



GUÍA DE IDENTIFICACIÓN DE RAPACES IBÉRICAS POR RESTOS ÓSEOS

1.^a parte: grandes rapaces

Víctor García Matarranz



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

3.^a edición

GUÍA DE IDENTIFICACIÓN DE RAPACES IBÉRICAS POR RESTOS ÓSEOS

1ª parte: grandes rapaces

Victor García Matarranz

3º edición



Madrid, 2019

Texto y fotografías:

Víctor García Matarranz

Ilustraciones:

José Manuel Onrubia

Asesores veterinarios:

Pilar Marín

Silvia Vllaverde

Fernando González

Helena Crespo

**Aviso legal:**

Los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados citando la fuente, y la fecha, en su caso, de la última actualización.

3ª edición, 2019



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Edita:

© Ministerio para la Transición Ecológica

(MITECO)

Madrid 2019

MITECO. www.miteco.es

Plaza de San Juan de la Cruz s/n

28003 Madrid.

ESPAÑA

Diseño, maquetación e impresión:

LOTA Comunicación S.L.

Impresión y encuadernación:

LOTA Comunicación S.L.

NIPO: 638-19-059-X (papel); 638-19-060-2 (línea/pdf)

ISBN: 978-84-91-1481-6

Depósito Legal: M-33195-2019

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado: <https://cpage.mpr.gob.es>

Datos técnicos: Formato: 17x24 cm. Caja de texto: 12,5x19 cm. Composición: una columna. Tipografía: Arial a cuerpos 9, 11, 13 y 14. Encuadernación: wire-o. Papel: Cocoon Silk de 115 g. Cubierta en tapa dura. Tintas: 4/4

Impreso en papel reciclado al 100%

ÍNDICE

Introducción	5
Métodos de identificación	7
Huesos a estudiar.....	9
Algunas consideraciones sobre el estado de conservación de los restos.....	12
Toma de medidas de los huesos.....	14
Listado de los huesos que se estudian	18
Características que se van a utilizar para distinguir las especies	23
Tabla de rangos de los valores encontrados en los huesos de cada especie	30
Clasificación por tamaños	31
Determinación por formas	32
Determinación por proporciones	44
Guía por especies	53
Buitre negro.....	54
Buitre leonado	64
Quebrantahuesos.....	74
Águila real	84
Águila imperial.....	94
Águila culebrera	104
Águila perdicera	114
Búho real.....	124
Alimoche.....	134
Agradecimientos.....	145

INTRODUCCIÓN

Esta guía pretende ser una herramienta de trabajo para aquellos que encuentren restos de aves y deseen llegar a determinar a qué especie pertenecen. Existen numerosas y guías de identificación de aves por su plumaje, pero no es tan fácil encontrar información referente a la descripción de especies por su esqueleto, con el ánimo de ayudar a completar este campo se ha realizado este estudio.

Se trata de un acercamiento a la clasificación de algunas de nuestras especies amenazadas a través de sus restos óseos y pretende ser un documento de consulta ágil y rápido

Está pensada para que se pueda utilizar en el campo, sin necesidad de recurrir a medidas que vayan más allá de la utilización de un metro y un calibre. Incluso éstos no serán necesarios, en muchos casos.

Por otro lado, para una correcta identificación se necesita una muestra más o menos grande de restos. En el caso de no disponer de ella habrá que recurrir a los especialistas que pueden hacerlo con un simple trozo de hueso.

Aunque la mortalidad de las rapaces se produce por múltiples fenómenos, suele ser bajo tendidos eléctricos donde mayor concentración de restos se puede encontrar, El objetivo de este trabajo es animar a que se recorran estos tendidos y que se compruebe si hay restos de aves electrocutadas. De esta forma se podrá establecer la peligrosidad de las líneas y su impacto sobre las especies amenazadas.

Con ella el Ministerio para la Transición Ecológica dota a los interesados de una nueva herramienta para la optimización de los fondos destinados a alcanzar los objetivos del Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas. Tratando de priorizar la corrección de forma correspondiente a su peligrosidad para la conservación de nuestra fauna. Por eso se ha comenzado por las especies de aves más amenazadas que presentan un alto número de muertes por electrocución.

MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN

Se estudian nueve especies de grandes rapaces ibéricas:

- Buitre negro (*Aegypius monachus*).
- Buitre leonado (*Gyps fulvus*).
- Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).
- Águila real (*Aquila chrysaetos*).
- Águila imperial (*Aquila adalberti*).
- Águila perdicera (*Aquila fasciata*).
- Águila culebrera (*Circaetus gallicus*).
- Búho real (*Bubo bubo*).
- Alimoche (*Neophron percnopterus*).

Los huesos con los que se va a trabajar se han elegido en función de su robustez, ya que son los que soportan más tiempo a la intemperie y por lo tanto los que se encuentran en el mayor número de casos.

- Cráneo
- Esternón
- Coxal
- Fémur
- Tibiotarso
- Tarsometatarso
- Húmero
- Cubito
- Radio

Con las medidas de cada hueso por especie se ha determinado el intervalo de valores entre los que se encuentran, es decir el rango desde el más pequeño al más grande.

Aparte de los datos cuantitativos es posible distinguir las diferentes especies por caracteres cualitativos exclusivos.

Por eso se estudian primero el cráneo, la quilla y el coxal que presentan características morfológicas cualitativas que permiten distinguir entre especies necesidad de realizar medidas.

Otros huesos, como el tarsometatarso (para el búho real), también permiten su rápida determinación de visu.

En una especie, la proporción de la longitud entre dos huesos es característica, y permite en muchos casos distinguirla de otras especies. Para ello se han relacionado los siguientes huesos dos a dos:

- Fémur – tarsometatarso
- Húmero – fémur
- Húmero – tibiotarso
- Húmero – tarsometatarso

La metodología en estos casos consiste colocar los dos huesos juntos para observar su proporción, lo que permitirá asignarlo a una especie concreta siguiendo la clasificación aportada en esta guía.

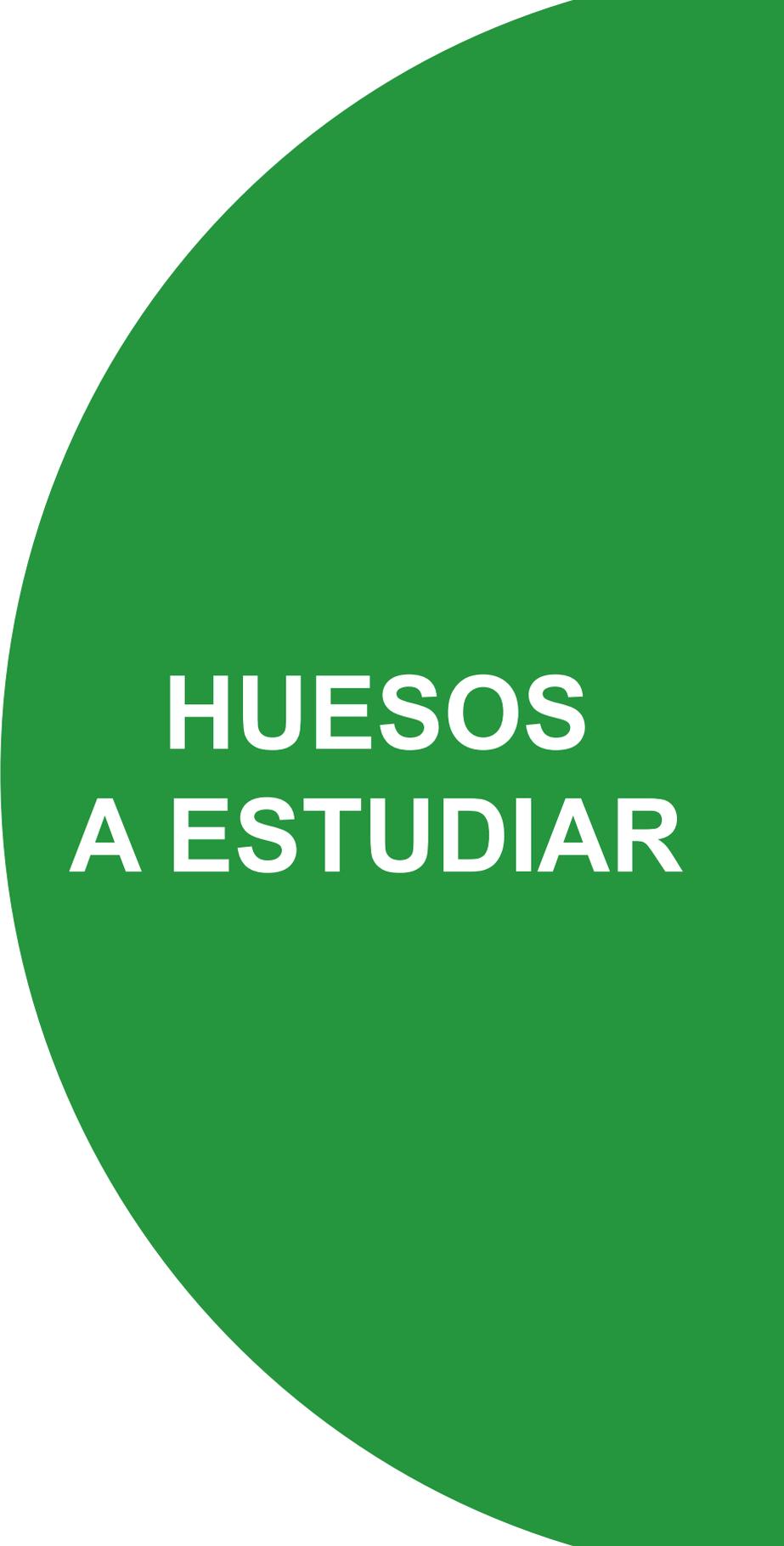
En resumen, este trabajo permite determinar las especies siguiendo alguno de los tres métodos que se han elaborado:

- Características cuantitativas (dimensiones de los huesos)
- Características cualitativas (forma de los huesos)
- Comparación de las proporciones entre dos huesos

Lógicamente, la calidad y cantidad de los restos encontrados podrán condicionar el método que se siga para la determinación.

Se sugiere comenzar por la forma de los huesos (caracteres cualitativos). Si no se logra discriminar la especie, es aconsejable aplicar el método de la comparación de las proporciones entre dos huesos. Finalmente, si a través de éste tampoco se logra la determinación, deberá acudir a las dimensiones entre huesos.

En general, y especialmente para aquellos casos más dudosos, se recomienda la utilización del mayor número posible de los métodos aquí propuestos.



HUESOS A ESTUDIAR

ESQUELETO COMPLETO DE ÁGUILA REAL CON LOS NOMBRES Y POSICIÓN DE LOS HUESOS QUE SE VAN A UTILIZAR EN ESTA GUÍA

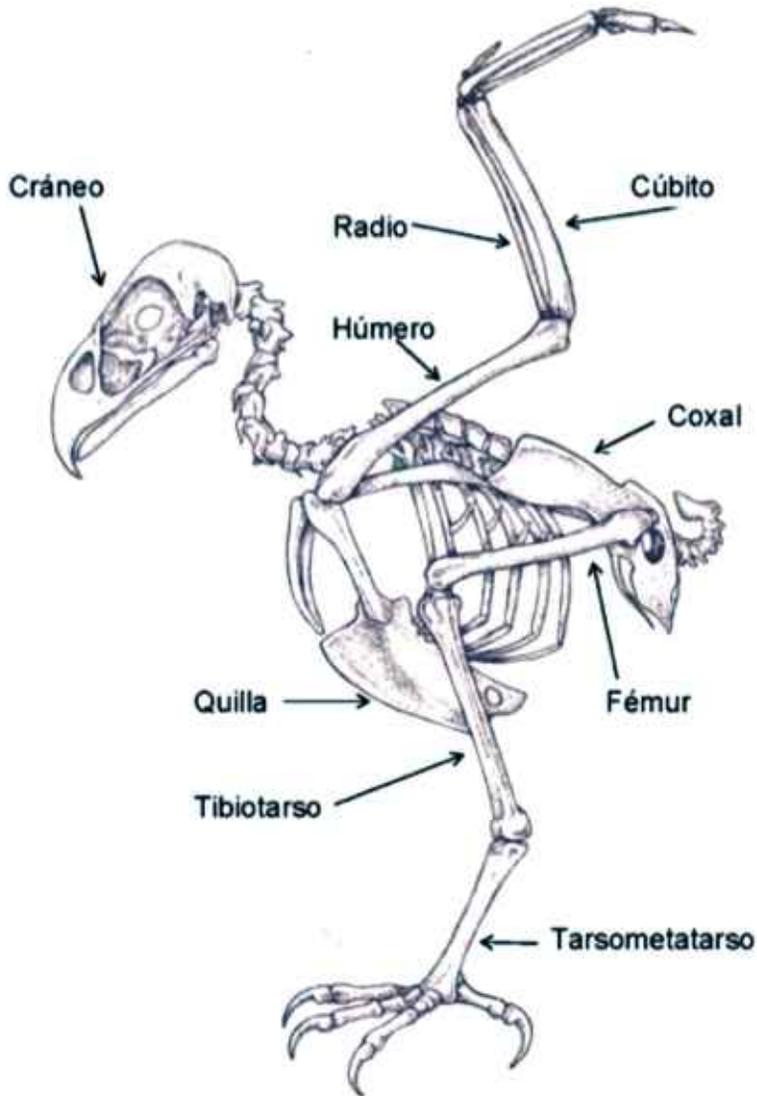


Figura 1. Dibujo de esqueleto de águila real

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS RESTOS

Según el estado de deterioro que presenten los cadáveres se pueden encontrar los huesos más o menos desarticulados.

Las uniones entre huesos se realizan por tejidos tendinosos que son más perecederos que las estructuras óseas.

Con el paso del tiempo, los huesos van separándose unos de otros y erosionándose, lo cual puede llevar a confusiones.



