variables studied by these authors was the type of landscape and its influence on [hunting](#).

A first result was that the type of landscape influences the success of the attacks, the hunting success found was lower in landscape areas with closed vegetation than in open landscapes and with little vegetation cover (Margalida *et al.* 2017).

Roughly, eagles feed in four types of habitats based on their vegetation cover, in grassy areas, in wooded areas, in treeless areas and in humanized areas. The landscape where more attacks were observed was in the dehesa areas, here 42.7% were observed, then in the deforested areas with 36.9%, in the forest areas 19.3% were observed and finally in humanized areas 1.0% of The attacks.

Dehesa habitat

In the pastures, 57.2% of the attacks were hunting actions in flight or from a perch, while 42.7% were scavenging actions, if significant differences were found between them ($\chi = 4.226$, $df = 2$, $p = 0.03$). In this type of landscape they selected mammals (69.3%), birds (22.8%) and reptiles (4.39%) more frequently, if significant differences were found between these classes of prey ($\chi^2 = 79.327$, $df = 3$, $p = <0.001$).

Regarding the success of the attacks, in general in this landscape it was 66.3% if statistically significant differences were found ($\chi = 21.23$, $df = 1$, $p = 0.004$). By groups of prey, the highest percentage of success was obtained in Reptiles (100%), followed by mammals (65.6%) and birds (53.6%), statistically significant differences were found between hunting success in the 3 groups of prey ($\chi = 16.681$, $df = 1$, $p = <0.001$).

Treeless habitat

In the [deforested](#) areas, 66.2% of the attacks were hunting actions in flight or from a perch, while 33.7% were scavenging actions, if significant differences were found between them ($\chi = 18.233$, $df = 2$, $p = <0.001$). In this type of landscape, they selected mammals (76.3%), birds (23.6%) and reptiles (6.6%) more frequently, if significant differences were found between these classes of prey ($\chi^2 = 89.895$, $df = 3$, $p = <0.001$).

Regarding the success in the attacks, in general in this landscape it was 59.8% if statistically significant differences were found ($\chi = 21.23$, $df = 1$, $p = 0.004$). By groups of prey, the highest percentage of success was obtained in Reptiles (100%), followed by mammals (61.9%) and [birds](#) (41.9%), statistically significant differences were found between hunting success in the 3 groups of prey ($\chi = 6.368$, $df = 1$, $p = <0.01$).

Forest Habitat

In [forest](#) areas, 41.1% of the attacks were hunting actions in flight or from a perch, while 58.9% were scavenging actions, if significant differences were found between them ($\chi = 2.8444$, $df = 2$, $p = 0.09$). In this type of landscape, birds (91.8%) mammals (8.11%) and reptiles (0.0%) were selected more frequently, if significant differences were found between these classes of prey ($\chi^2 = 25.973$, $df = 3$, $p = <0.001$).

Regarding the success in the attacks, in general in this landscape it was 70.0% if statistically significant differences were found ($\chi = 33.923$, $df = 1$, $p = <0.001$). By groups of prey, the highest percentage of success was obtained in mammals (96.1%), followed by birds (35.9%) in this type of habitat never attacked reptiles, statistically significant differences were found between hunting success in the 3 groups of prey ($\chi = 14.4$, $df = 1$, $p = <0.001$).

Success obtained in rabbit hunting

Hunting success with rabbits does not increase depending on the habitat ($\chi = 2.1879$, $df = 1$, $p = <0.13$), it could be a strategic defense response that this species has developed, regardless of the type of habitat.

Hunting behavior

Spanish Imperial [Eagles](#) normally hunt alone, although sometimes they can hunt collectively, when they are reproductive in the company of their partner and when they are non-reproductive specimens accompanied by other specimens, sometimes of the same sex. Non-breeding specimens in general are more gregarious and less territorial than breeding individuals, this also affects their feeding [behavior](#). This is related to the ability to obtain food, feeding in groups is a [strategy](#) to obtain the necessary energy in the shortest possible time, in the dispersal areas the juveniles of the same prey often feed although sometimes not simultaneously .

The reproductive specimens in 86.4% of the occasions were observed feeding alone, while in 13.5% they did so in pairs, the non-reproductive immature ones fed alone in 79.1% and in 20.9% of the occasions collectively and the juveniles in 64.7% of the occasions they fed alone and in 35.5% collectively ($\chi = 150.21$, $df = 1$, $p = <0.001$).

Bibliografía / References

- Castañó, J. P. (2005). El Águila Imperial en Castilla-la Mancha. Estatus, Ecología y Conservación. Edición del autor, Toledo.
- Delibes M. 1978. [Feeding ecology of the Spanish imperial eagle (*Aquila adalberti*) during the chick-rearing in the Coto of Doñana]. Doñana Acta Vertebr. 5: 35–60.
- Fernández, M., Oria, J., Sánchez, R., Mariano Gonzalez, L., & Margalida, A. (2009). Space use of adult Spanish imperial eagles *Aquila adalberti*. *Acta Ornithologica*, 44(1), 17-26.
- Garzón J. 1973. [Contribution to the study of the status, feed-ing and protection of the Falconiformes in central Spain]. *Ardeola* 19: 279–330.
- Margalida, A., Colomer, M., Sánchez, R., Sánchez, F. J., Oria, J., & González, L. M. (2017). Behavioral evidence of hunting and foraging techniques by a top predator suggests the importance of scavenging for preadults. *Ecology and evolution*, 7(12), 4192-4199.
- Sánchez, R., Margalida, A., González, L. M., & Oria, J. (2008). Biases in diet sampling methods in the Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti*.
- Valverde J. A. 1967. [Structure of a land vertebrate community]. Monografía No 1 Estación Biológica de Donana. CSIC, Sevilla.
- Veiga, J.P., Alonso, J.C. and Alonso, J.A. (1984). Sobre la población de Aguilas Imperiales (*Aquila heliaca adalberti*) de la Sierra de Guadarrama. Pp. 54-59 in: CRPR (1984). *Rapinyaires Mediterranis II*. Centre de Recerca i Protecció de Rapinyaires, Barcelona, Spain.