



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL DE LA RAZA CANINA MASTÍN DEL
PIRINEO

EVOLUTION AND CURRENT SITUATION OF THE PYRENEAN MASTIFF
DOG BREED

Autora

María Salas Aznar

Directores

Ricardo Cepero Briz

Luis Vicente Monteagudo Ibáñez

Facultad de Veterinaria

2018

RESUMEN

El Mastín del Pirineo ha experimentado una vertiginosa recuperación que se inició en los años 80. En el presente trabajo se realiza un repaso de los hechos más relevantes en su historia reciente, así como de las prácticas de cría y criterios de selección que han influido en su evolución

Para analizar esta evolución se tomaron medidas a 48 individuos en el año 2017, que pudieron compararse con las obtenidas en 1984 (64 individuos) y en 1992 (54 individuos). Los ejemplares se clasificaron en función del sexo, edad (entre 15 meses y 3 años o mayores de 3 años) y año de medición. Así, la muestra incluyó en 1984 un total de 11 machos y 21 hembras jóvenes, así como 14 machos y 18 hembras de más edad; en 1992 fueron 18 machos y 17 hembras jóvenes, y 12 machos y 7 hembras de más de 3 años; finalmente, en 2017 se midieron 6 machos y 9 hembras jóvenes, y 11 machos y 22 hembras del grupo de edad superior.

El estudio biométrico en las tres épocas evidencia cambios importantes en la morfoestructura del Mastín, entre los que destacan un acortamiento de la longitud corporal mantenido en el tiempo, y el aumento de alzadas y peso entre 1984 y 1992.

Igualmente, las medidas biométricas confirman un notorio dimorfismo sexual en la raza, mostrando las hembras una alzada a la cruz un 7% menor que la de los machos, o un perímetro torácico un 6% inferior al de éstos.

Los datos parecen confirmar que el desarrollo corporal de los machos de la raza Mastín del Pirineo continúa hasta pasados los 3 años de edad, mientras que el desarrollo de las hembras ya ha finalizado a esta edad.

Se constata la elevada incidencia de algunos defectos anatómicos que pueden predisponer a problemas de salud y bienestar animal; por ejemplo, en aplomos (el 59% de machos y el 48% de hembras) y en párpados excesivamente caídos (el 41% de los machos).

Finalmente, son muy numerosos en la actualidad los ejemplares que no cumplen algunas de las exigencias del estándar racial vigente (por ejemplo, el 60% para la proporción entre longitud del cráneo y hocico o el 88% de machos y 77% de hembras para el rango de alzadas). Este hecho denota la necesidad de reformar el estándar oficial.

ABSTRACT

Starting in the 80's decade, the Pyrenean Mastiff has experienced a fast demographic recovery. In the present project, a review of the most relevant facts in its history is made, including the breeding practices and the selection criteria that have influenced this breed.

To analyze its evolution, 48 dogs were sampled in 2017, in order to compare their measures with those previously obtained in 1984 (64 dogs) and in 1992 (54 dogs). The specimens were classified according to their sex, age (between 15 months and 3 years or older than 3 years old) and the year of measurement. In summary, the 1984 sample included 32 young animals (11 males and 21 females) and 32 older individuals (14 males and 18 females). In 1992, 35 young individuals (18 males and 17 females), and 19 older animals (12 males and 7 females) were sampled. Finally, 15 youngsters (6 males and 9 females), and 33 older dogs (11 males and 22 females) were measured in 2017.

The analysis reveals morphostructural changes over time. Among them, a progressive and maintained shortening in their body length or a great height increase between 1984 and 1992 could be highlighted.

Besides, the biometric study confirms a remarkable sexual dimorphism. For instance, in females height at withers and chest circumference are smaller than in males (7% and 6% respectively).

Data also confirm that the development of the females finishes before that of males: for the last ones it continues even when they are 3 years old.

A high incidence of morphological defects that could negatively influence animal welfare is observed: for instance limbs conformation is incorrect in 59% of males and in 48% of females, while 41% of males show excessively dropping eyelids.

Finally, at present, many individuals do not rigorously adhere to the breed standard: for instance, up to 60% do not respect the muzzle/skull length proportion while 88% of males and 77% of females are out of the accepted ranges for the height at withers. The need for a modification of the official standard is therefore evident.

RESUMEN

ABSTRACT

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	1
2. INTRODUCCIÓN	1
2.1. <u>LA RECUPERACIÓN DEL MASTÍN DEL PIRINEO</u>	1
2.1.1.Origen e historia del Mastín del Pirineo.....	1
2.2. <u>LA CRÍA DE PERROS EN LA ACTUALIDAD</u>	3
2.2.1.Estética frente a salud.....	3
2.2.2.Morfología aberrante: el hipertipo.....	3
2.3. <u>SITUACIÓN ACTUAL DEL MASTÍN DEL PIRINEO Y SUS CAUSAS</u>	4
2.4. <u>VÍAS DE MEJORA DE LA SITUACIÓN ACTUAL</u>	6
2.4.1.Genética.....	6
2.4.2.Cambios en los estándares raciales.....	7
2.5. <u>EVOLUCIÓN DEL ESTÁNDAR</u>	8
3. MATERIAL Y MÉTODOS	11
3.1. <u>OBJETO DEL ESTUDIO BIOMÉTRICO</u>	11
3.2. <u>MEDICIONES REALIZADAS</u>	12
3.3. <u>ÍNDICES ZOOMÉTRICOS</u>	13
3.4. <u>VALORACIÓN DE DEFECTOS RELACIONADOS CON EL BIENESTAR ANIMAL</u>	14
3.5. <u>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</u>	15
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
4.1. <u>ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS MEDIDAS Y LOS ÍNDICES ZOOMÉTRICOS</u>	15
4.1.1. Análisis de varianza factorial a tres vías.....	15
4.1.2.Análisis de varianza factorial a dos vías (sexo y edad).....	17
4.1.3.Efecto sexo a igualdad de edad.....	17
4.1.4.Efectos de la edad en cada sexo.....	19
4.1.5.Evolución en el tiempo de las medidas e índices biométricos.....	20
4.1.6.Estudio de las interacciones múltiples.....	22
4.1.7.Comentarios sobre el cumplimiento del estándar racial actual.....	25
4.2. <u>VALORACIÓN DE DEFECTOS RELACIONADOS CON EL BIENESTAR ANIMAL</u>	27
4.2.1.Valoración de la caída del párpado inferior.....	27
4.2.2.Valoración de la papada.....	28
4.2.3.Valoración de la caída de la comisura labial.....	28

4.2.4.Valoración de la línea dorsolumbar.....	29
4.2.5.Valoración de la grupa.....	29
4.2.6.Valoración de los defectos de las extremidades (aplomos y angulaciones).....	30
5. CONCLUSIONES / CONCLUSIONS.....	31
6. BIBLIOGRAFÍA.....	32

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Las complicadas circunstancias bajo las que se inició la recuperación del Mastín del Pirineo, sumadas a ciertas prácticas con poco fundamento zootécnico o errores de los criadores en los criterios de selección genética, han podido influir negativamente en su salud y bienestar.

Este estudio pretende analizar la situación actual de la raza y su evolución comparándola con poblaciones de dos épocas anteriores, mediante mediciones biométricas. El interés de estas medidas reside en que nos permiten comparar diferentes poblaciones bajo unos criterios uniformes, utilizando datos objetivos y comprobables (Cepero, 1984; Herrera y Luque, 2009). Además, aportan datos e ideas que pueden resultar de utilidad a criadores, jueces o aficionados a la cinofilia, para trabajar conjuntamente en la mejora de la raza.

En este contexto, los objetivos del presente trabajo son los siguientes:

- Analizar si ha habido evolución en el tiempo en la raza, comparando medias biométricas de tres poblaciones de individuos adultos representativas pertenecientes a tres épocas distintas (año 1984, año 1992 y año 2017).
- Analizar el grado de dimorfismo sexual de la raza Mastín del Pirineo
- Evaluar el efecto de la edad en la morfología corporal, para verificar si el desarrollo de los mastines finaliza a los 3 años de edad o antes.
- Examinar mediante la valoración visual de defectos morfológicos y el cálculo de índices corporales si se están cumpliendo las exigencias del estándar racial oficial, y si éstas son compatibles con el bienestar animal.

2. INTRODUCCIÓN

Actualmente el Mastín del Pirineo ya no se encuentra entre las razas consideradas oficialmente en vías de recuperación. Sin embargo, el resurgir de esta raza, que estuvo al borde de la extinción, no ha sido una tarea sencilla.

Este trabajo pretende hacer un repaso sobre la trayectoria que se ha seguido, apoyado en mediciones biométricas para dar un punto de vista objetivo sobre la situación actual de la raza y su evolución.

2.1. LA RECUPERACIÓN DEL MASTÍN DEL PIRINEO

2.1.1. Origen e historia del Mastín del Pirineo

El Mastín del Pirineo es una raza autóctona de los Pirineos Meridionales (desde el Valle del Roncal hasta el Valle de Arán), y sus orígenes están ligados a la trashumancia del rebaño lanar.

Se trata de un “perro de ganado”, que durante los movimientos trashumantes ganaderos se encargaba de mantener a salvo a las ovejas del ataque de depredadores como el oso o el lobo. Para esta tarea, era necesario un perro como el Mastín del Pirineo: de gran tamaño y fortaleza, valiente, leal, territorial y posesivo, pero de carácter equilibrado que supiera distinguir las ocasiones que entrañaban peligro de las que no (Malo, 1982; Vadillo, 1992; Benito y Malo, 1992).