Figura 2. Cráneos de águila real con y sin hueso supraorbital

Un ejemplo son estos dos cráneos de águila real, que pueden parecer de diferente especie porque el de la izquierda presenta el borde supra-orbital del hueso frontal, que corresponde a la zona de la ceja y que es uno

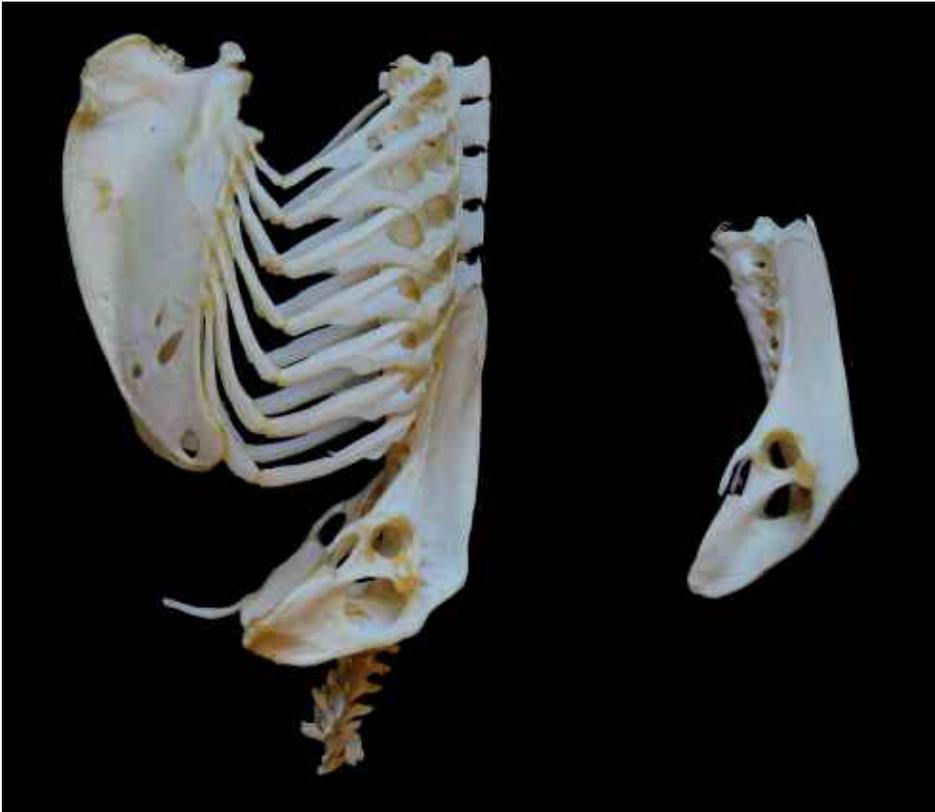


Figura 3. Coxal unido a otros huesos del tronco y coxal aislado

de los que se pierde más fácilmente, mientras que el de la derecha lo ha perdido.

En la figura 3, se aprecia a la izquierda un tronco con la quilla y el coxal unidos por las costillas.

Además el coxal está conectado con la columna vertebral por encima y también lleva las vertebrae de la cola por debajo

A la derecha se ve un coxal suelto, que es la forma habitual de encontrarlo en restos que llevan mucho tiempo a la intemperie.

Finalmente los huesos sufren transformaciones con la edad, algunas características que parecen muy evidentes en un ejemplar se modifican y no lo son tanto para otros congéneres más viejos o más jóvenes, por tanto hay que descartarlas.



Figura 4. Esternones de águila perdicera

Tres esternones de águila perdicera mostrando diferencias respecto a las fenestras medialis, esto es, los agujeros que presentan cerca del borde caudal del esternón. En el de la izquierda ambas fenestras están cerradas, en la de la derecha una está abierta y otra cerrada, en el del centro ambas están abiertas.

Este ejemplo es un carácter de edad o propio de cada individuo y no de la especie.

TOMA DE MEDIDAS DE LOS HUESOS

Coxal o pelvis

Como se ve en la foto este hueso se puede presentar unido a vertebras tanto en su zona distal como en la proximal. En este caso hay que prestar especial atención a que la medida se tome poniendo un lado del calibre en el interior del canal de la vertebra, (foramen intervertebral craneal) y el otro en la parte central del extremo distal del coxal (foramen intervertebral caudal), tal y como se muestra en la figura nº 5 A.

Puede ocurrir que el coxal aún este unido a las vertebrae de la columna y de la cola. En este caso se mide con el calibre por fuera en los mismos puntos indicados, (figura nº5 B).



Figura 5 A. Midiendo la longitud de un coxal aislado



Figura 5 B. Midiendo la longitud de un coxal unido a la columna

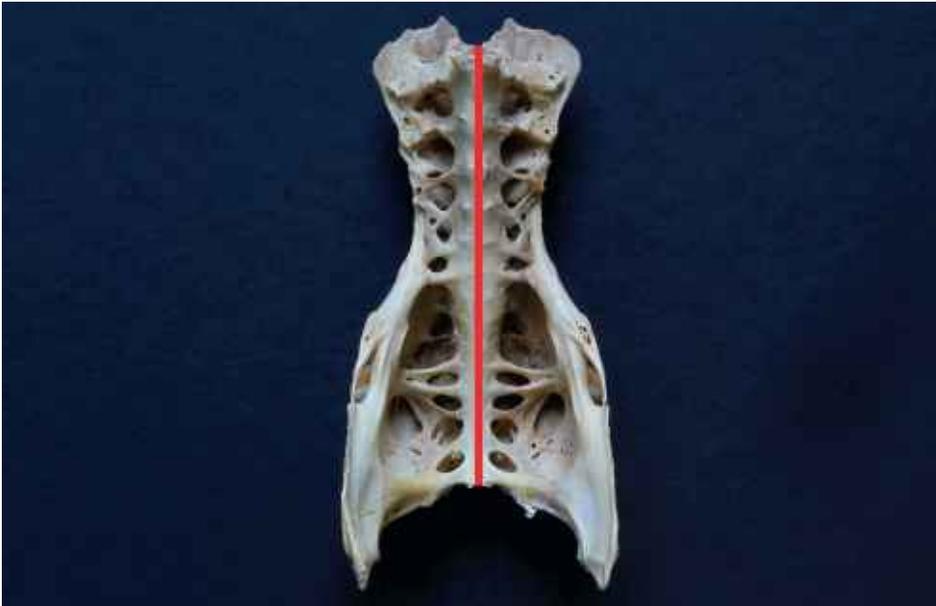


Figura 6. Línea de medida de la longitud del coxal

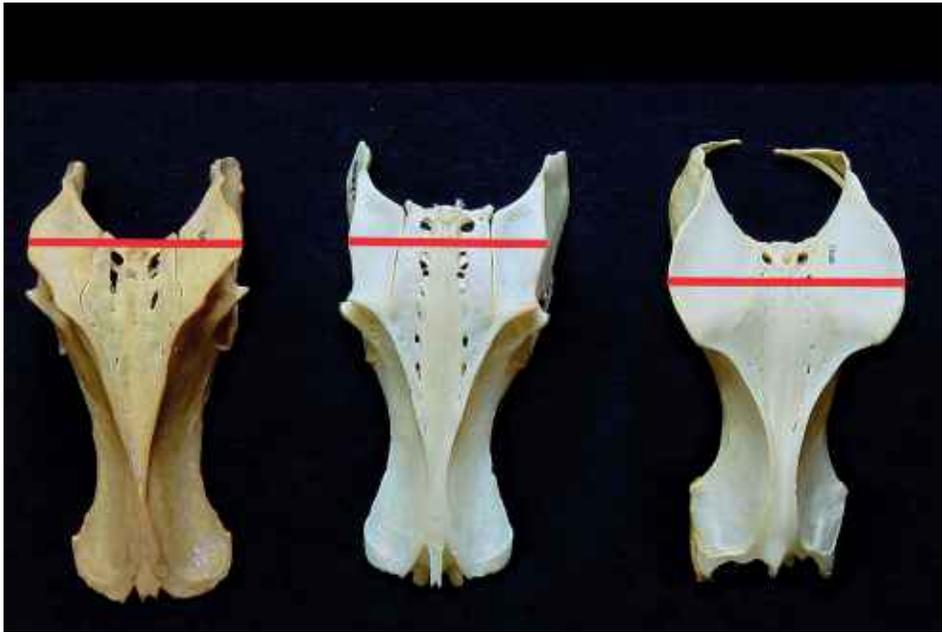


Figura 7. Líneas de medida de la anchura del coxal en diferentes especies

La anchura del coxal se mide en el punto más ancho de las crestas dorsolaterales del ilion.



Figura 8. Midiendo la anchura del coxal

Esternón

La longitud del esternón se toma entre el extremo craneal y el punto medio de la cresta distal, midiendo por la zona ventral.

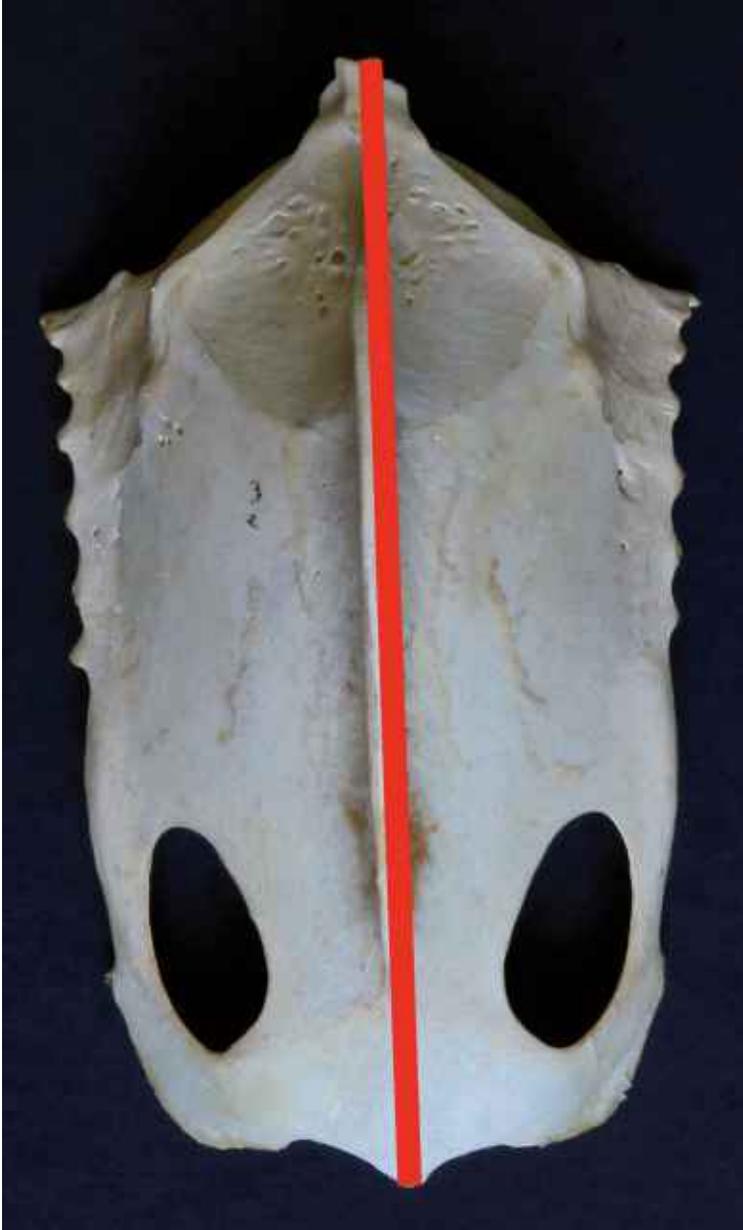


Figura 9. Longitud del esternón

Cráneo

Longitud del cráneo, en amarillo, y ancho del cráneo en rojo. (Figura 10).

En la figura se aprecian los puntos donde tomar las medidas.

Hay que tener en cuenta que en la base del pico su unión con el resto del cráneo no es rígida y si se aprieta se dobla, acortando la medida.

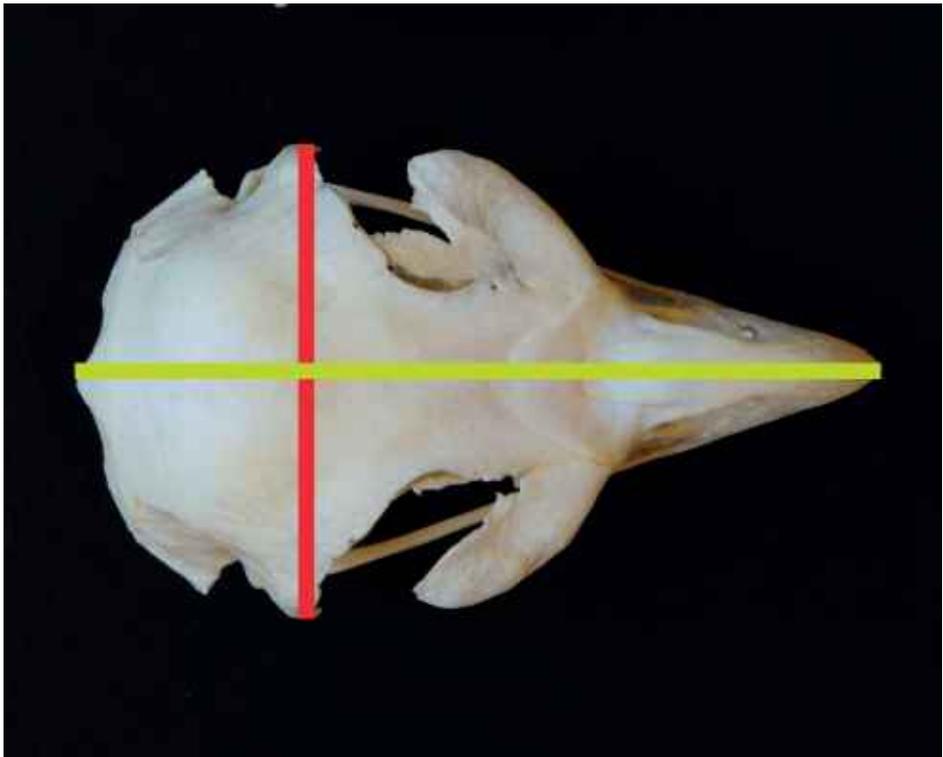


Figura 10. Longitud y anchura del cráneo.

LISTADO DE HUESOS QUE SE ESTUDIAN

Ala: Cúbito, radio y húmero

Pata: Fémur, tarsometatarso y tibiotarso

Tronco: Coxal y esternón

Cabeza: Cráneo

HUESOS DEL ALA

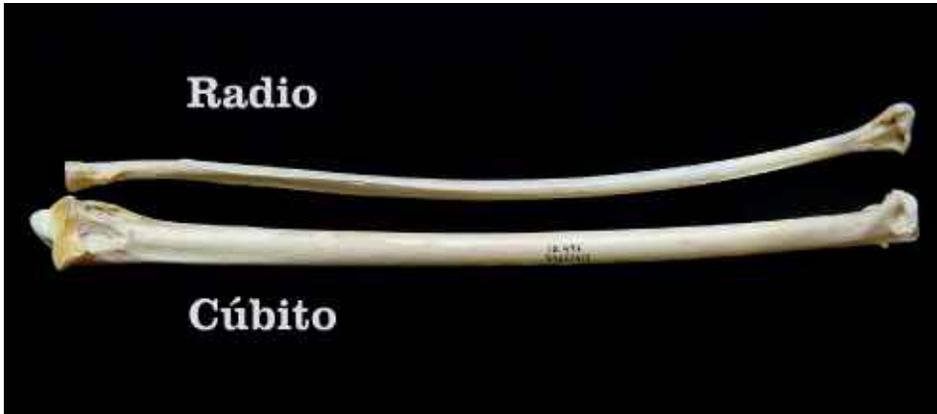


Figura 11. Cúbito o ulna y radio



Figura 12. Húmero



Figura 13. Húmero con puntos de la cresta deltopectoral

Para hacer las comparaciones entre otros huesos con el húmero hay que definir algunos puntos de este.

El ensanchamiento que tiene el húmero desde su extremo proximal y que se prolonga hasta terminar en la diáfisis recibe el nombre de cresta deltopectoral.

Dentro de la cresta deltopectoral se definen cuatro puntos:

- Nº1** - Zona distal de la cresta deltopectoral
- Nº2** - Zona intermedia de la cresta deltopectoral
- Nº3** - Tubérculo dorsal de la cresta deltopectoral
- Nº4** - Cabeza del húmero

Para abreviar se nombran los puntos marcados con el número correspondiente que aparece en la figura 13.

HUESOS DE LA PATA



Figura 14. Fémur



Figura 15. Tarsometatarso



Figura 16. Tibiotarso con y sin fíbula

El tibiotarso lleva asociado un hueso llamado fíbula. La unión entre ambos es bastante frágil y dependiendo del estado de conservación la fíbula puede seguir unida al tibiotarso o puede haberse desprendido. (Figura 16)

HUESOS DEL TRONCO

Coxal

Corresponde al cinturón pélvico y está formado por la unión de varios huesos; sinsacro, ilión, isquiún y pubis.



*Figura 17. Coxal, vista ventral.
Marcado: vértebras preacetabulares*



Figura 18. Coxal, vista dorsal

CARACTERÍSTICAS QUE SE VAN A UTILIZAR PARA DISTINGUIR LAS ESPECIES

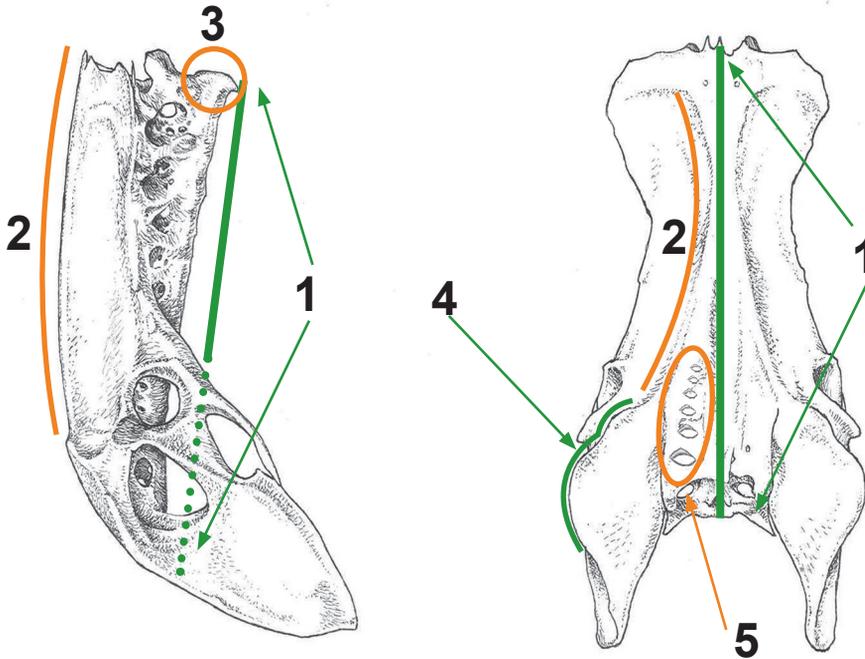


Figura 19 Partes del Coxal

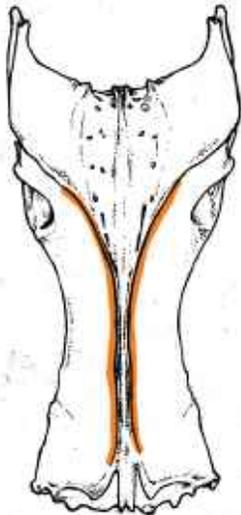
- Nº1 Longitud del sinsacro
- Nº2 Forma de las crestas dorsales del ilion
- Nº3 Forma del extremo proximal del sinsacro
- Nº4 Forma de la cresta dorsolateral del ilion
- Nº5 Foráminas intertransversarias

Nº1 -Longitud del sinsacro

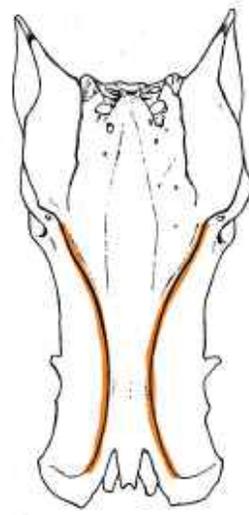
Se mide la longitud del sinsacro tomando la distancia entre su extremos proximal y distal. figura 6 pg 15.

Nº2- Distancia entre las crestas dorsales del ilion.

Las líneas de las crestas dorsales del ilion Nº 2 de la figura 19, pueden tender a juntarse, (Figura 20) o pueden quedar claramente separadas, (Figura 21).



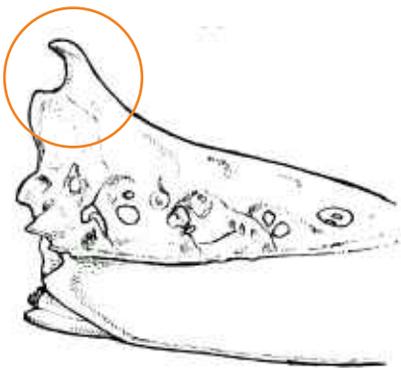
*Figura 20. Coxal.
Crestas dorsales próximas*



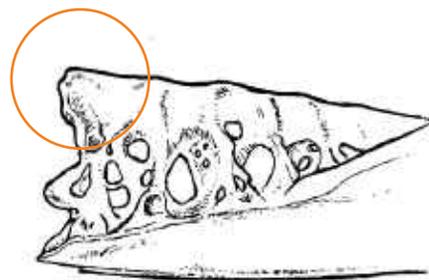
*Figura 21. Coxal.
Crestas dorsales separadas*

Nº 3 forma del extremo proximal del sinsacro

Presencia o ausencia de un abultamiento en forma de horquilla en el extremo proximal del sinsacro.



*Figura 22. Extremo sinsacro con
abultamiento*



*Figura 23. Extremo sinsacro sin
abultamiento*

Nº 4 Forma de la cresta dorsolateral del ilion

El ilion tiene una forma característica con dos zonas más anchas separadas por una parte central más estrecha, son las alas postacetabulares en la parte distal y las alas preacetabulares en la proximal.

Atendiendo a la forma del borde de las alas postacetabulares, también denominadas crestas dorsolateral del ilion, se observa que los coxales de las 9 especies que se estudian se pueden dividir en grupos:

Formas de la cresta dorsolateral del ilion

- 1 - Redondeada
- 2 - Ondulada
- 3 - Angulosa
- 4 - Arriñonada.

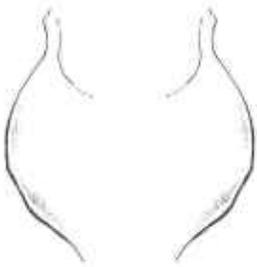


Figura 24. Cresta dorsolateral del ilion redondeada

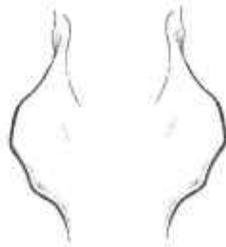


Figura 25. Coxal, vista ventral

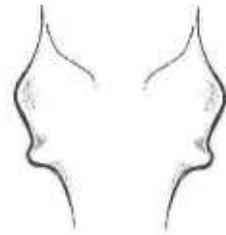


Figura 26. Cresta dorsolateral del ilion ondulada con escotadura profunda

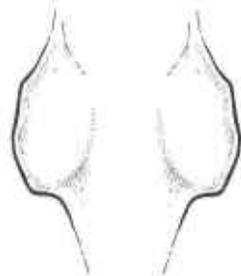


Figura 27. Cresta dorsolateral del ilion arriñonada



Figura 28. Cresta dorsolateral del ilion angulosa

Nº5 Presencia o ausencia de foráminas intertransversarias

Algunas especies muestran perforaciones muy evidentes en el ilión a lo largo de los laterales de la cresta espinosa del sinsacro.

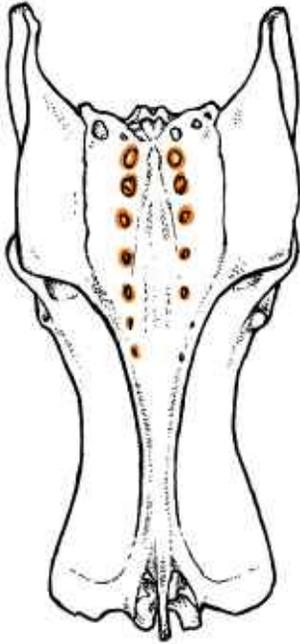


Figura 29. Con foráminas intertransversarias

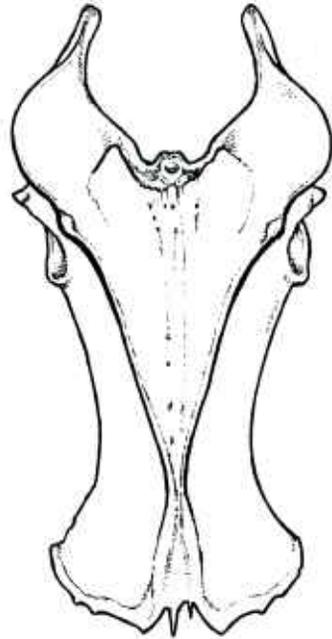


Figura 30. Sin foráminas intertransversarias

Esternón

Algunas características a tener en cuenta en el esternón son:

A) Longitud: Medida según la figura 9 página 17 por su zona central.

B) Forma del borde caudal del esternón.

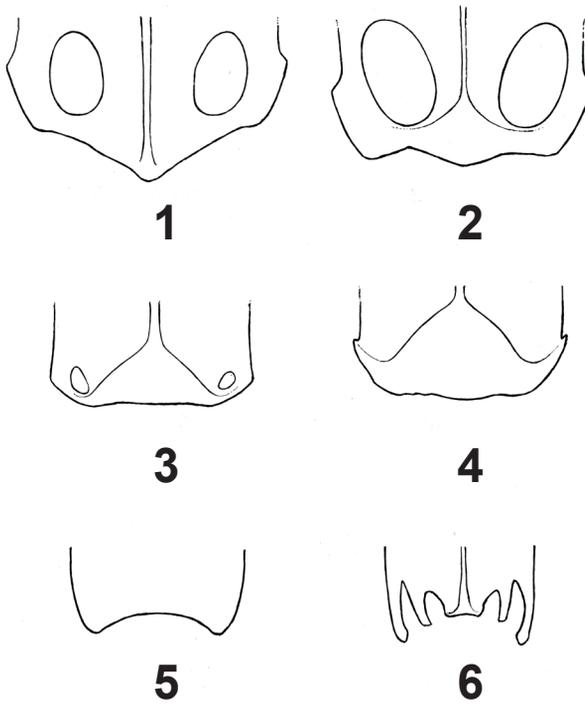


Figura 31. Forma del borde caudal del esternón

C) Quilla y pico de la quilla: con o sin engrosamiento.

D) Fenestras medialis: agujeros cercanos al borde caudal. Con fenestras (nº 1; 2 y 3) y sin fenestras (nº4; 5 y 6)

E) Distancia del externo caudal de la quilla al borde caudal del esternón



Figura 31B. Alimoche, esternón

HUESOS DE LA CABEZA

Cráneo



Figura 32. Pico con funda



Figura 33. Pico sin funda

En el caso de la medida de la longitud de cráneo se han hecho siempre sin la funda del pico o ramfoteca, como se ilustra en las figuras 28 y 29, si se mide con ella el resultado es siempre de unos milímetros más.

Otra característica del cráneo que se ha considerado, es el aspecto de la fosa nasal. Algunas especies la tienen cubierta por tejido cartilaginoso mientras que en otras el tejido es óseo formando el proceso nasal del hueso maxilar.

Cuando se trata de cartílago desaparece en la descomposición mientras que el caso de ser tejido óseo, permanece.