Etimológicamente, el término “mastín” parece provenir del latín “mansuetinus” (de “mansuetus”, que significa domesticado), aunque también existe la teoría de que se originó a partir de la palabra “massivus”, que se traduce por “macizo” (Malo, 1982).

A lo largo de la historia, este Mastín, ha sido considerado en numerosas ocasiones como una variedad más ligera del Mastín Español, aunque se trata de una raza diferente y está reconocida como tal (Sayago, 1982; Vega *et al.*, 1998). También comparte características morfológicas y funcionales similares en origen a razas como la francesa Montaña del Pirineo o a las portuguesas Cão da Serra da Estrela, Cão do Castro Laboreiro y el Rafeiro Alentejano (Benito y Malo, 1992).

La primera aparición del Mastín del Pirineo en una Exposición Canina de la que hay constancia tuvo lugar en 1890. Pero no fue hasta 1911, cuando fue reconocido como raza por la Real Sociedad Canina Española (R.S.C.E.), y habría que esperar hasta el año 1946 para que la Federación Cinológica Internacional hiciera lo mismo.

En el Libro de Orígenes Español (L.O.E.), con fecha de 1913 se registró con el número 2 un Mastín del Pirineo llamado *Navarro*. Sin embargo, no fue hasta 7 años después, en 1920, cuando se volvió a registrar otro.

La decadencia del Mastín del Pirineo se encuentra ligada a varios factores históricos: por una parte, la caza del último lobo pirenaico datada entre el año 1947 y 1948 acabó con la utilidad del mastín como guardián del rebaño. Este hecho, sumado a las penurias de los años de postguerra en los que costaba mantener animales de tal tamaño, hizo que los escasos ganaderos que conservaron Mastines del Pirineo, los cruzasen sin criterio alguno con perros de su entorno, provocando el aumento de la consanguinidad y sus problemas derivados (Benito y Malo, 1992).

Consciente de esa situación, entendidos en la materia como el autor de la revista canina “Nuestros amigos”, que escribía bajo el pseudónimo de *Huella*, empezaron a proponer una serie de ideas encaminadas a potenciar la recuperación de esta raza. Entre ellas destacaban la creación de “Libros de Origen” donde registrar las genealogías, la formación de jueces especializados o la organización de exposiciones periódicas y concursos de belleza y de utilidad. Éste fue el primer intento del que se tiene constancia de formar un Club o Asociación de una raza canina española.

Fue en la década de los años 70 cuando D. Rafael Malo, figura clave en la recuperación del Mastín del Pirineo, recorrió gran parte de la geografía aragonesa en busca de ejemplares de esta raza. Por otro lado y de manera independiente, D. Pere Font estaba llevando a cabo investigaciones similares a las de D. Rafael

Malo. En 1977 ambos se reunieron para compartir información e intentar establecer las bases sobre las que se llevaría a la recuperación, como por ejemplo la modificación del estándar racial oficial vigente, que databa del año 1946.

Los individuos que consiguió reunir eran bastante heterogéneos pero poco a poco fue dando con perros que pudieron ser certificados por un juez e inscribirse en el Registro de Razas Caninas como mastines del Pirineo de pura raza.

El día 18 de diciembre de 1977 se convirtió en día histórico para el Mastín del Pirineo. Fue entonces cuando D. Jaime Graus, D. Daniel Llorens y D. Rafael Malo fundaron el primer club de una raza canina española al firmar el acta del Ministerio del Interior (entonces Ministerio de Gobernación) que aprobaba los estatutos del Club del Mastín del Pirineo Español (C.M.P.E.).

Poco a poco, el Club fue ganando adeptos y en marzo de 1978 se consiguió reunir a unos cincuenta Mastines del Pirineo en Zaragoza que participaron en lo que podría considerarse el primer muestreo serio de la raza.

En mayo de ese mismo año, se celebró la *"I reunión monográfica"* de la raza. Durante esa muestra, tuvo lugar un reconocimiento de raza llevado a cabo por un juez, que se encargó de aplicar estrictamente el estándar oficial de 1946. Hubo una gran controversia, ya que se descartaron perros que según los asistentes sí se correspondían con el fenotipo marcado por el estándar.

Tras varios años de discusiones y reivindicaciones sobre la necesidad de reformar el estándar de 1946, el C.M.P.E, impulsado por la R.S.C.E, planteó uno nuevo que se aprobó el 11 de noviembre de 1980, aunque no entraría en vigor hasta dos años después. Durante estos años, se fueron consolidando las bases de selección posterior y aumentó la calidad y homogeneidad de los ejemplares de la raza.

En 1981 tuvo lugar la *I Exposición Monográfica del Mastín del Pirineo* en Alcañiz, (Teruel), se consolidaron afijos de criadores y aparecieron nuevos, suponiendo los años 80 una fase de crecimiento numérico muy importante en la raza. Desde entonces, las Monográficas se han ido sucediendo anualmente en diferentes puntos de España (Malo, 2003).

De acuerdo a lo dispuesto en el Decreto 308/2002, el Mastín del Pirineo fue reconocido como raza autóctona de Aragón el 18 de octubre de 2002.

2.2. LA CRÍA DE PERROS EN LA ACTUALIDAD

2.2.1. Estética frente a salud

Desde que el perro fue domesticado, el vínculo emocional que lo une al hombre ha ido estrechándose progresivamente, hasta el punto de que suele ser considerado un miembro más de la familia. Hoy en día, su adquisición rara vez obedece a fines prácticos como antaño, por lo que entonces primaba la tipicidad

funcional, entendida como la capacidad del animal para llevar a cabo una determinada tarea. La aptitud de una raza para desempeñar ciertas labores depende de la morfoestructura del animal (Vadillo, 1992).

En la actualidad el hombre no precisa de la misma manera que antes la ayuda de los perros en tareas como la ganadería o la guarda; por ese motivo, desde finales del siglo XIX con la expansión de la cinofilia, en numerosas razas caninas se ha ido anteponiendo una selección meramente estética a la funcional. Esta selección ha provocado que algunas razas estén predispuestas a padecer problemas de salud que se relacionan directa o indirectamente con ciertos caracteres morfológicos (Asher *et al.*, 2009).

Por otra parte, asociado al objetivo de reproducir o fijar un determinado carácter en la descendencia, es frecuente que los criadores crucen parientes que lo posean para aumentar las posibilidades de que también aparezca en la descendencia. Esta práctica supone un incremento de la consanguinidad y la consiguiente depresión endogámica en la población (Denis, 2007; Leroy, 2011).

2.2.2. Morfología aberrante: el hipertipo

En relación con la estética, en muchas razas se ha ido buscando poco a poco la exaltación de sus particularidades morfológicas, llevando al extremo ciertos rasgos fenotípicos de las mismas (lo que se conoce como “hipertipo”).

La tendencia a exagerar determinadas particularidades supone a menudo una reducción de la calidad de vida del animal, puesto que los reproductores se seleccionan casi exclusivamente en función de la apariencia, sin tener en cuenta la salud, el comportamiento, el bienestar o la funcionalidad (Rooney *et al.*, 2010). Consecuentemente, son frecuentes las alteraciones derivadas de estos hipertipos, que pueden acompañar al perro durante toda su vida, e imposibilitan el desarrollo de un comportamiento propio de la especie; lo cual va en contra de dos de las 5 libertades del bienestar animal (FAWC, 1992). Es muy común que los propietarios no sean conscientes de que sus mascotas sufren molestias o ni de la gravedad de éstas, y los comportamientos anómalos derivados incluso han pasado a ser considerados normales en ciertas razas (Parker *et al.*, 2012).

En el caso del Mastín del Pirineo, así como en otras razas molosoides, la cría se orientó hacia perros más imponentes, con mayores pesos y alturas. Seleccionar animales de mayor talla predispone a patologías cardíacas o a problemas osteoarticulares (Asher *et al.*, 2009; Rooney *et al.*, 2010).

2.3. SITUACIÓN ACTUAL DEL MASTÍN DEL PIRINEO Y SUS CAUSAS

Como se ha mencionado anteriormente, los inicios de la recuperación del Mastín del Pirineo no fueron fáciles, y hubo que afrontar importantes dificultades como el reducido número de reproductores con el que se contaba, la lejanía entre ellos y el escaso conocimiento sobre su genealogía. Tales condiciones promovieron el cruce de ejemplares con alto grado de parentesco entre sí, lo que se tradujo en un aumento de la consanguinidad.

Otro factor que contribuyó al incremento de la consanguinidad en esta raza fue el uso excesivo de ciertos reproductores. Este “sobreuso” estaba alentado por la voluntad de fijar determinados caracteres morfológicos en la descendencia dada la gran heterogeneidad fenotípica que existía o por lo codiciados que eran los cachorros de los campeones de las exposiciones caninas (Malo, 2003; Denis, 2007; Leroy, 2011).

La contribución desproporcionada de estos individuos a la generación siguiente en comparación con la de otros, reduce el acervo genético y facilita que ciertas enfermedades hereditarias, que son autosómicas recesivas, se diseminen más fácilmente. Además, el aumento de la frecuencia de los genotipos homocigotos conlleva otras consecuencias negativas como una reducción de la fecundidad, de la fertilidad o de la resistencia a algunas patologías (Denis, 2007; Rooney *et al.*, 2010; Leroy, 2011).