Figura 34. Diferenciación entre águila real e imperial por la fosa nasal

Tabla de rangos con los valores encontrados en los huesos de cada especie

Especie	Longitud coxal	Anchura coxal	Esternón	Fémur	Tibiatarso	Tarso-metatarso	Ancho de cráneo	Longitud de cráneo	Húmero	Cúbito	Radio
Buitre negro	122-143	66,5-78	147,5-172	124-141	190,5-211,5	124-141,5	73-85	140-162,5	251-275	321-361	302-342
Buitre leonado	127,5-154,5	68-82,5	149,5-185,5	130-145,5	187-210,5	104-120	52,2-60,5	129,0-150	204-277,5	312-347	297-335
Quebrantahuesos	110,5-142	62,5-68	112-130,5	111,5-130	159,5-180,5	89,5-102,5	64,5-73	143-161	215,5-243,5	246-276,5	234,5-294
Águila Real	82,5-106,5	53-68	102,5-1	119-136	161-185	101-121,5	57-67	103-123,5	170-202,5	201-234,5	189-222
Águila Imperial	80,5-98,5	47,5-58	109,5-128,5	103,5-116,5	144,5-166	91-100,5	56,5-67	103-121	160,5-200	204-231	194-220,5
Águila Perdicera	65-84,5	43-53,5	83-105,5	95,5-110,5	136,5-155,5	94,5-107	51,5-57,5	89,5-102,5	132,5-156	160,5-183,5	147,5-173,5
Águila Culebrera	70,5-95	39-51,5	72-93,5	73,5-87,5	121,5-139,5	80,5-101	58,5-68,5	95,5-109	156-177	183-206	179-199,5
Buho real	57,5-79,5	42-53	63-82,5	87-104	130,5-153,5	70,5-82,5	54-73	90,5-103	142-166,5	162-196,5	162-191
Alimoche	76-91,5	40,5-49,5	81,5-107	63,5-84,5	105,5-131,5	76-85	43,5-49,5	97,5-118,5	142-162	164-191,5	159,5-183,5

Tabla n.º 1 (las medidas se expresan en milímetros)

CLASIFICACIÓN POR TAMAÑO

Especie	Tamaño de muestra
Buitre negro	49
Buitre leonado	45
Quebrantahuesos	15
Águila real	43
Águila imperial	46
Águila perdicera	60
Águila culebrera	43
Búho real	31
Alimoche	36

Tabla nº2

Para confeccionar la tabla de rangos de tamaño de los huesos por especies (Tabla nº 1) se ha intentado llegar a una muestra de unos 30 ejemplares de cada una de ellas. En su mayoría provienen del Museo Nacional de Ciencias Naturales, completándose con otros procedentes de otros centros, como el Museo de la Estación Biológica de Doñana y el Museo de la Facultad de Medicina de Valladolid y el Centro de Recuperación de Fauna del Chaparrillo en Ciudad Real, además de restos recogidos en la inspección de tendidos eléctricos.

Al margen de las consultas en centros, se ha elaborado una colección propia para realizar cursos de formación que aporta nuevos ejemplares provenientes de donaciones de diferentes Comunidades Autónomas.

Los valores que se dan para los rangos hay que interpretarlos de forma aproximada.

Se podrán encontrar ejemplares de estas especies que tengan un tamaño más grande o más pequeño que los que componen esta muestra, pero seguramente tendrán valores aproximados, y lo que es más importante las proporciones entre los tamaños de sus huesos corresponderán con las que ya tenemos de su especie.

Esta cautela habrá que hacerla mayor en el caso del quebrantahuesos, especie para la que no se ha conseguido encontrar un número importante de ejemplares.

En algunas de las rapaces que se estudian se da un fuerte dimorfismo sexual. Las hembras son más grandes que los machos y esto hace que el solapamiento de los valores entre distintas especies sea mayor, ya que hembras grandes y machos pequeños de diferentes especies pueden compartir rangos.

Ejemplo de dimorfismo sexual. Diferencias de tamaño entre macho y hembra de águila imperial.



Figura 35. Comparativa entre macho y hembra de águila imperial.

En este ejemplo, los huesos de la hembra presentan un color más oscuro debido a la mayor cantidad de grasa que los impregna y permite diferenciarlos con facilidad de los del macho que son más claros. Esto no es un carácter sexual, ocurre que todos los huesos que llevan más grasa son más oscuros.

Se puede observar que la proporción entre las longitudes de los húmeros y los tibiotarsos a la derecha de la figura anterior es la misma, igual ocurre con la proporción entre el tarsometatarso y el fémur de los dos ejemplares.

Esto indica que a pesar de tener tamaños diferentes mantienen la misma proporción que es lo que define a la especie.

Por el tamaño de los cráneos, sin haber hecho esta comparación entre los otros huesos, se podría haber pensado que pertenecen a especies diferentes.

DETERMINACIÓN POR FORMAS

Independientemente del tamaño de los huesos o de la relación entre sus longitudes, algunos tienen formas características que permiten su diferenciación.

En el capítulo anterior se trataron los cráneos con sus medidas, ahora se van a contemplar atendiendo a su aspecto.

Fosas nasales

Como ya se mencionó en el capítulo de presentación de los huesos que se iban a ver en esta guía, las fosas nasales presentan un recubrimiento denominado proceso nasal. En algunas especies este permanece en el cráneo tras la descomposición de los tejidos blandos (denominado proceso nasal), en otras desaparece, como se ilustra en la figura 30.

En función de la presencia o ausencia del proceso nasal y también atendiendo a su forma, podemos clasificar las especies estudiadas en los siguientes grupos:

1- Fosa nasal sin proceso nasal.

1.1- Cráneo muy robusto y ancho, con la sutura o sínfisis craneonasal formando un ángulo casi recto.

Búho real



Figura 36. Búho real sutura cráneo nasal.



Figura 37. Búho real, detalle de la fosa nasal.

1.2 - Cráneos con la sutura craneonasal formando un ángulo obtuso muy abierto.

1.2.1 - Longitud desde el extremo distal del pico hasta la sutura craneonasal, mayor que la longitud desde la sutura craneonasal hasta la prominencia cerebelar o extremo distal del cráneo.

1.2.1 A. - Longitud de cráneo mayor de 130 mm

Quebrantahuesos



Figura 38. Cráneo de quebrantahuesos



Figura 39. Quebrantahuesos, detalle de la fosa nasal.

1.2.1 B. – Longitud de cráneo menor de 130 mm.

Alimoche



Figura 40. Alimoche cráneo.



Figura 41. Alimoche, detalle de la fosa nasal.

1.2.2 - Longitud del pico desde su base al extremo distal menor que el resto del cráneo, pico ancho, robusto y ganchudo.

1.2.2 A - Cráneo de más de 102 mm de longitud.

Águila real



Figura 42. Águila real cráneo.



Figura 43. Águila real, detalle de la fosa nasal.

1.2.2.B - Cráneo de menos de 102 mm de longitud.

Águila perdicera



Figura 44. Águila perdicera cráneo.



Figura 45. Águila perdicera, detalle de la fosa nasal.

2- Fosa nasal con proceso nasal.

2.1 Cráneo de una longitud superior a 125 mm.

2.1.1- Cráneos anchos de más de 70 mm. de anchura, con el agujero de la fosa nasal de forma redondeada.

Buitre negro



Figura 46. Buitre negro cráneo.



Figura 47. Buitre negro, detalle de la fosa nasal.

2.1.2- Cráneos estrechos de menos de 65 mm. de anchura, con el agujero de la fosa nasal ovalado.

Buitre leonado



Figura 48. Buitre leonado cráneo



Figura 49. Buitre leonado, detalle de la fosa nasal.

2.2 Cráneos de una longitud inferior a 125 mm.

2.2.1- El proceso nasal formando un arco en medio de la fosa nasal dejando aberturas por delante y por detrás.

Águila imperial



Figura 50. Águila imperial cráneo



Figura 51. Águila imperial, detalle de la fosa nasal

2.2.2 – El proceso nasal cubre completamente el extremo craneal de la fosa nasal.

Águila culebrera



Figura 52. Águila culebrera cráneo



Figura 53. Águila culebrera, detalle de la fosa nasal

Esternón

- 1.- Buitre negro (*Aegypius monachus*)
- 2.- Buitre leonado (*Gyps fulvus*)
- 3.- Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)
- 4.- Águila real (*Aquila chrysaetos*)
- 5.- Águila imperial (*Aquila adalberti*)
- 6.- Águila perdicera (*Aquila fasciata*)
- 7.- Águila culebrera (*Circaetus gallicus*)
- 8.- Búho real (*Bubo bubo*)
- 9.- Alimoche (*Neophron percnopterus*)

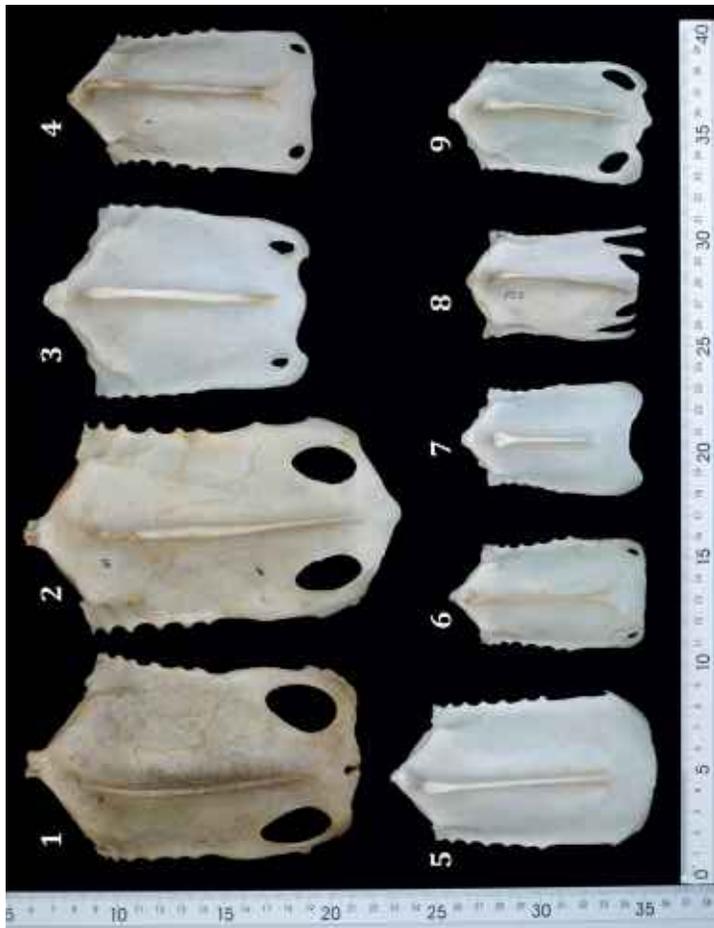
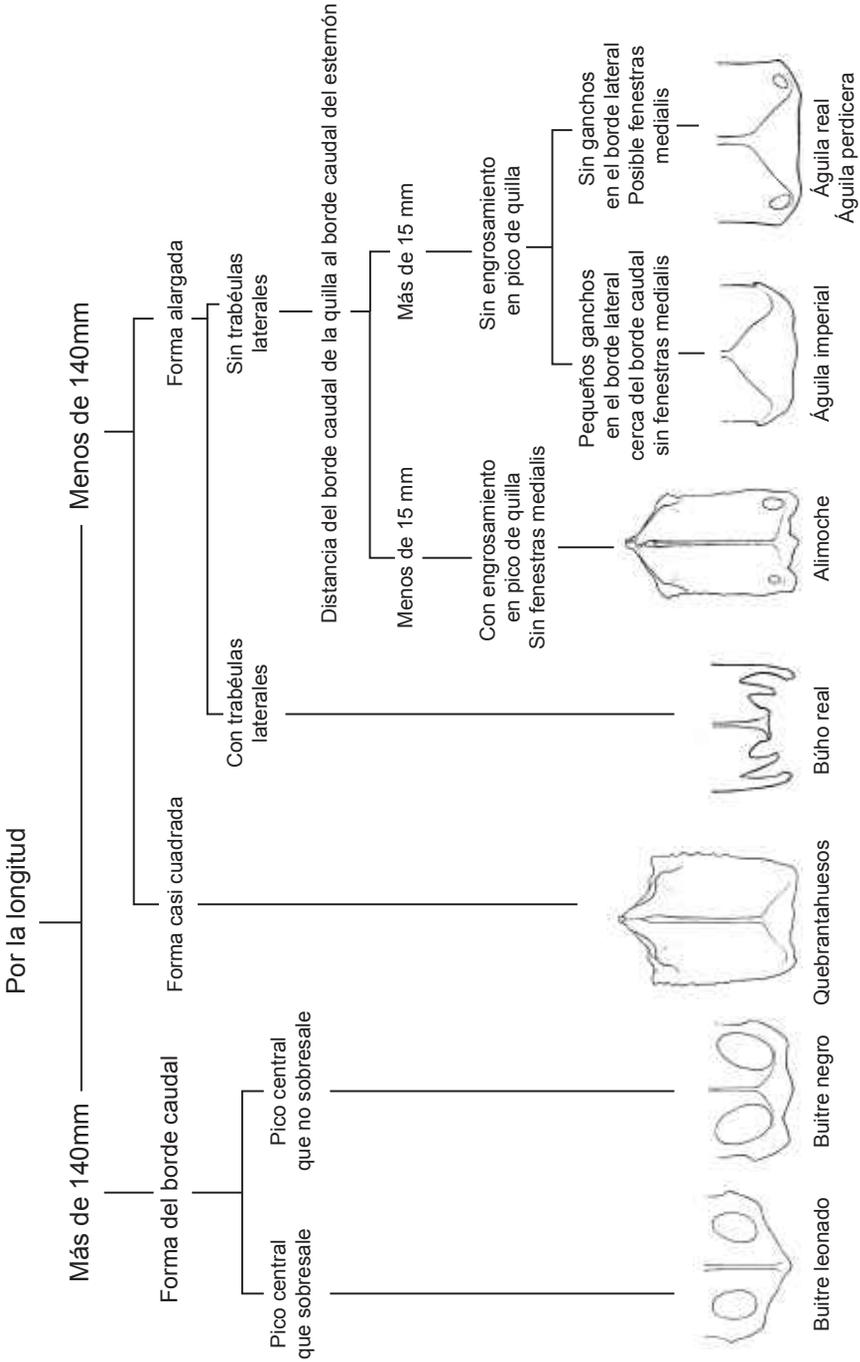


Figura 54. Colección de esternones de las 9 especies

CLASIFICACIÓN DE LAS GRANDES RAPACES IBÉRICAS POR EL ESTERNÓN



Coxal

1. Buitre negro (*Aegypius monachus*)
2. Buitre leonado (*Gyps fulvus*)
3. Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)
4. Águila real (*Aquila chrysaetos*)
5. Águila imperial (*Aquila adalberti*)
6. Águila perdicera (*Aquila fasciata*)
7. Águila culebrera (*Circaetus gallicus*)
8. Búho real (*Bubo bubo*)
9. Alimoche (*Neophron percnopterus*)

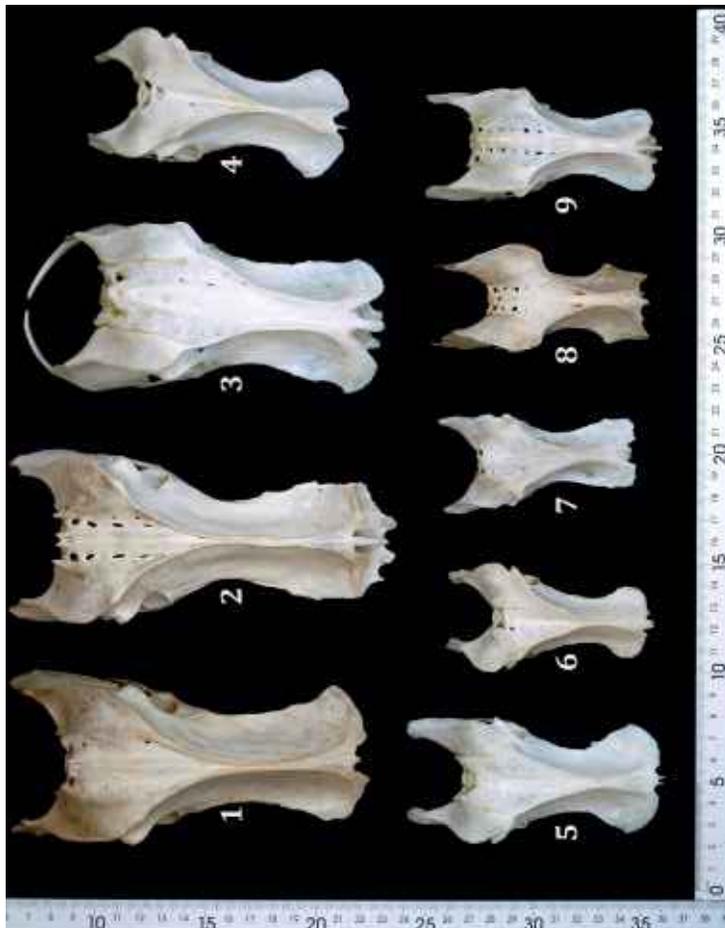
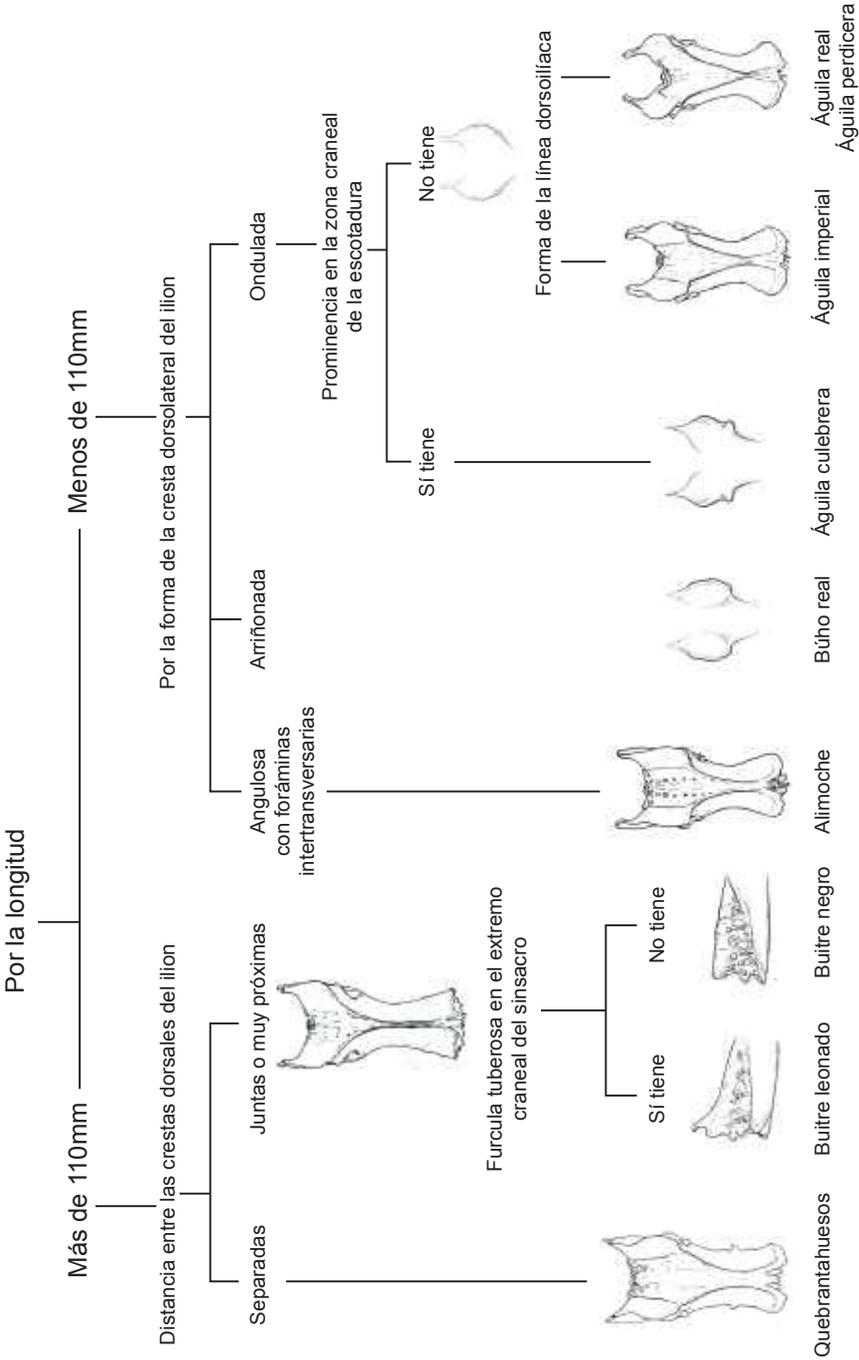


Figura 55. Colección de coxales de las 9 especies

CLASIFICACIÓN DE LAS GRANDES RAPACES IBÉRICAS POR EL COXAL



DETERMINACIÓN POR PROPORCIONES

La relación entre el tamaño de los huesos de cada individuo es una característica que permite determinar su especie, es de hecho una de las formas más sencillas de hacerlo, incluso sin necesidad de realizar medidas.

Las proporciones entre huesos largos se pueden comprobar visualmente colocando uno al lado del otro, haciendo muy sencilla su clasificación.

Comparativa entre tarsometatarso y fémur



Figura 56. Comparativa entre tarsometatarso y fémur de las 9 especies

- 1.- Buitre negro (*Aegypius monachus*)
- 2.- Buitre leonado (*Gyps fulvus*)
- 3.- Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)
- 4.- Águila real (*Aquila chrysaetos*)
- 5.- Águila imperial (*Aquila adalberti*)
- 6.- Águila perdicera (*Aquila fasciata*)
- 7 - Águila culebrera (*Circaetus gallicus*)
- 8.- Búho real (*Bubo bubo*)
- 9.- Alimoche (*Neophron percnopterus*)

Proporción entre las longitudes del fémur y tarsometatarso a simple vista.

A – Longitud similar:

Buitre negro

Águila perdicera

Alimoche

B – Fémur mayor

Buitre leonado

Quebrantahuesos

Águila real

Águila imperial

Búho real

C – Tarsometatarso mayor:

Águila culebrera

Comparativa entre húmero y tibiotarso



Figura 57. Comparativa entre húmero y tibiotarso de las 9 especies

- 1.- Buitre negro (*Aegypius monachus*)
- 2.- Buitre leonado (*Gyps fulvus*)
- 3.- Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)
- 4.- Águila real (*Aquila chrysaetos*)
- 5.- Águila imperial (*Aquila adalberti*)
- 6.- Águila perdicera (*Aquila fasciata*)
- 7 - Águila culebrera (*Circaetus gallicus*)
- 8.- Búho real (*Bubo bubo*)
- 9.- Alimoche (*Neophron percnopterus*)

Proporciones entre las longitudes del húmero y el tibiotarso a simple vista.

A - Húmero y tibiotarso de longitud similar.

Águila perdicera

B - El tibiotarso llega aproximadamente a la altura del punto nº 3 del húmero.

Águila real

C - El tibiotarso se queda entre los puntos nº2 y nº3 del húmero.

Búho real

D - El tibiotarso llega aproximadamente a la altura del punto nº 2 del húmero

Águila imperial

Alimoche

E - El tibiotarso se queda entre los puntos nº1 y nº2 del húmero

Buitre negro

Buitre leonado

Quebrantahuesos

Águila culebrera

Comparativa entre húmero y fémur



Figura 58. Comparativa entre húmero y fémur de las 9 especies

- 1.- Buitre negro (*Aegypius monachus*)
- 2.- Buitre leonado (*Gyps fulvus*)
- 3.- Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)
- 4.- Águila real (*Aquila chrysaetos*)
- 5.- Águila imperial (*Aquila adalberti*)
- 6.- Águila perdicera (*Aquila fasciata*)
- 7 - Águila culebrera (*Circaetus gallicus*)
- 8.- Búho real (*Bubo bubo*)
- 9.- Alimoche (*Neophron percopterus*)

A - El Fémur se queda entre los puntos nº1 y nº2 del húmero

Águila real

Águila perdicera

B - El fémur es algo más largo que la mitad del húmero pero no llega al punto nº1 aunque se queda cerca

Águila imperial

Búho real

C - El fémur es algo más largo que la mitad del húmero y queda lejos del punto nº1

Quebrantahuesos

D - El fémur tiene aproximadamente la mitad de la longitud del húmero

Buitre negro

Buitre leonado

Águila culebrera

E - El fémur tiene menos de la mitad de la longitud del húmero

Alimoche

Comparativa entre húmero y tarsometatarso



Figura 59. Comparativa entre húmero y fémur de las 9 especies

- 1.- Buitre negro (*Aegypius monachus*)
- 2.- Buitre leonado (*Gyps fulvus*)
- 3.- Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)
- 4.- Águila real (*Aquila chrysaetos*)
- 5.- Águila imperial (*Aquila adalberti*)
- 6.- Águila perdicera (*Aquila fasciata*)
- 7 - Águila culebrera (*Circaetus gallicus*)
- 8.- Búho real (*Bubo bubo*)
- 9.- Alimoche (*Neophron percopiterus*)

A - El tarsometatarso se queda entre los puntos nº1 y nº2 del húmero

Águila perdicera

B - El tarsometatarso llega aproximadamente al punto nº1 del húmero

Águila real

C - El tarsometatarso es más largo que la mitad del húmero pero no se aproxima al punto nº 1

Águila culebrera

D - El tarsometatarso tiene aproximadamente la mitad de la longitud del húmero

Águila imperial

Alimoche

Buitre negro

E - El tarsometatarso tiene menos de la mitad de la longitud del húmero

Buitre leonado

Quebrantahuesos

Búho real

GUÍA POR ESPECIES

BUITRE NEGRO (*AEGYPIUS MONACHUS*)

Medidas	
Coxal L.	122-143
Coxal A.	66,5-78
Esternón	147,5-172
Fémur	124-141
Tibiotarso	190,5-211,5
Tarsometatarso	124-141,5
Cráneo A.	73-85
Cráneo L.	140-162,5
Húmero	251-275
Cúbito	321-361
Radio	302-342

(Medidas expresadas en mm)



Figura 60. Buitre negro

Cráneo

Longitud mayor de 125 mm. La anchura es la más grande de las rapaces ibéricas con más de 70 mm. Fosa nasal con proceso nasal. Narina de forma redondeada. (Figuras 64 y 65)

Coxal

Longitud mayor de 110 mm. Crestas dorsoilíacas juntas o muy próximas. Cresta dorsolateral del ilion redondeada. Sin fúrcula tuberosa en el extremo en el extremo craneal del sinsacro, o si la tiene es poco prominente. Normalmente presenta seis vertebrae preacetabulares. (Figura 66)

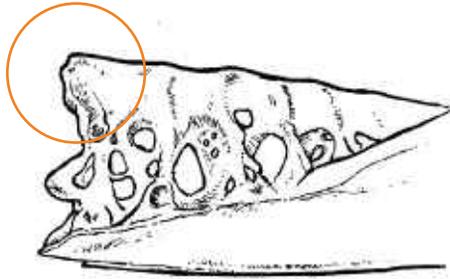


Figura 61. Buitre negro, coxal

Esternón

Longitud mayor de 140 mm. Borde caudal con protuberancia poco saliente respecto a los laterales, en el caso de presentarla, (tipo 2, figura 31) Normalmente tiene orificios de buen tamaño, (fenestras medialis). (Figura 67)

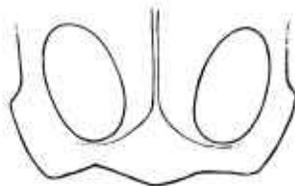


Figura 62. Buitre negro, Esternón (detalle)

Comparación entre fémur y tarsometatarso

Longitud muy similar.(Figura 68)

Comparación entre húmero y tibiotarso

El tibiotarso queda entre los puntos nº1 y nº2 del húmero próximo al segundo. (Figura 69)

Comparación entre húmero y fémur

El fémur queda sobre la mitad de la longitud del húmero, muy alejado del punto nº1. (Figura 70)

Comparación entre húmero y tarsometatarso

El tarsometatarso queda sobre la mitad de la longitud del húmero, muy alejado del punto nº1. (Figura 71)