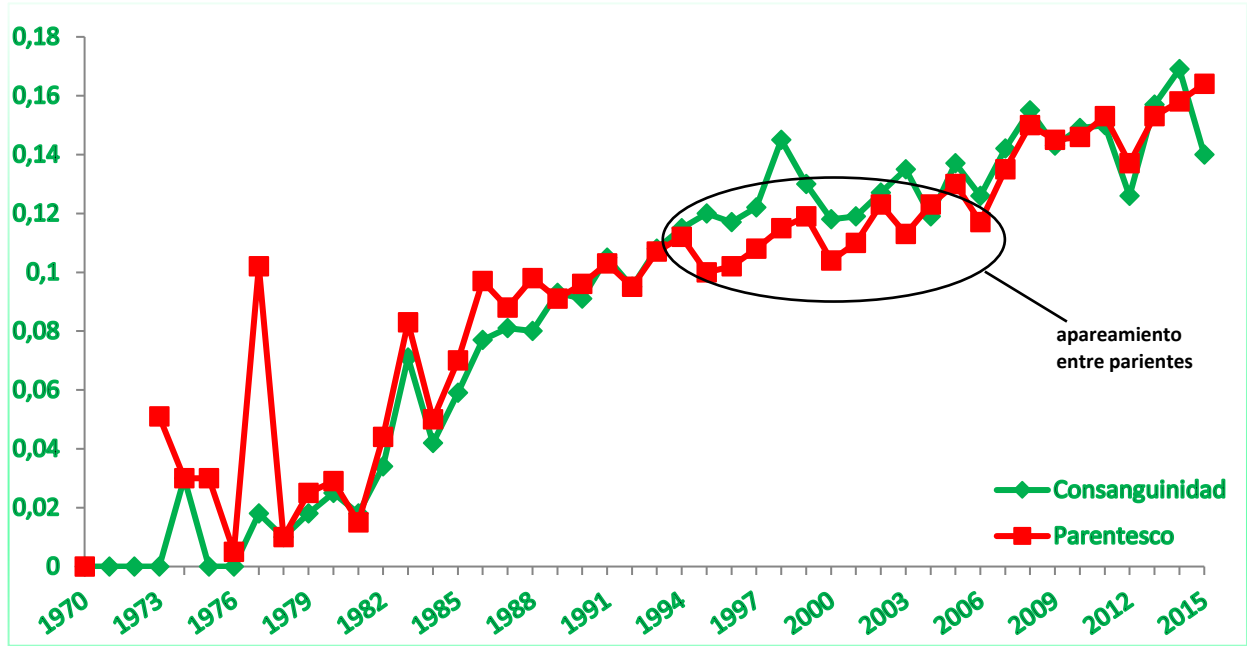
Esta problemática situación no sólo ha sido motivo de preocupación en el Mastín del Pirineo en los últimos años. Estudios sobre el coeficiente de endogamia como el liderado por Higgins (2008) en 10 razas diferentes, indicaron que en general los niveles de endogamia han descendido en la mayoría de las razas (Calboli *et al.*, 2008). Sin embargo, no ha ocurrido lo mismo con el Mastín del Pirineo donde los valores incluso han aumentado.

En el año 2014, se llevó a cabo un estudio sobre la población actual de Mastín del Pirineo basado en marcadores genéticos microsatélites, con una muestra de 38 animales. La media del coeficiente de identidad genética entre los miembros de la muestra, demostró ser notablemente alta, del 56,3%. A modo de comparación, señalaremos que la esperanza de este coeficiente entre un individuo y su abuelo (no consanguíneo) es del 25%. También se realizó una matriz de identidades con todos los posibles emparejamientos entre los 38 individuos (703), detectando valores superiores a 0,7 en numerosas ocasiones, mientras que sólo 14 emparejamientos proporcionaban valores de identidad inferiores a 0,4 (máximo 0,88 y mínimo 0,31) (Monteagudo, 2015).

Un estudio posterior basado en el análisis de pedigrís sobre el grado de consanguinidad y parentesco en el Mastín del Pirineo (Fernández, 2016) llegó a conclusiones semejantes a las obtenidas por Monteagudo sobre el estado de la raza. La gráfica de resultados que obtuvo, muestra un incremento de la consanguinidad y el parentesco en la población estudiada debido a un apareamiento entre parientes sobre todo entre 1994 y 2006, años en los que dichas variables alcanzan valores muy similares.

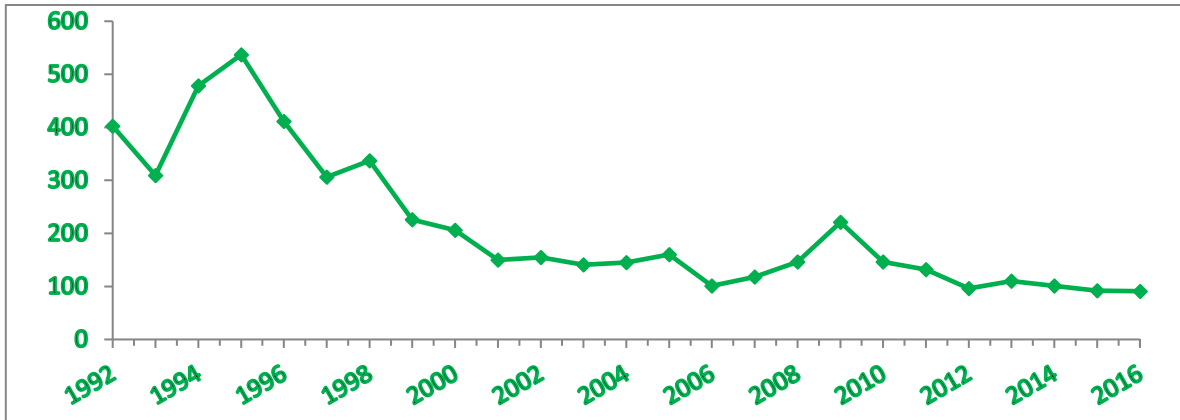
Como se puede apreciar en la *gráfica II*, el número de Mastines del Pirineo registrados en el Libro de Orígenes Español ha ido disminuyendo en las dos últimas décadas. Si bien es cierto que en la actualidad gran cantidad de los perros no se registran oficialmente, en esta disminución está posiblemente implicado el hecho de que la raza está teniendo problemas reproductivos como consecuencia esta alta consanguinidad.

Gráfica I: Representación de la consanguinidad y el parentesco medio en el Mastín del Pirineo entre 1970 y 2015 (Fernández, 2016)



Gráfica II: Número de inscripciones en el L.O.E. de Mastines del Pirineo, desde 1992 hasta 2016 (CMPE,

<http://www.cmpe.es/index.php/es/el-mastin-del-pirineo-2/inscripciones-en-el-loe-2>; RSCE, <http://www.rsce.es>).



2.4. VÍAS DE MEJORA DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.4.1. Genética

Para llevar a cabo la mejora de una población, en primer lugar hay que analizar su estructura, tener en cuenta el número de reproductores disponibles (conocido como “población efectiva”), la media de parentesco y la de endogamia; estos datos permiten elaborar un programa de mejora adecuado (Lewis *et al.*, 2010).

El diseño de los planes de conservación y mejora genética debe tener en cuenta cómo elegir los individuos reproductores y cómo aparearlos. Es recomendable utilizar para ello el registro genealógico y dirigir así

apareamientos que impliquen el mínimo parentesco posible, con un grado limitado de proximidad, y establecer una lista ordenada de posibles parejas. Un recurso que resulta de gran utilidad en estos casos es un banco de genes, en el que también hay que considerar un criterio de mínimo parentesco a la hora de seleccionar donantes y un número máximo de dosis que puedan utilizar de cada donante (Fernández, 2016).

La FCI elaboró un documento sobre estrategias de cría en el que dispone, entre otras recomendaciones, que ningún perro debería engendrar a lo largo de su vida un número de cachorros superior al 5% de los registrados en su raza en un periodo de 5 años (FCI, 2009). La limitación del número de camadas o de descendencia por animal evita problemas de consanguinidad, pérdida de variabilidad genética, y la difusión de enfermedades hereditarias derivadas del uso excesivo de un reproductor (Leroy, 2011).

El grado de parentesco existente entre dos individuos puede ser evaluado mediante un análisis de la genealogía (pedigrí) o utilizando marcadores moleculares.

El análisis del pedigrí permite monitorizar la evolución que vaya sufriendo la población de manera sencilla, pero tiene ciertas limitaciones como por ejemplo que toda la población activa puede no estar registrada o que haya animales de los que no se conozcan sus orígenes (Lewis *et al.*, 2010). Es por ello que en determinadas circunstancias es necesario el uso de los marcadores moleculares en el control de pedigrís. La genética molecular también va a permitir seleccionar reproductores en función del riesgo que presenten de transmitir a su descendencia mutaciones asociadas a una patología hereditaria (Leroy, 2011).

En la mayoría de las razas caninas, la diversidad genética es baja puesto que se originaron a partir de un reducido número de animales, haciendo que alelos recesivos se acumulen en homocigosis y favoreciendo así que los problemas hereditarios se manifiesten. En condiciones naturales la evolución y la selección tienden a reducir la incidencia de estas patologías en las poblaciones; sin embargo, la reproducción de las razas caninas está directamente dirigida por los propietarios, y los modelos basados en poblaciones silvestres reproducidas en panmixia no les son directamente aplicables (McGreevy, 2007; Leroy, 2011).

Por lo tanto, dado que la probabilidad de que aparezcan en homocigosis alelos deletéreos se ve incrementada en las poblaciones con menor tamaño efectivo, una presión de selección algo más distendida, podría mejorar el bienestar de los animales (Denis, 2007; McGreevy, 2007). Algunas de las medidas a adoptar podrían ser fomentar los apareamientos intercomunitarios o incluso internacionales, relajar las reglas de cría para permitir prácticas como el “outcrossing” (que consiste en cruzar animales que no tienen ningún tipo de relación genealógica entre sí) o incluso el “outbreeding” con razas cercanas al Mastín del Pirineo como por ejemplo el Mastín Español o el Montaña del Pirineo, que aporten variabilidad genética (Bell, 2003; Calboli *et al.*, 2008).

2.4.2. Cambios en los estándares raciales

“El estándar racial es decisivo en Canicultura, para belleza y funcionalidad” (Sarazá, 1963). Desempeña un papel muy importante en la recuperación de cualquier raza, dado que sirve como herramienta para asesorar

sobre las características que debería reunir un supuesto perro ideal de una determinada raza, teniendo en cuenta condiciones anatómicas, funcionales, comportamentales y saludables. Aunque no exista un ejemplar que reúna todas las condiciones que en él se imponen, es la tendencia que la raza debería seguir. No obstante, el deseo de cumplir con este prototipo a cualquier precio puede conducir a una endogamia intensiva y a una pérdida de la variabilidad genética.

La mayoría de los caracteres que se seleccionaban en los inicios de la cría canina para cualquier raza era porque tenían utilidad y funcionalidad directa y bajo ese pretexto se incluían en el estándar racial oficial. Sin embargo, con el paso del tiempo en algunos estándares se fue dando más importancia a la estética que a la funcionalidad, hecho que en algunos casos va en contra del bienestar del perro.

Por lo tanto, el estándar racial es con seguridad el otro factor clave en la recuperación de una raza (McGreevy, 2007; Rooney *et al.*, 2010).

Es por ello que en la actualidad son numerosas las razas en las que se han sugerido reformas en los estándares que determinen condiciones más saludables. En el caso del Mastín del Pirineo, existe una propuesta de renovación del estándar en la que se modifican o matizan algunos de los puntos básicos de la conformación de un perro como son la altura, o los aplomos. Estos cambios pretenden aportar al Mastín del Pirineo una mayor funcionalidad y bienestar animal (Comisión de Razas Españolas de la RSCE, 2016).

2.5. EVOLUCIÓN DEL ESTÁNDAR

El Mastín del Pirineo, pertenece a la familia de los grandes molosoides según la clasificación que realiza Scanziani en 1952 (Sarazá, 1963). Este término hace referencia a perros hipermétricos y brevilineos (aunque el estándar actual señala que se trata de una raza mediolínea (Estándar F.C.I. N^o: 92)), de cabeza masiva y cuboide, osamenta potente, costillas redondeadas, gran masa muscular y carácter linfático, así como cierta rusticidad (Malo, 1982; Benito y Malo, 1992). En un perro de guarda y defensa como es el Mastín, es deseable que las longitudes de sus regiones corporales sean cortas en relación con la anchura, lo que le confiere un aspecto robusto y fuerte (Sarazá, 1963).

En cuanto a los perros molosoides en general, uno de los puntos del estándar que más discusiones ha provocado es la altura o alzada a la cruz (Sanz, 1981). La tendencia de los últimos años ha sido a primar el gigantismo, descalificando perros de calidad y bien contruidos por no llegar al mínimo tamaño establecido en el estándar (Sanz, 2005). Estas decisiones a menudo han sido muy controvertidas ya que otros entendidos en el tema apoyaban la idea de que si el tamaño está en armonía con el resto de características, se debe ser más flexible en este aspecto (Viguera, 1987).

Puesto que el estándar racial debe suponer una herramienta de mejora para la raza, no debe ser estático en el tiempo, sino que debe ir adaptándose y evolucionando (González de Chavarri, 2009). El Mastín del Pirineo

ha tenido dos estándares o prototipos oficiales: el primero se instauró en 1946 y estuvo vigente hasta 1980 y el segundo entró en vigor en 1982 (Estándar F.C.I. Nº: 92).

Existe la idea de un tercero, aunque por el momento se trata de una propuesta, desde el año 2016, que se espera que pronto sea aprobado por la FCI.

En la nueva propuesta de estándar se tiene mucho más en consideración la funcionalidad que en el de 1982, e indudablemente más que en el de 1946, en el que básicamente se enumeran características morfoestructurales. Como novedades en el estándar de 1982 respecto al anterior, ya se incluían proporciones que especifican y clarifican más ciertos aspectos. Entre ellas destacan la proporción entre la alzada a la cruz y el perímetro torácico o la relación entre la longitud del cráneo y del hocico.

La nueva propuesta de estándar añade otras, como que la relación entre el peso (expresado en kilos) y la alzada a la cruz (en centímetros) debe estar comprendida entre 0,9 y 1, o que la distancia desde la cruz a los codos será igual a la de los codos hasta el suelo (Estándar F.C.I. Nº: 92; Comisión de Razas Españolas de la RSCE, 2016).

Los rasgos generales y más característicos del mastín como son la fortaleza, la hipermetría o la armonía de sus líneas siempre se han mantenido como características importantes en el prototipo pero ha habido puntos, en ocasiones motivos de controversia, como la altura (Sanz, 1981), que han sufrido distintas modificaciones. Sobre otros, simplemente, se han ido dando directrices más concretas. En la *tabla 1* se resumen algunos de los puntos que han cambiado de un estándar a otro.

A pesar de la progresión que ha sufrido el estándar, defectos relacionados con ciertos rasgos morfológicos que se consideran graves en el Mastín del Pirineo mantienen o incluso han aumentado su prevalencia. Consciente de ello, en el año 2013 la FCI publicó un documento en el que se señalan características indeseables y muy comunes a las que los jueces deberían prestar atención en determinadas razas. En los mastines en general, esto documento hace referencia a la construcción del animal, sobre todo a los problemas de cojeras, y angulaciones muy rectas (especialmente las posteriores); concretando en el Mastín del Pirineo se citan además los problemas de piel, despigmentación, masa corporal exagerada y párpados caídos (FCI, 2013). Una reducción del nivel de consanguinidad en la población actual permitiría incluir en futuros estándares criterios más estrictos respecto a dichos problemas.

Tabla I: Resumen de características citadas en los diferentes estándares raciales del Mastín del Pirineo.

	Estándar oficial de 1946 a 1980	Estándar oficial desde 1982	Propuesta de reforma (2016)
Altura o alzada a la cruz	70 – 80 cm en machos (hembras algo menores)	Machos: mínimo 77 cm (deseable rebasar 81 cm) Hembras: mínimo 72 cm (deseable rebasar 75 cm)	Machos: 72-78 cm Hembras: 67-74 cm (se toleran 2 cm de margen si hay buena conformación)
Cabeza	Cráneo ligeramente convexo, frente casi chata	Proporción 5/4 de longitud cráneo con longitud hocico, y anchura cráneo	(ídem al estándar anterior) se añade que el stop no debe ser exagerado
Ojos	Párpado inferior colgante, mostrando parte de la conjuntiva	Entropión o ectropión excesivo son faltas graves	Ectropión excesivo es falta grave; entropión es descalificante
Labios	Colgantes	El superior debe cubrir al inferior pero sin flacidez	Se añade que la comisura labial no debe ser demasiado caída
Dientes	Mordida en tijera	Mordida en tijera con dentadura completa	Mordida en tijera, se tolera la falta de premolar P1 o ausencias por traumatismos
Cuello	Piel abundante, doble papada bien diferenciada por un surco profundo	Papada doble definida pero no excesivamente abundante	(ídem al estándar anterior)
Extremidades anteriores	Fuertes; con relieve de los músculos, nervios y tendones; antebrazos no excesivamente largos y rectos	Perfectamente aplomadas, paralelas y rectas vistas de frente	Perfectamente aplomadas, paralelas y rectas vistas de frente y de perfil. Indeseables las angulaciones abiertas
Tronco	Alzada a la grupa superior a la de la cruz	Alzada a la cruz similar a la de la grupa	Alzada a la grupa notablemente superior a alzada a la cruz es falta grave. Ensilamientos y/o encarpamientos son altamente indeseables
Extremidades posteriores	Largas, bien plantadas y en ángulo casi recto con el cuerpo; paralelas entre sí	Correctos aplomos vistos de lado y de atrás. Corvejones sin desviaciones que puedan impulsar al perro con facilidad, fuerza y elegancia	(ídem al estándar anterior)
Manto	Pelo ni largo ni lanoso. Contornos de las manchas no limitados nítidamente	Pelo no lanoso. Longitud media del pelo de 6 a 9 cm. Máscara y bordes de las machas siempre bien definidos	Subpelo lanoso. No especifica longitud. Máscara bien definida y otras manchas lo más definidas posible
Espolones	Presentes	Presencia o no. Se admite su amputación. Se prefiere la presencia de dobles.	(ídem al estándar anterior)
Comportamiento	(en este estándar no se especificaba nada al respecto)	Cariñoso, manso, noble pero valiente y fiero ante extraños	Temperamento equilibrado. Noble, seguro de sí mismo y valiente cuando defiende
Movimiento	Andar elegante	No torpe ni linfático. Trote armónico y potente, sin tendencia a la lateridad ni ambladura	Añade que el movimiento débil, pesado o impropio de un perro de trabajo será penalizado

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. OBJETO DEL ESTUDIO BIOMÉTRICO

Para este estudio se han utilizado ejemplares mayores de 15 meses, representativos de la raza en la actualidad y de su posible evolución en las generaciones siguientes.