COLECCIÓN DE HUESOS



Figura 63. Buitre negro colección de huesos estudiados



Figura 64. Buitre negro cráneo



Figura 65. Buitre negro detalle de la fosa nasal



Figura 66. Buitre negro vista frontal del coxal



Figura 67. Buitre negro esternón



Figura 68. Buitre negro fémur-tarsometatarso



Figura 69. Buitre negro húmero-tibiotarso



Figura 70. Buitre negro húmero-fémur

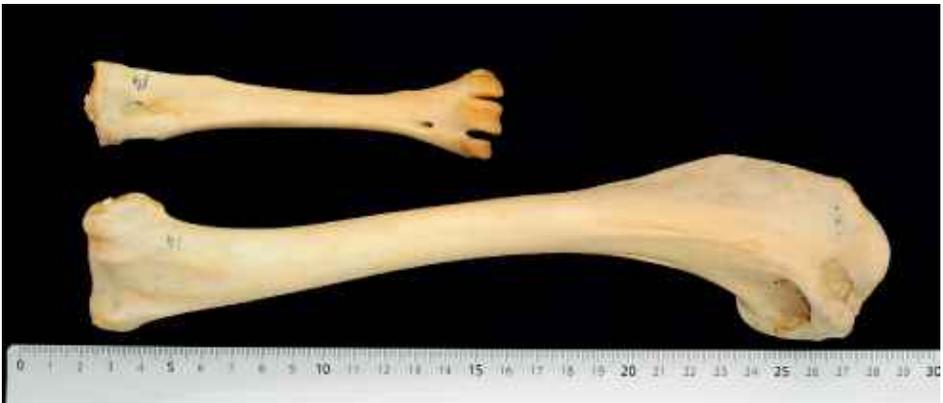


Figura 71. Buitre negro húmero-tarsometatarso

BUITRE LEONADO (*GYPS FULVUS*)

Medidas	
Coxal L.	127,5-154,5
Coxal A.	68-82,5
Esternón	149,5-185,5
Fémur	130-145,5
Tibiotarso	187-210,5
Tarsometatarso	104-120
Cráneo A.	52-60,5
Cráneo L.	129-150
Húmero	240-277,5
Cúbito	312-347
Radio	297-335

(Medidas expresadas en mm)



Figura 72. Buitre leonado

Cráneo

Longitud mayor de 125mm, anchura inferior a 65 mm. Fosa nasal con proceso nasal. Narina ovalada. (Fig 77, 78)

Coxal

Longitud mayor de 110 mm. Crestas dorsoilíacas juntas o muy próximas. Cresta dorsolateral del ilion redondeada. Con fúrcula tuberosa en el extremo craneal del sinsacro. Normalmente presenta seis vertebrae preacetabulares. (Fig.79, 80)

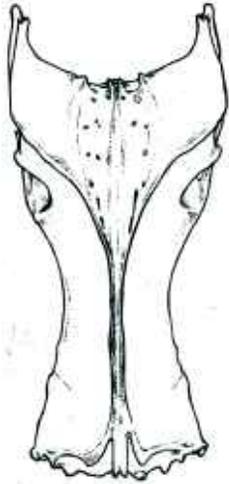


Figura 73. Buitre leonado, coxal

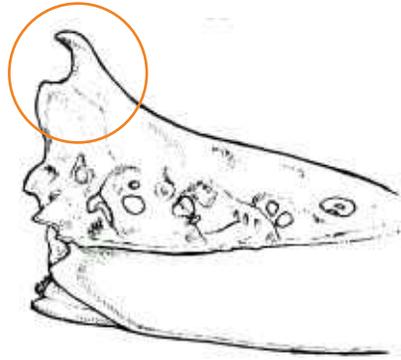


Figura 74. Buitre leonado, coxal (detalle extremo craneal sin sacro)

Esternón

Longitud mayor de 140 mm. Borde caudal con protuberancia central en forma de pico muy saliente respecto a los laterales. Normalmente presenta orificios de buen tamaño, (fenestras medialis). (Fig 81)

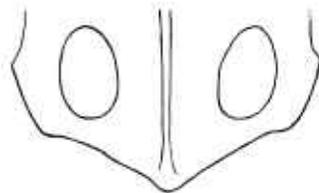


Figura 75. Buitre leonado, esternón borde caudal

Comparación entre fémur y tarsometatarso

El fémur es notablemente mayor que el tarsometatarso. (Fig. 82)

Comparación entre húmero y tibiotarso

El tibiotarso se queda entre los puntos nº1 y nº2 del húmero, más cercano al nº2. (Fig. 83)

Comparación entre húmero y fémur

El fémur llega aproximadamente a la mitad de la longitud del húmero muy alejado del punto nº1. (Fig. 84)

Comparación entre el húmero y el tarsometatarso.

El tarsometatarso se queda por debajo de la mitad del húmero, muy alejado del punto nº1. (Fig. 85)

COLECCIÓN DE HUESOS



Figura 76. Buitre leonado colección de huesos que se estudian



Figura 77. Buitre leonado cráneo



Figura 78. Buitre leonado detalle fosa nasal



Figura 79. Buitre leonado vista frontal del coxal



Figura 80. Buitre leonado vista lateral del coxal

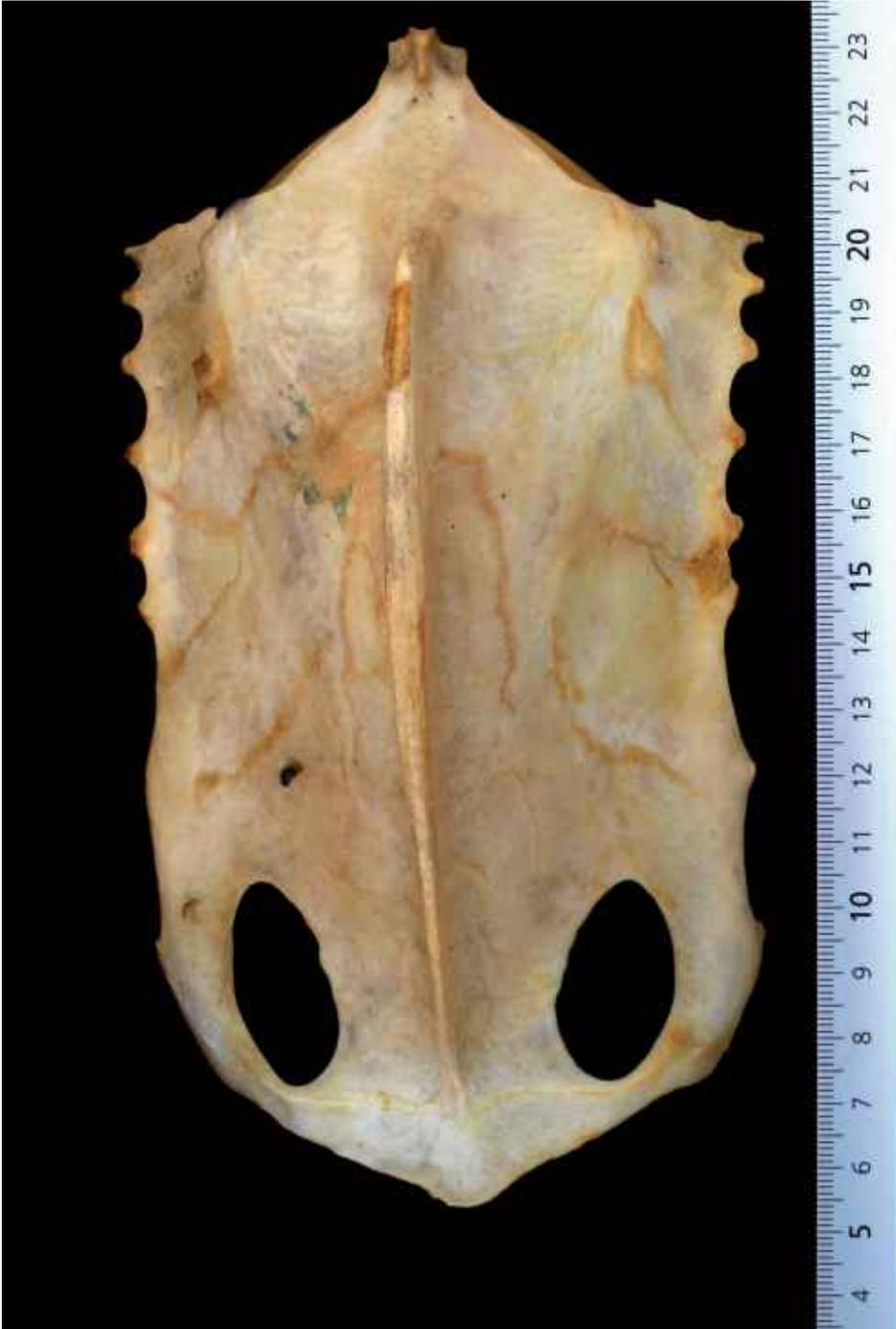


Figura 81. Buitre leonado esternón



Figura 82. Buitre leonado Femur tarso - metatarso



Figura 83. buitre leonado húmero-tibiotarso



Figura 84. buitre leonado húmero-fémur

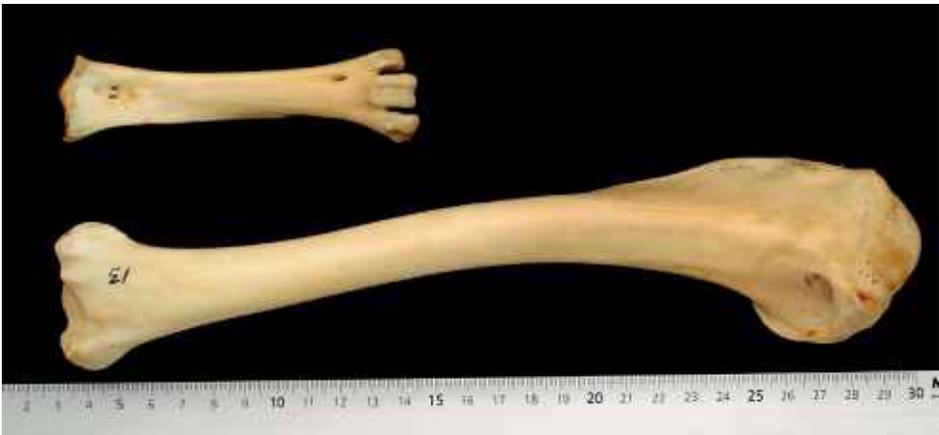


Figura 85. Buitre leonado, húmero-tarsometatarso

QUEBRANTAHUESOS (*GYPAETUS BARBATUS*)

Medidas	
Coxal L.	110,5-142
Coxal A.	62,5-68
Esternón	112-130,5
Fémur	111,5-130
Tibiotarso	159,5-180,5
Tarsometatarso	89,5-102,5
Cráneo A.	64,5-73
Cráneo L.	143-161
Húmero	215,5-243,5
Cúbito	246-276,5
Radio	234-294

(Medidas expresadas en mm)



Figura 86. Quebrantahuesos

Cráneo

Fosa nasal sin proceso nasal. Longitud desde el extremo distal del pico hasta la sutura craneonasal, mayor que la longitud desde la sutura craneonasal hasta la prominencia cerebelar o extremo distal del cráneo. Cráneo de más de 125 mm. (Figuras 90 y 91)

Coxal

Crestas dorsales del ilion que se no juntan dejando entre ellas un espacio muy patente. Normalmente presenta seis vertebrae preacetabulares (Figuras 92)

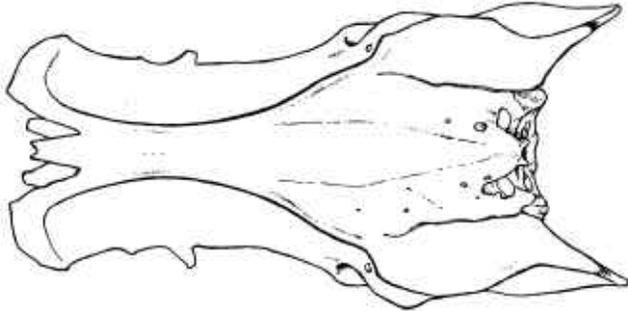


Figura 87. Quebrantahuesos, coxal

Esternón

Longitud < de 140 mm. Forma muy característica y diferente del resto de las grandes rapaces, de aspecto casi cuadrado, con la proporción más igualada entre la longitud y la anchura. (Figura 93)

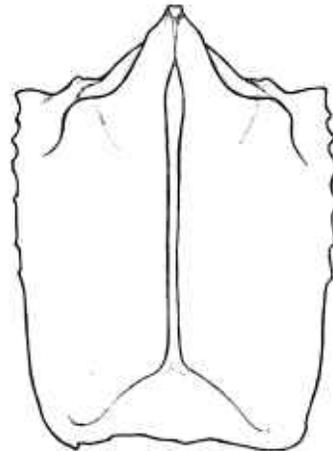


Figura 88. Quebrantahuesos, esternón

Comparación entre fémur y tarsometatarso

El fémur es claramente más largo que el tarsometatarso. (Figura 94)

Comparación entre húmero y tibiotarso

El tibiotarso queda cerca del punto nº 2, pero por debajo de él. (Figura 95)

Comparación entre húmero y fémur

El fémur rebasa la mitad de la longitud del húmero, pero no llega al punto nº1. (Figura 96)

Comparación entre húmero y tarsometatarso

El tarsometatarso no llega a la mitad de la longitud del húmero. (Figura 97)

COLECCIÓN DE HUESOS



Figura 89. Quebrantahuesos colección de huesos estudiados



Figura 90. Quebrantahuesos cráneo



Figura 91. Quebrantahuesos, detalle de la fosa nasal



Figura 92. Quebrantahuesos vista frontal del coxal



Figura 93. Quebrantahuesos esternón



Figura 94. Quebrantahuesos fémur-tarsometatarso



Figura 95. Quebrantahuesos humero-tibiotarso



Figura 96. Quebrantahuesos, húmero-fémur



Figura 97. Quebrantahuesos húmero-tarsometatarso

ÁGUILA REAL (*AQUILA CHRYSAETOS*)

Medidas	
Coxal L.	82,5-106,5
Coxal A.	53-68
Esternón	102,5-132
Fémur	119-136
Tibiotarso	161-185
Tarsometatarso	101-121,5
Cráneo A.	57-67
Cráneo L.	103-123,5
Húmero	170-123,5
Cúbito	201-234,5
Radio	189-222

(Medidas expresadas en mm)



Figura 98. águila real

Cráneo

Fosa nasal sin proceso nasal. Longitud desde el extremo distal del pico hasta la sutura craneonasal, menor que la longitud desde la sutura craneonasal hasta la prominencia cerebelar o extremo distal del cráneo. Longitud del cráneo mayor de 102 mm. (Figuras 102 y 103)

Coxal

Longitud inferior a 110 mm. Cresta dorsolateral del ilion ondulada sin prominencia en la zona craneal de la escotadura supraacetabular. Arranque de las crestas dorsales del ilion con curvatura suave. Sin foráminas intertransversarias. Normalmente presenta seis vertebrae preacetabulares. (Figura 24, página 25) (Figura 104).