El Mastín del Pirineo, como es habitual en las razas gigantes, presenta un acusado dimorfismo sexual, por lo que el análisis de varianzas de las medidas y mediciones realizadas se ha llevado a cabo separando machos y hembras.

Los animales considerados adultos para este tipo de razas grandes de acuerdo con los criterios generalmente aceptados (Camps, 1995; Posada *et al.*, 2014), se han clasificado en dos grupos de edad: uno de adultos jóvenes, entre 15 meses y 3 años de edad, y otro de mayores de 3 años. Esta distinción tiene por objetivo comprobar si hay algo de veracidad en la creencia popular (altamente prevalente entre cinófilos y criadores de razas gigantes) que asevera que dichos perros siguen desarrollándose, sobre todo en anchura, hasta los 3 años.

Tabla II: Distribución del número de individuos según los grupos poblacionales establecidos para este trabajo.

	2017	1992	1984
Hembras > 3 años	22	7	18
Hembras 15m – 3 años	9	17	21
Machos > 3 años	11	12	14
Machos 15 m – 3 años	6	18	11
TOTAL	48	54	64

La mayoría de los datos del 2017 fueron recogidos en la XXXVII *Monográfica del Mastín del Pirineo* celebrada en Cullera (Valencia) el 4 de marzo del 2017, a la que acudieron perros procedentes de distintos puntos de la Península y de otros países europeos; otros se tomaron en diferentes localidades de Aragón.

Los datos más antiguos pertenecen a estudios biométricos anteriores realizados con la misma metodología, coincidiendo uno de los dos operadores en todas las mediciones.

En cada animal, se determinaron directamente 24 medidas corporales. En 1984 no se tomaron las medidas de la longitud de la oreja, la longitud de la escápula ni la longitud de la cola; y en algún caso aislado no se pudieron tomar todas de las medidas, por lo que el tamaño de muestra (n) no es igual para todas ellas, lo que se refleja en el apartado de resultados para cada variable estudiada.

Las medidas y los índices que se llevaron a cabo son comunes en la biometría canina, y la mayoría han sido utilizados en los trabajos de tipificación y caracterización morfoestructural de otras razas caninas como el Podenco Andaluz (Fuentes, 1985), el Perro de Agua Español (Barba *et al.*, 1996), el Bodeguero Andaluz (Castro *et al.*, 1996), el Podenco Valenciano (San José, 2013), y otras razas más similares morfológicamente al

mastín como por ejemplo el Cimarrón Uruguayo (Silveira, 1998), el Alano Español (Barba *et al.*, 2000), el Cão da Serra da Estrela, el Rafeiro do Alentejo y el Cão de Castro Laboreiro (Cruz, 2007).

3.2. MEDICIONES REALIZADAS

Las medidas utilizadas en este estudio fueron tomadas de acuerdo a la metodología propuesta por Sarazá (1963) y Sotillo y Serrano (1985).

- **Peso vivo:** Se expresa en kilogramos. Tomado con una báscula digital modelo Gram K3 con 50 g de precisión.

Las siguientes medidas se tomaron con el bastón zoométrico o bastón de Aparicio, y se expresan en centímetros.

- **Alzada a la cruz:** Distancia desde el suelo (medido tras el talón) hasta el punto más alto de la cruz o región interescapular. Determina la altura del perro, por lo que también se conoce como “talla” o “alzada principal”.
- **Alzada a mitad del dorso:** Distancia desde el suelo hasta el punto medio de la línea dorsolumbar.
- **Alzada a la grupa:** Distancia desde el suelo hasta el punto más elevado de la grupa o tuberosidades externas del íleon.
- **Alzada al nacimiento de la cola:** Distancia desde el suelo hasta la base de la cola.
- **Diámetro bicostal:** También se conoce como “anchura torácica”. Distancia entre los dos planos costales, tomada por detrás de los codos (a la altura de la 5ª costilla, aproximadamente, en la zona más próxima a la axila).
- **Diámetro dorso-esternal:** Distancia entre la parte más en declive de la cruz y la parte de mayor curvatura del esternón (región esternal por detrás del codo).

Las siguientes medidas están tomadas con el compás de Brocas y se expresan en centímetros.

- **Anchura de cráneo:** Distancia máxima entre los puntos más externos de las arcadas orbitarias.
- **Anchura facial:** Anchura del hocico en su parte media.
- **Longitud del cráneo:** Distancia desde la nuca o protuberancia del occipital al stop o sutura fronto-nasal (línea imaginaria que pasa por debajo de los ojos).
- **Longitud facial:** Distancia desde el stop o sutura fronto-nasal al extremo anterior de la trufa.
Por cuestiones prácticas a la hora de medir a los animales, no se midió la longitud de la cabeza, sino que posteriormente, en el tratamiento de los datos se sumó el valor de la longitud del cráneo al de la cara u hocico para obtener la **longitud de la cabeza**.
- **Longitud de la grupa:** Distancia desde la punta del anca o tuberosidad ilíaca externa a la punta de la nalga o tuberosidad isquiática.
- **Anchura anterior de la grupa:** Distancia interilíaca, entre las puntas del anca o tuberosidades ilíacas externas.

- **Anchura posterior de la grupa:** Separación entre las puntas de la nalga o tuberosidades isquiáticas.

Las siguientes medidas están tomadas con la cinta métrica flexible y se expresan en centímetros.

- **Longitud corporal o diámetro longitudinal:** Distancia desde la punta del encuentro (punto más craneal y lateral de la articulación escápulo-humeral) hasta la punta de la nalga o isquion (punto más caudal de la tuberosidad isquiática). Esta medida permite calcular relaciones como el índice corporal o el índice de proporcionalidad.
- **Longitud corporal total u occipito-coccígea:** Distancia desde la parte más saliente de la nuca u occipital al nacimiento de la cola.
- **Longitud de la espalda:** Distancia desde el borde dorsal del cartílago escapular (punto más alto de la escápula) hasta el ángulo que forma éste con el radio (punta del encuentro).
- **Longitud de la oreja:** Distancia rectilínea desde la base a la punta del pabellón auditivo externo.
- **Longitud de la cola:** Longitud desde la base a la punta (estirada).
- **Altura del codo:** Distancia desde el suelo hasta el codo.
- **Altura del corvejón:** Distancia desde el suelo hasta la punta del corvejón.
- **Perímetro torácico:** Contorno del tórax, iniciado en el punto más en declive de la cruz, pasando por los costados, el esternón (inmediatamente por detrás del codo), y terminando de nuevo en la cruz.
- **Perímetro de la caña:** Contorno de la caña o metacarpo en su parte más estrecha, inmediatamente debajo del carpo, tomada en la extremidad anterior.
- **Anchura de la caña:** Medida tomada con el calibre, en su parte media, inmediatamente debajo del carpo.

3.3. ÍNDICES ZOMÉTRICOS

A partir de las 24 medidas tomadas de cada animal, se obtuvieron índices zométricos que relacionan dos o más medidas lineales, lo que permite hacernos una idea más clara de su significación. Los índices tienen gran utilidad a la hora de determinar estados somáticos predisponentes a ciertas funcionalidades, el dimorfismo sexual de una raza, o incluso expresar el efecto de ciertas medidas que de manera individual pueden no manifestarse (Parés, 2009).

Los índices seleccionados como objeto de estudio en este trabajo se han incluido porque se consideran de importancia en el estándar del Mastín del Pirineo, o bien porque son útiles en la caracterización morfológica canina. Son los siguientes:

- **Índice de peso relativo o de compacidad:** $\text{Peso vivo (kg)} / \text{Alzada a la cruz (cm)} \times 100$.
- **Relación diámetro longitudinal – Alzada a la cruz:** $\text{Longitud corporal (cm)} / \text{Alzada a la cruz (cm)}$
- **Relación alzada a la cruz – perímetro torácico:** $\text{Alzada a la cruz (cm)} / \text{Perímetro torácico (cm)}$.
- **Índice corporal:** $\text{Longitud corporal (cm)} / \text{Perímetro torácico (cm)} \times 100$

- **Índice torácico:** Diámetro bicostal (cm)/ Diámetro dorsoesternal (cm) x 100. Se trata de un índice que relaciona la anchura y la altura de la caja torácica.
- **Índice de profundidad torácica:** Diámetro dorsoesternal (cm) / Alzada a la cruz (cm) x 100.
- **Índice pelviano:** Anchura anterior de la grupa (cm) / Longitud de la grupa (cm) x 100. También conocido como índice ilio-isquiático.
- **Índice de amplitud de grupa:** Anchura anterior de la grupa (cm) / Anchura posterior de la grupa (cm)
- **Relación Longitud cráneo – Longitud hocico:** Longitud de cráneo (cm) / Longitud de hocico (cm).
- **Índice craneano:** Anchura de cráneo (cm) / longitud de cráneo (cm) x 100
- **Índice cefálico:** Anchura de cráneo (cm) / (Longitud de cráneo (cm) + Longitud de hocico (cm)) x 100

3.4. VALORACIÓN DE DEFECTOS RELACIONADOS CON EL BIENESTAR ANIMAL

En 2017, al mismo tiempo que se llevó a cabo la medición biométrica de los 48 individuos, se estudió la prevalencia de ciertos defectos frecuentes en el Mastín del Pirineo.

Los defectos analizados son los siguientes:

- Caída del párpado inferior dejando un exceso de conjuntiva palpebral al descubierto (clasificando a los animales según la presencia de “conjuntiva palpebral levemente visible”, “0’5 centímetros de conjuntiva palpebral visible” o “1 centímetro aproximadamente de conjuntiva palpebral visible”).
- Exceso de papada (clasificando a los animales según la presencia de papada “ligera”, “doble que no sobrepasa el borde inferior del cuello” o “doble que llega hasta la entrada del pecho”).
- Labios excesivamente colgantes (clasificando a los animales según la presencia de “encía ligeramente visible”, “1 centímetro aproximadamente de encía visible” o “labio que sobrepasa el borde inferior mandibular”).
- Elevación de la línea dorsolumbar o ensillamiento (distinguiendo entre los animales que tienen una línea dorsolumbar “recta, adecuada”, “ascendente” o “ensillada o vencida”).
- Disposición de la grupa (distinguiendo entre los animales según la presencia de una grupa “correcta”, “alta” o “caída”).
- Defectos de aplomos o angulaciones más frecuentes: si abre manos o pies, la presencia de carpos vencidos, angulaciones de las extremidades posteriores excesivamente rectas, extremidades posteriores remetidas o si cierra corvejones.

Se escogieron estas características porque pueden repercutir negativamente en el bienestar del animal, y están especificadas como indeseables en el estándar racial oficial (Estándar F.C.I. Nº: 92) y en el documento que la FCI elaboró sobre los aspectos a los que los jueces deben prestar atención en la valoración morfológica de distintas razas (FCI, 2013).

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los estudios estadísticos se han efectuado con el paquete SPSS v. 22.0 (IBM Corp., 2013). En primer lugar se realizó un análisis descriptivo, calculando las medias y los parámetros de dispersión, separadamente para cada sexo y grupo de edad, y dentro de cada una de las 3 épocas de medición. Seguidamente se realizó un análisis de varianza factorial de efectos fijos de 3 vías, integrando todas las posibles fuentes de variación (época, sexo y edad) y sus posibles interacciones, para tener una visión global de sus efectos.

Se realizó un análisis factorial a 2 vías para evaluar el efecto individual y conjunto que presentan el sexo y edad sobre las variables estudiadas.

Posteriormente se realizaron análisis de varianza factoriales de efectos fijos de 2 vías dentro de cada sexo, considerando la influencia sobre las variables estudiadas de la época de medición y de la edad y sus interacciones, puesto que no tiene sentido práctico acumular los datos de machos y hembras.

En función de las significaciones detectadas se realizaron comparaciones de medias entre los distintos subgrupos de animales mediante análisis de varianza, para valorar a) los cambios acaecidos a lo largo del tiempo; b) las posibles diferencias entre animales del mismo sexo mayores o menores de 3 años de edad; y c) las diferencias entre machos y hembras.

Para estudiar la incidencia de defectos morfológicos, los individuos de cada sexo se clasificaron en grupos según la ausencia o presencia de los defectos, y su grado de gravedad, se analizaron las frecuencias observadas mediante el test de Chi cuadrado.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS MEDIDAS Y LOS ÍNDICES ZOOMÉTRICOS

4.1.1. Análisis de varianza factorial a tres vías

Este análisis del conjunto de los datos indica si las variables dependientes (medidas e índices) se ven afectadas significativamente o no por la época de medición, el sexo o la edad (mayor o menor de 3 años) y si estos factores interaccionan entre ellos provocando un efecto distinto al esperado. Este análisis proporciona una visión global de las variables que más influyen en los distintos parámetros estudiados.

Las *tablas III y IV* muestran la significación de los efectos del año de la medición (A), el sexo (S) y la edad de los individuos (E) sobre las diferentes medidas e índices tomados, respectivamente. Casi todas las variables estudiadas están influidas por el sexo; sin embargo, muy pocas lo están por la edad. Los cambios con el tiempo se ven sobre todo en las alzadas y en el peso, en las medidas de la cabeza y en el perímetro torácico.

Tabla III: Significación de los efectos del año de medición, el sexo y la edad de los individuos sobre las diferentes medidas.

	Año	Sexo	Edad	A*S	A*E	S*E	A*S*E
Peso	***	***	**	NS	NS	NS	NS
Alzada a la cruz	***	***	NS	NS	NS	NS	NS
Alzada a mitad del dorso	***	***	NS	NS	NS	NS	NS
Alzada a la grupa	***	***	NS	NS	NS	NS	NS
Alzada al nacimiento de la cola	***	***	**	NS	NS	NS	NS
Diámetro bicostal	***	**	NS	NS	NS	NS	NS
Diámetro dorsoesternal	**	***	NS	NS	NS	NS	NS
Longitud de grupa	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS
Anchura anterior de grupa	NS	*	*	NS	NS	NS	NS
Anchura posterior de grupa	***	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Anchura de cráneo	**	***	NS	NS	NS	NS	NS
Anchura de hocico	***	***	*	NS	NS	NS	*
Longitud de cráneo	***	NS	*	NS	**	*	*
Longitud de hocico	***	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Altura al codo	NS	***	NS	NS	NS	NS	NS
Altura al corvejón	NS	***	NS	NS	NS	NS	NS
Longitud corporal	***	***	NS	*	NS	NS	NS
Longitud corporal total	***	***	***	NS	NS	NS	NS
Longitud de espalda	**	*	NS	NS	NS	NS	NS
Longitud de oreja	**	*	NS	NS	NS	NS	NS
Longitud de cola	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS
Perímetro torácico	***	***	NS	NS	NS	NS	NS
Perímetro de caña	***	***	*	NS	NS	NS	NS
Anchura de caña	***	***	*	NS	NS	NS	NS

(NS, no significativo ($p > 0,05$); * significativo ($p < 0,05$); ** muy significativo ($p < 0,01$); *** altamente significativo ($p < 0,001$))

Las columnas A*S, A*E, S*E y A*S*E resumen la significación de las interacciones de los efectos en cada variable. Los resultados revelan pocas interacciones (serán discutidas en la *sección 4.1.6*).

Tabla IV: Significación de los efectos del año de medición, el sexo y la edad de los individuos sobre los diferentes índices.

	Año	Sexo	Edad	A*S	A*E	S*E	A* S*E
Índice de peso relativo	**	**	**	*	NS	NS	NS
Relación Diámetro longitudinal - Alzada a la cruz	***	**	NS	NS	NS	NS	NS
Relación Alzada a la cruz - Perímetro torácico	***	NS	NS	NS	NS	*	NS
Índice corporal	***	NS	NS	NS	*	*	NS
Índice torácico	***	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Índice de profundidad torácica	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Índice pelviano	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Índice de amplitud de grupa	***	NS	NS	*	NS	NS	NS
Relación Longitud cráneo - Longitud hocico	***	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Índice craneano	*	*	NS	NS	*	NS	**
Índice cefálico	NS	**	NS	NS	*	NS	**

(NS, no significativo ($p > 0,05$); * significativo ($p < 0,05$); ** muy significativo ($p < 0,01$); *** altamente significativo ($p < 0,001$))

Los resultados de los análisis de varianza explicados en las secciones posteriores, se expresan mediante un estadístico descriptivo de las variables en las que se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) tras la realización del análisis indicado en cada caso (*Tablas V a XIII*). Dichos estadísticos descriptivos indican el tamaño de muestra (n) para cada variable, la media y el error estándar hallado ($\bar{X} \pm EE$) y el coeficiente de variación (CV).

Nótese que los tamaños de muestra para la longitud de espalda y la longitud de cola (*Tablas V, VII y VIII*) son inferiores a los del resto de medidas, puesto en el año 1992 que no se midieron¹.

4.1.2. Análisis de varianza factorial a dos vías (sexo y edad)

El análisis de varianza factorial a dos vías (sexo – edad) muestra diferencias significativas entre machos y hembras, independientemente del grupo de edad en el que se clasifiquen, en las 22 de las 35 variables estudiadas (Tabla V). Entre ellas se encuentran medidas esenciales en la caracterización morfológica en canicultura, como son el peso, las alzadas o las longitudes corporales. Estos resultados evidencian la existencia de un acusado dimorfismo sexual en el Mastín del Pirineo.

La variabilidad para la mayoría de las medidas es baja ($CV < 10\%$), aunque es algo mayor el peso (obviamente sometido a una elevada variabilidad de origen ambiental) y en algunos índices.

Este análisis de varianza factorial, revela interacciones a dos vías entre el sexo y la edad sobre las variables anchura anterior de grupa y longitud de cola ($p < 0,05$), por lo que la edad influye de manera diferente en cada uno de los sexos. La anchura anterior de la grupa, por ejemplo, muestra un aumento estadísticamente significativo al comparar por edades en los machos (tabla VIII) mientras que en las hembras no se aprecian diferencias para esta variable entre adultas jóvenes y mayores de 3 años.