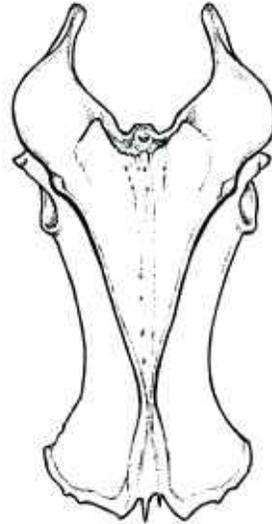


Figura 99. Águila real, coxal

Esternón

Longitud inferior a 140 mm. Forma alargada. Sin trabéculas laterales. Distancia del extremo caudal de la quilla al borde caudal del esternón superior a 15 mm. Borde caudal sin protuberancias muy patentes. Suele presentar pequeñas fenestras medialis. Sin engrosamiento en el pico de la quilla. (Figura 105)

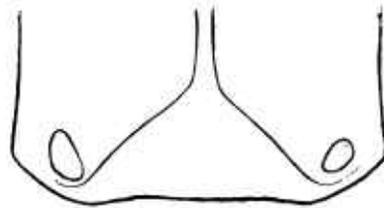


Figura 100. Águila real, esternón
borde caudal

Comparación entre fémur y tarsometatarso

El fémur es claramente más largo que el tarsometatarso. (Figura 106)

Comparación entre húmero y tibiotarso

El tibiotarso llega aproximadamente a la altura del punto nº 3 del húmero o se queda muy cercano a él. (Figura 107)

Comparación entre húmero y fémur

El fémur rebasa el claramente el punto nº1 del húmero y se queda entre el nº1 y el nº2 pero más cerca del primero. (Figura 108)

Comparación entre el húmero y el tarsometatarso

El tarsometatarso llega al punto nº 1 del húmero o se queda muy próximo a él. (Figura 109)

COLECCIÓN DE HUESOS



Figura 101. Águila real colección de huesos estudiados



Figura 102. Águila real cráneo



Figura 103. Águila real detalle de la fosa nasal



Figura 104. Águila real vista frontal del coxal

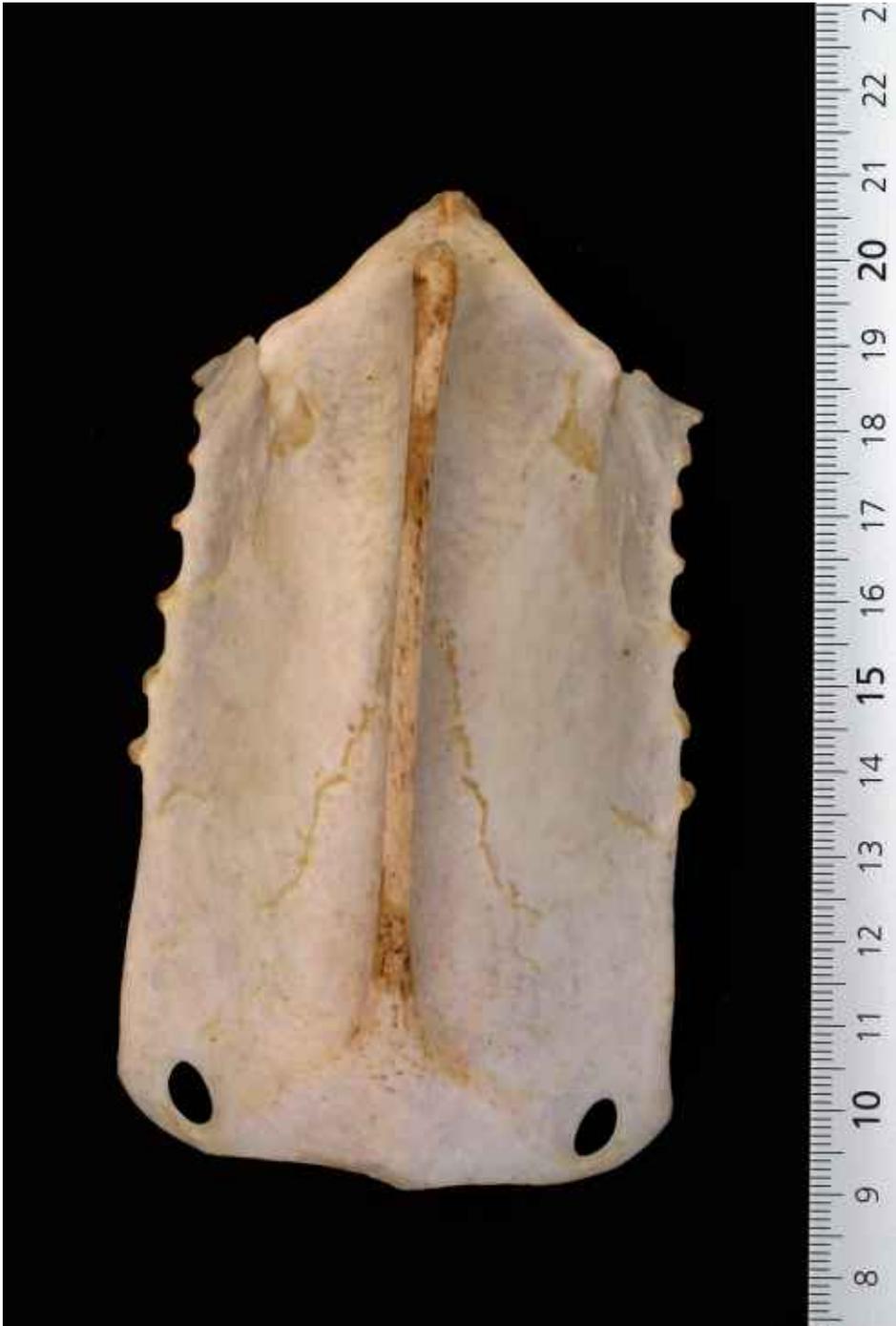


Figura 105. Águila real esternón



Figura 106- Águila real fémur-tarsometatarso



Figura 107. Águila real húmero-tibiotarso



Figura 108. Águila rea húmero-fémur



Figura 109. Águila real húmero-tarsometatarso

ÁGUILA IMPERIAL (AQUILA ADALBERTI)

Medidas	
Coxal L.	80,5-98,5
Coxal A.	47,5-58
Esternón	109,5-128,5
Fémur	103,5-116,5
Tibiotarso	144,5-166
Tarsometatarso	91-100,5
Cráneo A.	56,5-67
Cráneo L.	103-121
Húmero	160,5-200
Cúbito	204-231
Radio	194-220,5

(Medidas expresadas en mm)



Figura 110. Águila imperial

Cráneo

Longitud del cráneo inferior a 125mm. Fosa nasal con proceso nasal ocupando la parte media de la fosa dejando despejado el extremo craneal. (Figuras 114 y 115)

Coxal

Longitud inferior a 110mm. Cresta dorsolateral del ilion ondulada sin prominencia en la zona craneal de la escotadura supraacetabular. Arranque de las crestas dorsales con curvatura pronunciada. Sin foráminas intertransversarias. Normalmente presenta seis vertebrae preacetabulares (Figura 24, página 25) (Figura 116)

Esternón

Longitud inferior a 140 mm. Forma alargada. Sin trabéculas laterales. Distancia del extremo caudal de la quilla al borde caudal del esternón superior a 15 mm. Borde caudal sin protuberancias, más o menos alineado en su zona central con los bordes laterales, o ligeramente convexo. Sin engrosamiento en el pico de la quilla. Con pequeños ganchos en el borde lateral cerca del borde caudal. No suele presentar fenestras medialis (Figura 117)

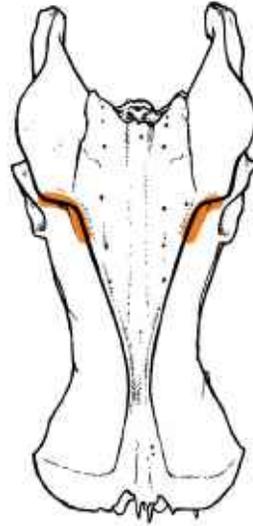


Figura 111. Águila imperial, coxal

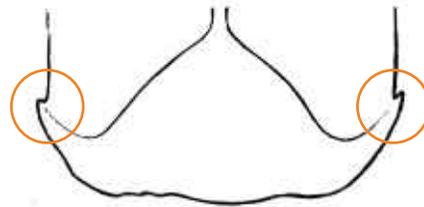


Figura 112. Águila imperial, detalle de la fosa nasal

Comparación entre fémur y tarsometatarso

El fémur es claramente más largo que el tarsometatarso (Figura 118)

Comparación entre húmero y tibiotarso

El tibiotarso se queda aproximadamente a la altura del punto nº 2 del húmero. (Figura 119)

Comparación entre húmero y fémur

El fémur supera la mitad de la longitud del húmero pero no llega al punto nº 1 y se queda claramente por debajo de él.(Figura 120)

Comparación entre el húmero y el tarsometatarso

El tarsometatarso se queda aproximadamente a la mitad de la longitud del húmero, muy alejado del punto nº 1. (Figura 121)

COLECCIÓN DE HUESOS



Figura 113. Águila imperial colección de huesos estudiados



Figura 114. Águila imperial cráneo



Figura 115. Águila imperial detalle de la fosa nasal



Figura 116. Águila imperial vista frontal del coxal



Figura 117. Águila imperial esternón



Figura 118. Águila imperial fémur-tarsometatarso



Figura 119. Águila imperial húmero-tibiotarso



Figura 120. Águila imperial húmero-fémur



Figura 121. Águila imperial húmero-tarsometatarso

ÁGUILA PERDICERA (*AQUILA FASCIATA*)

Medidas	
Coxal L.	65-84,5
Coxal A.	43-53,5
Esternón	83-105,5
Fémur	95,5-110,5
Tibiotarso	136,5-155,5
Tarsometatarso	94,5-107
Cráneo A.	51,5-57,5
Cráneo L.	89,5-102,5
Húmero	132,5-156
Cúbito	160,5-183,5
Radio	147,5-173,7

(Medidas expresadas en mm)



Figura 122. Águila perdicera

Cráneo

Fosa nasal sin proceso nasal. Longitud desde el extremo distal del pico hasta la sutura craneonasal, menor que la longitud desde la sutura craneonasal hasta la prominencia cerebelar o extremo distal del cráneo. Longitud del cráneo inferior a 102 mm. (Figuras 126 y 127)

Coxal

Longitud inferior a 110 mm. Cresta dorsolateral del ilion ondulada sin prominencia en la zona craneal de la escotadura supraacetabular. Arranque de las crestas dorsales del ilion con curvatura suave. Sin foráminas intertransversarias. Normalmente presenta seis vertebrae preacetabulares. (Figura 24, página 25) (Figura 128)



Figura 123. *Águila perdicera*, coxal

Esternón

Longitud inferior a 140 mm. Forma alargada. Sin trabéculas laterales. Distancia del extremo caudal de la quilla al borde caudal del esternón superior a 15 mm. Sin engrosamiento en el pico de la quilla. Borde caudal sin protuberancias, llano o ligeramente cóncavo. Suele presentar fenestras medialis. (Figura 129)

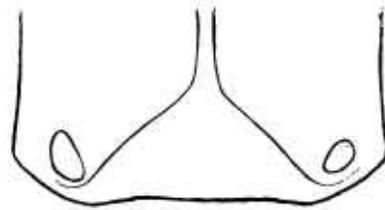


Figura 124. *Águila perdicera*, detalle esternón borde caudal

Comparación entre fémur y tarsometatarso

El fémur tiene una longitud muy similar a la del tarsometatarso.(Figura 130)

Comparación entre húmero y tibiotarso

El tibiotarso tiene una longitud similar o ligeramente mayor que la del húmero. (Figura 131)

Comparación entre húmero y fémur

El fémur supera el punto nº1 del húmero y se queda a una distancia parecida entre los puntos nº1 y nº2 (Figura 132)

Comparación entre el húmero y el tarsometatarso

Similar al caso anterior, el Tarsometatarso se queda entre los puntos nº 1 y nº 2 (Figura 133)

COLECCIÓN DE HUESOS



Figura 125. Águila perdicera colección de huesos estudiados



Figura 126. Águila perdicera cráneo

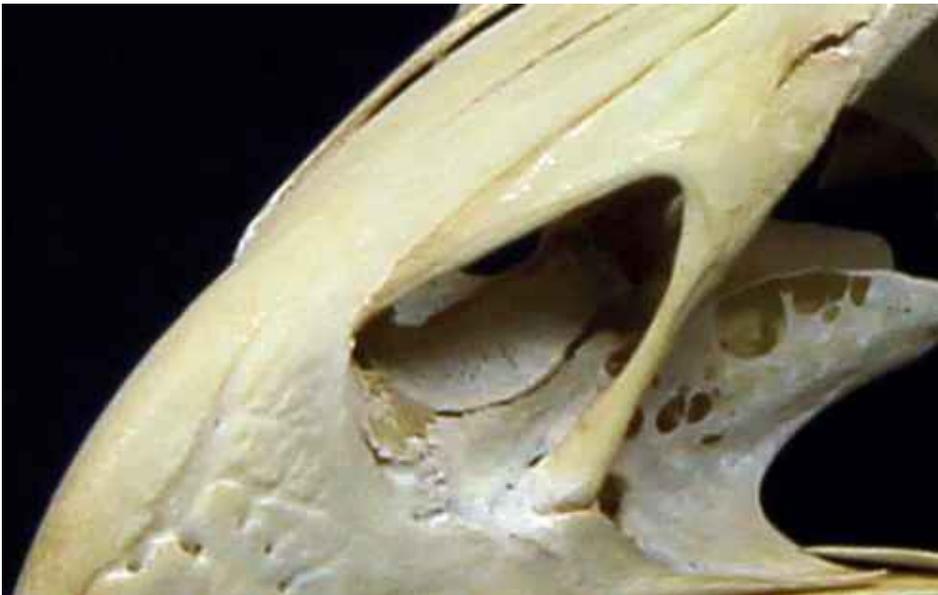


Figura 127. Águila perdicera detalle de la fosa nasal



Figura 128. Águila perdicera vista frontal del coxal



Figura 129. *Águila perdicera* esternón



Figura 130. Águila perdicera fémur-tarsometatarso



Figura 131. Águila perdicera húmero-tibiotarso



Figura 132. Águila perdicera húmero-fémur



Figura 133. Águila perdicera húmero-tarsometatarso

ÁGUILA CULEBRERA (*CIRCAETUS GALLICUS*)