Tabla V: Medidas en las que se han encontrado diferencias significativas ($p < 0,05$) únicamente respecto al sexo

	Machos			Hembras		
	n	$\bar{X} \pm EE$	CV	n	$\bar{X} \pm EE$	CV
Peso	72	65,7 \pm 1,0	14%	94	56,6 \pm 0,9	15%
Alzada a la cruz	72	75,7 \pm 0,5	6%	94	69,8 \pm 0,4	5%
Alzada a la mitad del dorso	72	73,7 \pm 0,5	6%	94	67,7 \pm 0,5	6%
Alzada a la grupa	72	75,5 \pm 0,5	6%	94	69,9 \pm 0,4	6%
Alzada nacimiento cola	72	70,4 \pm 0,5	6%	94	65,9 \pm 0,5	7%
Diámetro bicostal	72	21,4 \pm 0,3	13%	94	20,1 \pm 0,3	12%
Diámetro dorsoesternal	72	32,3 \pm 0,3	7%	94	30,3 \pm 0,3	8%
Longitud de la grupa	72	22,6 \pm 0,3	10%	94	21,2 \pm 0,2	9%
Anchura de cráneo	72	15,1 \pm 0,1	9%	94	13,8 \pm 0,1	7%
Anchura de hocico	72	8,1 \pm 0,1	13%	94	7,6 \pm 0,1	13%
Altura al codo	72	41,2 \pm 0,4	7%	94	38,5 \pm 0,4	7%
Altura al corvejón	72	21,5 \pm 0,2	7%	94	19,7 \pm 0,2	9%
Longitud corporal	72	86,6 \pm 0,8	8%	94	82,1 \pm 0,7	8%
Longitud corporal total	72	100,7 \pm 0,7	6%	94	94,9 \pm 0,6	7%
Longitud de la espalda ¹	42	31,5 \pm 0,4	10%	70	29,7 \pm 0,4	9%
Perímetro torácico	72	95,3 \pm 0,9	8%	94	90,4 \pm 0,8	9%
Perímetro de caña	72	17,1 \pm 0,2	12%	94	15,6 \pm 0,2	12%
Anchura caña	72	5,4 \pm 0,1	14%	94	5,1 \pm 0,1	14%
Índice de peso relativo	72	86,9 \pm 1,3	14%	94	81 \pm 1,1	13%
Relación Diámetro longitudinal – Alzada a la cruz	72	1,15 \pm 0,01	7%	94	1,18 \pm 0,01	8%
Índice craneano	72	0,9 \pm 0,1	21%	94	0,9 \pm 0,1	13%
Índice cefálico	72	53,2 \pm 0,9	19%	94	49,9 \pm 0,8	9%

4.1.3. Efecto sexo a igualdad de edad

Los resultados de este análisis revelan que el dimorfismo sexual se muestra independientemente de la edad en algunas de las variables imprescindibles en la caracterización morfológica de un perro, como por ejemplo

el peso, las alzadas, las longitudes corporales o las anchuras de la cabeza (*tablas VI y VII*). Tal y como cabría esperar, los valores de dichos parámetros son mayores en los machos que en las hembras y aumentan con la edad.

Tabla VI: Efectos significativos (p<0,05) del sexo en ejemplares de 15 meses a 3 años

	Machos			Hembras		
	n	$\bar{X} \pm EE$	CV	n	$\bar{X} \pm EE$	CV
Peso	35	62,9 ± 1,6	15%	47	55,5 ± 1,3	17%
Alzada a la cruz	35	75,9 ± 0,8	6%	47	69,5 ± 0,7	6%
Alzada a la mitad del dorso	35	74,1 ± 0,9	7%	47	67,4 ± 0,7	7%
Alzada a la grupa	35	75,7 ± 0,9	7%	47	69,4 ± 0,7	7%
Alzada al nacimiento de la cola	35	70,2 ± 0,9	7%	47	65,0 ± 0,7	7%
Diámetro bicostal	35	21,2 ± 0,6	16%	47	19,9 ± 0,4	13%
Diámetro dorsoesternal	35	32,0 ± 0,4	7%	47	29,9 ± 0,4	9%
Longitud de grupa	35	22,4 ± 0,3	7%	47	21,1 ± 0,3	10%
Anchura de cráneo	35	14,9 ± 0,2	6%	47	13,7 ± 0,1	7%
Anchura de hocico	35	8,0 ± 0,2	14%	47	7,5 ± 0,2	14%
Altura de codo	35	41,0 ± 0,5	7%	47	38,2 ± 0,3	6%
Altura de corvejón	35	21,6 ± 0,3	8%	47	19,6 ± 0,2	8%
Longitud corporal	35	87,2 ± 1,1	8%	47	82,5 ± 0,8	7%
Longitud corporal total	35	99,3 ± 1,0	6%	47	93,3 ± 1,0	7%
Perímetro de caña	35	16,7 ± 0,3	11%	47	15,4 ± 0,3	13%
Relación Diámetro longitudinal – Alzada a la cruz	35	1,15 ± 0,01	7%	47	1,19 ± 0,01	8%
Relación Alzada a la cruz – Perímetro torácico	35	0,82 ± 0,01	10%	47	0,77 ± 0,01	10%
Índice pelviano	35	78,2 ± 1,6	12%	47	83,5 ± 1,6	13%
Índice cefálico	35	54,6 ± 2,1	23%	47	50,5 ± 0,7	9%

Tabla VII: Efectos significativos (p<0,05) del sexo en ejemplares de más de 3 años

	Machos			Hembras		
	n	$\bar{X} \pm EE$	CV	n	$\bar{X} \pm EE$	CV
Peso	37	68,4 ± 1,4	12%	47	57,8 ± 1,2	14%
Alzada a la cruz	37	75,4 ± 0,6	5%	47	70,1 ± 0,4	4%
Alzada a la mitad del dorso	37	73,3 ± 0,7	6%	47	68,0 ± 0,5	5%
Alzada a la grupa	37	75,3 ± 0,6	5%	47	70,4 ± 0,5	5%
Alzada al nacimiento de la cola	37	70,7 ± 0,7	6%	47	66,7 ± 0,6	5%
Diámetro bicostal	37	21,5 ± 0,3	9%	47	20,2 ± 0,3	10%
Diámetro dorsoesternal	37	32,6 ± 0,4	7%	47	30,7 ± 0,4	8%
Longitud de grupa	37	22,9 ± 0,5	13%	47	21,3 ± 0,3	9%
Anchura anterior de grupa	37	18,5 ± 0,3	8%	47	17,6 ± 0,2	8%
Anchura de cráneo	37	15,3 ± 0,3	10%	47	14,0 ± 0,1	7%
Anchura de hocico	37	8,2 ± 0,2	12%	47	7,6 ± 0,1	12%
Altura de codo	37	41,4 ± 0,4	6%	47	38,8 ± 0,4	7%
Altura de corvejón	37	21,4 ± 0,2	7%	47	19,8 ± 0,3	10%
Longitud corporal	37	86,1 ± 1,1	8%	47	81,7 ± 1,0	9%
Longitud corporal total	37	102,0 ± 1,0	6%	47	96,5 ± 0,8	6%
Longitud de espalda ¹	25	31,4 ± 0,7	11%	40	29,4 ± 0,4	8%
Longitud de cola ¹	25	49,7 ± 0,9	9%	40	46,7 ± 0,8	10%
Perímetro torácico	37	97,1 ± 1,1	7%	47	91,0 ± 1,0	8%
Perímetro de caña	37	17,5 ± 0,4	13%	47	15,8 ± 0,2	11%
Anchura de caña	37	5,6 ± 0,1	15%	47	5,2 ± 0,1	12%
Índice de peso relativo	37	90,9 ± 1,9	13%	47	82,5 ± 1,6	13%

Por norma general, el dimorfismo sexual es más acusado en las razas gigantes aunque hay publicaciones que parecen contradecirla (Sutter *et al.*, 2008).

Las medias para la alzada a la cruz y el perímetro torácico de la *tabla VII* (significativas estadísticamente respecto al efecto sexo y con un bajo coeficiente de variación) revelan un aproximadamente un 7% menos

de altura y un 6% menos de perímetro torácico en las hembras. Estudios morfoestructurales en otras razas muestran diferencias entre sexos del 4'9% en la alzada y del 1,5% en el perímetro torácico en el Bodeguero Andaluz (Castro *et al.*, 2000); del 7,5% y del 6,7% respectivamente en el Perro de Aguas Español (Barba *et al.*, 1996); y del 5,6% y del 7,8%, respectivamente, en el Mastín Español (Herrera y Luque, 2005).

Aunque la diferencia no es demasiado grande frente al Perro de Aguas Español (raza eumétrica), sí que hay una clara diferencia frente al Bodeguero Andaluz (elipométrico).

4.1.4. Efectos de la edad en cada sexo

En la comparación de variables por grupos de edad, los machos presentan mayor cantidad de diferencias significativas (*tabla VIII*) que las hembras (*tabla IX*).

Estos resultados confirman la precocidad de las hembras respecto a los machos, puesto que sólo una variable de las 35 analizadas, la longitud corporal total, revela diferencias estadísticamente significativas bajo el efecto de la edad en las hembras. La longitud corporal (que no revela diferencias estadísticamente significativas en este caso) es una medida más representativa puesto que se toma siguiendo unas referencias anatómicas claras y está menos influida por la postura del perro. Resulta por lo tanto bastante evidente que las hembras, a diferencia de los machos, finalizan su desarrollo antes de los 3 años.