Medidas	
Coxal L.	70,5-95
Coxal A.	39-51,5
Esternón	72-93,5
Fémur	73,5-87,5
Tibiotarso	121,5-139,5
Tarsometatarso	80,5-101
Cráneo A.	58,5-68,5
Cráneo L.	95,5-109
Húmero	156-177
Cúbito	183-206
Radio	179-199,5

(Medidas expresadas en mm)



Figura 134. Águila perdicera

Cráneo

Longitud de cráneo menor de 125 mm. Fosa nasal con proceso nasal que ocupa completamente el extremo craneal de la fosa. (Figuras 138 y 139)

Coxal

Longitud inferior a 110 mm. Cresta dorsolateral del ilion ondulada, Con prominencia en la zona craneal de la escotadura supraacetabular.(Figura 26, página 25). (Figura140)

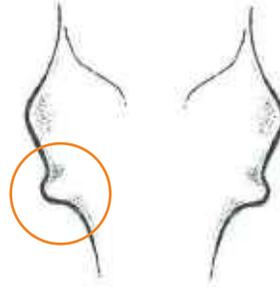


Figura 135. Águila culebrera detalle coxal

Esternón

Longitud inferior a 140 mm. Forma alargada. Sin trabéculas laterales. Distancia del extremo caudal de la quilla al borde caudal del esternón superior a 15 mm. Borde caudal sin protuberancias, notablemente cóncavo. Presenta un engrosamiento en el pico de la quilla. (Figura 141)

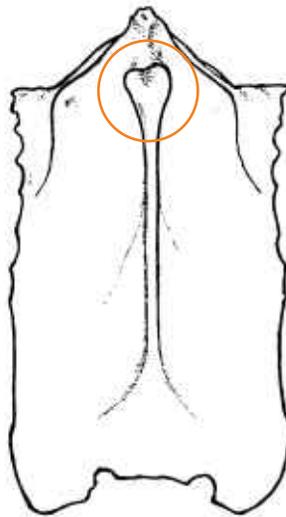


Figura 136. Águila culebrera esternón

Comparación entre fémur y tarsometatarso

El fémur tiene una longitud menor que la del tarsometatarso. (Figura 142)

Comparación entre húmero y tibiotarso

El tibiotarso se queda entre los puntos nº 1 y nº 2 del húmero, más cercano al segundo. (Figura 143)

Comparación entre húmero y fémur

El fémur tiene una longitud aproximada a la mitad del húmero quedando muy alejado del punto nº1.(Figura 144)

Comparación entre el húmero y el tarsometatarso

El tarsometatarso rebasa la mitad del húmero pero queda alejado del punto nº1. (Figura 145)

COLECCIÓN DE HUESOS



Figura 137. *Águila culebrera* colección de huesos estudiados



Figura 138. Águila culebrera cráneo



Figura 139. Águila culebrera detalle de la fosa nasal



Figura 140. Águila culebrera vista frontal del coxal



Figura 141. *Águila culebrera* esternón



Figura 142. Águila culebrera fémur-tarsometatarso



Figura 143. Águila culebrera húmero-tibiotarso



Figura 144. Águila culebrera húmero-fémur



Figura 145. Águila culebrera húmero-tarsometatarso

BÚHO REAL (*BUBO BUBO*)

Medidas	
Coxal L.	57,5-79,5
Coxal A.	42-53
Esternón	63-82,5
Fémur	87,104
Tibiotarso	130,5-153,5
Tarsometatarso	70,5-82,5
Cráneo A.	54-73
Cráneo L.	90,5-103
Húmero	142-166,5
Cúbito	162-196,5
Radio	162-191

(Medidas expresadas en mm)



Figura 146. Búho real

Cráneo

Fosa nasal sin proceso nasal. Zona de la sutura craneonasal formando un ángulo casi recto. (Figuras 150 y 151)

Coxal

Longitud inferior a 110 mm. Cresta dorsolateral del ilion arriñonada. Sin foráminas intertransversarias. (figura 27, página 25). Suele presentar cinco vertebrae preacetabulares. (Figuras 152)

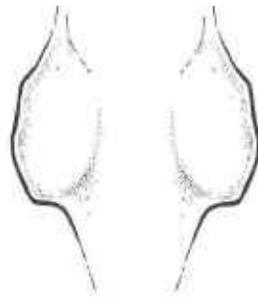


Figura 147. Búho real, coxal

Esternón

Borde caudal con trabéculas laterales. (Figura 153)

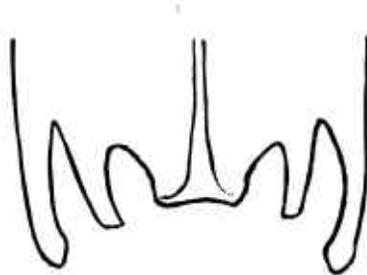


Figura 148. Búho real detalle esternón, borde caudal

Comparación entre fémur y tarsometatarso

El fémur tiene una longitud notablemente mayor que la del tarsometatarso.(Figura 154)

Comparación entre húmero y tibiotarso

El tibiotarso se queda entre los puntos nº2 y nº 3 del húmero. (Figura 155)

Comparación entre húmero y fémur

El fémur se aproxima al punto nº 1 del húmero, pero no llega a él. (Figura 156)

Comparación entre el húmero y el tarsometatarso

El tarsometatarso no llega a la mitad del húmero. (Figura 157)

COLECCIÓN DE HUESOS



Figura 149. Búho real colección de huesos estudiados



Figura 150. Búho real cráneo vista lateral



Figura 151. Búho real detalle de la fosa nasal

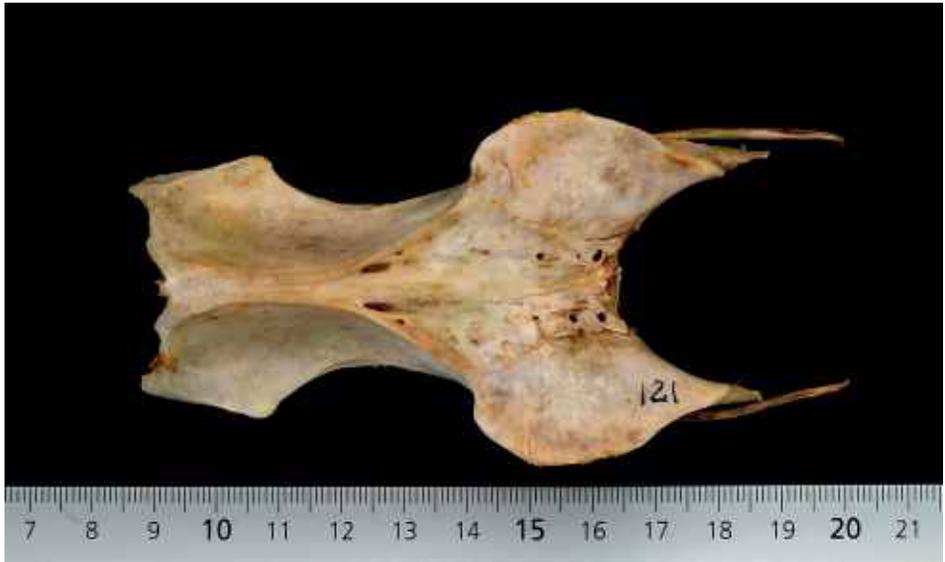


Figura 152. Búho real vista frontal del coxal



Figura 153. Búho real esternón



Figura 154. Búho real fémur-tarsometatarso



Figura 155. Búho real húmero-tibiotarso



Figura 156. Búho real húmero-fémur



Figura 157. Búho real húmero-tarsometatarso



Figura 158. Búho real tarsometatarso



Figura 159. Búho real detalle del tarsometatarso

El tarsometatarso del búho real es mucho más ancho respecto a su longitud que el resto de las grandes rapaces ibéricas, lo que le da un aspecto muy robusto. Otra de las características únicas del búho real respecto al resto de las grandes rapaces es la presencia de este puente óseo sobre la fosa de los músculos flexores cerca del extremo proximal del tarsometatarso

ALIMOCHÉ (*NEOPHRON PERCNOPTERUS*)

Medidas	
Coxal L.	76-91,5
Coxal A.	40,5-49,5
Esternón	81,5-107
Fémur	63,5-84,5
Tibiotarso	105,5-131,5
Tarsometatarso	76-85
Cráneo A.	43,5-49,5
Cráneo L.	97,5-118,5
Húmero	142-162
Cúbito	164-191,5
Radio	159,5-183,5

(Medidas expresadas en mm)



Figura 160. Alimoche

Cráneo

Fosa nasal sin proceso nasa Longitud menor de 130 mm. Longitud desde el extremo distal del pico hasta la sutura craneonasal, mayor que la longitud desde la sutura craneonasal hasta la prominencia cerebelar o extremo distal del cráneo. (Figura 164 y 165)

Coxal

Longitud menor de 110mm. Cresta dorsolateral del ilion angulosa (Figura 28, página 25). Suele presentar foráminas intertransversarias. Normalmente tiene cinco vertebrae preacetabulares. (Figura 166)

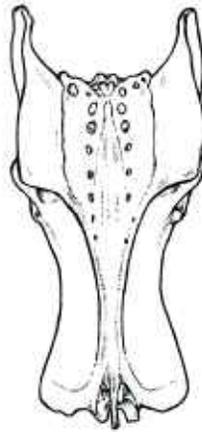


Figura 161. Alimoche, coxal

Esternón

Longitud inferior a 140 mm. Forma alargada. Sin trabéculas laterales. Distancia del extremo caudal de la quilla al borde caudal del esternón inferior a 15 mm. (Figuras 167 y 168)



Figura 162. Alimoche, esternón

Comparación entre fémur y tarsometatarso

El fémur tiene una longitud ligeramente menor que la del tarsometatarso. (Figura 169).

Comparación entre húmero y tibiotarso

El tibiotarso llega aproximadamente a la altura del punto nº 2 del húmero.(Figura 170).

Comparación entre húmero y fémur

El fémur queda aproximadamente a la mitad del húmero (Figura 171).

Comparación entre el húmero y el tarsometatarso

El tarsometatarso llega aproximadamente a la mitad de la longitud del húmero, muy alejado del punto nº1.(Figura 172).

COLECCIÓN DE HUESOS



Figura 163. Alimoche colección de huesos estudiados



Figura 164. Alimoche cráneo



Figura 165. Alimoche detalle de la fosa nasal



Figura 166. Alimoche vista frontal del coxal



Figura 167. Alimoche esternón tipo B



Figura 168. Alimoche esternón



Figura 169. Alimoche fémur-tarsometatarso



Figura 170. Alimoche húmero-tibiotarso



Figura 171. Alimoche humero-fémur

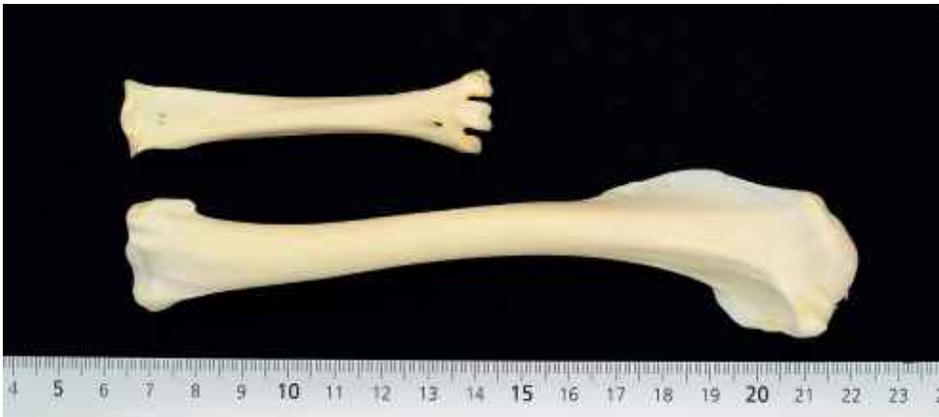


Figura 172. Alimoche humero-tarsometatarso

AGRADECIMIENTOS

Arcadio Calvo, especialista en rapaces, estuvo en el inicio del proyecto de esta guía y le debo gran parte de ella.

Francisco Guil Celada que ha estado echando una mano, revisando textos, colaborando en la toma de datos y poniendo al día una aplicación para determinar la especie automáticamente, es más coautor que ayudante.

El personal del Museo Nacional de Ciencias Naturales; Josefina Barreiros, Luis Castelo y Ana Payo que tienen a su cargo las colecciones, han apoyado con amabilidad y paciencia las múltiples visitas a este centro, además a Luis le debo el saber preparar los ejemplares para su estudio.

Juan Francisco Pastor del Museo Anatómico o de Ciencias Biométricas de Valladolid ha apoyado con este proyecto con enorme generosidad.

Irene Prieto, Álvaro Sánchez y Cesar Martín han participado en la toma de datos de los ejemplares.

José Manuel Onrubia que ha donado amablemente los dibujos que ilustran el libro y es por tanto también autor.

Elena de Prada preparó alguno de los especímenes que he utilizado.

Andreia Dias revisó concienzudamente el texto y aportó ideas.

Ricardo Gómez Calmaestra ha hecho la revisión final, aportando sus ideas para mejorar este trabajo.

Hernán García Mayoral ha participado en casi todas las fases de elaboración de este libro y siempre se puede contar con él.

Azucena Mayoral Peñas ha soportado con paciencia las vicisitudes que ha conllevado este trabajo.

A todos vosotros, muchas gracias.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

CENTRO DE PUBLICACIONES
Plaza de San Juan de la Cruz s/n
28003 Madrid