Según la teoría del desarrollo de las regiones corporales de Hammond, los animales crecen primero en longitudes y después en anchuras, siendo la zona central del tronco la última en desarrollarse (Caravaca, 2005).

En la *tabla VIII* se recogen todas las variables que han mostrado diferencias estadísticamente significativas en los machos para el efecto edad. La variabilidad para estas medidas e índices es algo mayor en los individuos más jóvenes. Entre las variables en las que se detectan diferencias estadísticamente significativas se encuentran el peso y el perímetro torácico, medidas que influyen mucho en la percepción de los observadores sobre el grado de desarrollo corporal del perro.

Por lo tanto, aunque no todas, algunas variables parecen confirmar para los machos la opinión general que sostiene que el Mastín del Pirineo continúa ensanchándose una vez pasados los 3 años de edad.

Tabla VIII: Efectos significativos (p<0,05) de la edad en los machos

	15 m – 3 años			Más de 3 años		
	n	$\bar{X} \pm EE$	CV	n	$\bar{X} \pm EE$	CV
Peso	35	62,9 ± 1,6	15%	37	68,4 ± 1,4	12%
Anchura anterior de grupa	35	17,4 ± 0,2	7%	37	18,5 ± 0,3	8%
Longitud de cráneo	35	16,4 ± 0,4	13%	37	17,5 ± 2,4	14%
Longitud de cola¹	17	46,8 ± 1,0	10%	25	49,7 ± 0,9	9%
Perímetro torácico	35	93,3 ± 1,5	10%	37	97,1 ± 1,1	7%
Índice de peso relativo	35	82,8 ± 1,8	13%	37	90,9 ± 1,9	13%
Relación Alzada a la cruz – Perímetro torácico	35	0,82 ± 0,01	10%	37	0,78 ± 0,01	7%
Índice corporal	35	94,3 ± 1,9	12%	37	89,1 ± 1,6	11%

Tabla IX: Variable en la que se ha encontrado diferencia significativa ($p < 0,05$) en las hembras respecto a la edad

	15 m – 3 años			Más de 3 años		
	n	$\bar{X} \pm EE$	CV	n	$\bar{X} \pm EE$	CV
Longitud corporal total	47	93,3 \pm 1,0	7%	47	96,5 \pm 0,8	6%

4.1.5. Evolución en el tiempo de las medidas e índices biométricos

Los resultados de este análisis muestran, principalmente en machos, un aumento importante en las alzadas entre los años 1984 y 1992, y ya menor posteriormente (*Tablas X y XI*). Este fenómeno es la consecuencia de la tendencia al gigantismo que sufrieron la mayoría de las razas molosoides. Desde finales de los años 70 jueces y criadores han preferido el tamaño exagerado sobre otras características morfológicas (Sanz, 2005; Benito, 2013).

Tabla X: Efectos significativos ($p < 0,05$) del año de medición en los machos de 15 meses a 3 años

	1984			1992			2017		
	n	$\bar{X} \pm EE$	CV	n	$\bar{X} \pm EE$	CV	n	$\bar{X} \pm EE$	CV
Alzada a la cruz	11	73,4 \pm 1,2 ^b	7%	18	78,5 \pm 0,9 ^a	4%	6	72,8 \pm 1,7 ^b	6%
Alzada a la mitad del dorso	11	70,8 \pm 1,4 ^b	8%	18	76,8 \pm 1,1 ^a	5%	6	72 \pm 1,9 ^b	6%
Alzada a la grupa	11	72,2 \pm 1,4 ^b	8%	18	78,3 \pm 1,1 ^a	5%	6	74,2 \pm 1,8 ^{ab}	4%
Alzada al nacimiento de la cola	11	66,9 \pm 1,3 ^b	6%	18	73,0 \pm 1,0 ^a	6%	6	67,7 \pm 1,7 ^b	7%
Diámetro bicostal	11	18,8 \pm 0,9 ^b	12%	18	23,0 \pm 0,7 ^a	15%	6	20,5 \pm 1,2 ^{ab}	8%
Longitud de grupa	11	22,7 \pm 0,4 ^b	5%	18	23,0 \pm 0,3 ^b	6%	6	20,5 \pm 0,5 ^a	5%
Anchura posterior de grupa	11	11,7 \pm 0,6 ^a	13%	18	14,6 \pm 0,4 ^b	13%	6	15,9 \pm 0,8 ^b	13%
Anchura de cráneo	11	14,2 \pm 0,2 ^b	6%	18	15,2 \pm 0,2 ^a	6%	6	15,1 \pm 0,3 ^a	5%
Anchura de hocico	11	8,9 \pm 0,3 ^a	6%	18	7,8 \pm 0,2 ^b	16%	6	7,0 \pm 0,4 ^b	5%
Longitud corporal	11	89,8 \pm 1,5 ^a	8%	18	89,1 \pm 1,2 ^a	4%	6	76,8 \pm 2,0 ^b	6%
Perímetro torácico	11	86,8 \pm 2,4 ^b	9%	18	95,4 \pm 1,8 ^a	9%	6	99 \pm 3,2 ^a	4%
Perímetro de caña	11	15,4 \pm 0,5 ^b	9%	18	17,3 \pm 0,4 ^a	10%	6	17,4 \pm 0,7 ^a	9%
Anchura de caña	11	5,8 \pm 0,2 ^a	14%	18	4,9 \pm 0,1 ^b	6%	6	5,4 \pm 0,2 ^a	3%
Relación Diámetro longitudinal – Alzada a la cruz	11	1,23 \pm 0,01 ^a	4%	18	1,13 \pm 0,01 ^b	4%	6	1,05 \pm 0,02 ^c	5%
Relación Alzada a la cruz – Perímetro torácico	11	0,85 \pm 0,02 ^a	8%	18	0,83 \pm 0,02 ^a	10%	6	0,73 \pm 0,03 ^b	11%
Índice corporal	11	103,8 \pm 2,2 ^a	7%	18	93,9 \pm 1,7 ^b	8%	6	77,7 \pm 2,9 ^c	7%
Índice torácico	11	61,6 \pm 2,5 ^b	10%	18	70,6 \pm 2,0 ^b	15%	6	62,5 \pm 3,4 ^a	8%
Índice de profundidad torácica	11	41,7 \pm 0,7 ^b	5%	18	41,5 \pm 0,6 ^b	6%	6	45,2 \pm 1,0 ^a	5%
Índice pelviano	11	76,7 \pm 2,6 ^b	10%	18	75,9 \pm 2,0 ^b	12%	6	87,8 \pm 3,5 ^a	9%
Índice de amplitud de grupa	11	1,50 \pm 0,49 ^a	10%	18	1,20 \pm 0,38 ^b	15%	6	1,14 \pm 0,67 ^b	10%
Relación Longitud cráneo - Longitud hocico	11	1,25 \pm 0,06 ^b	8%	18	1,54 \pm 0,05 ^a	16%	6	1,47 \pm 0,08 ^a	8%

En las hembras, hay menos diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las alzadas (*Tablas XII y XIII*), por lo que parece que esta búsqueda de la “masividad” fue más evidente en los machos.

En cuanto a las medidas de la cabeza, destaca un claro aumento de las longitudes de cráneo medidas en 2017 respecto a los años anteriores, tanto en los machos de más de 3 años como en todas las hembras. El índice que relaciona la longitud de cráneo con la longitud de hocico (proporción especificada como importante en el estándar racial) refleja que se produjo un acortamiento del hocico estadísticamente significativo desde el año 1984 a 1992 (*tablas XI, XII y XIII*).

Tabla XI: Efectos significativos (p<0,05) del año de medición en los machos mayores de 3 años

	1984			1992			2017		
	n	$\bar{X} \pm EE$	CV	n	$\bar{X} \pm EE$	CV	n	$\bar{X} \pm EE$	CV
Alzada a la cruz	14	74,0 ± 0,9 ^b	4%	12	77,7 ± 0,9 ^a	5%	11	74,6 ± 1,0 ^b	3%
Alzada a la mitad del dorso	14	71,1 ± 1,0 ^b	4%	12	75,9 ± 1,1 ^a	7%	11	73,1 ± 1,2 ^{ab}	4%
Alzada a la grupa	14	72,8 ± 0,9 ^b	3%	12	77,7 ± 1,0 ^a	5%	11	75,9 ± 1,0 ^a	5%
Alzada al nacimiento de la cola	14	67,2 ± 0,8 ^b	3%	12	73,7 ± 0,9 ^a	4%	11	71,3 ± 0,9 ^a	5%
Diámetro bicostal	14	20,2 ± 0,5 ^b	4%	12	22,5 ± 0,5 ^a	10%	11	22,9 ± 0,5 ^a	9%
Anchura anterior de grupa	14	18,2 ± 0,4 ^b	7%	12	17,8 ± 0,4 ^b	10%	11	19,5 ± 0,4 ^a	6%
Anchura posterior de grupa	14	12,5 ± 0,5 ^c	14%	12	14,6 ± 0,5 ^b	9%	11	17,1 ± 0,5 ^a	13%
Anchura de hocico	14	9,1 ± 0,2 ^a	5%	12	7,6 ± 0,2 ^b	12%	11	7,6 ± 0,2 ^b	6%
Longitud de cráneo	14	15,7 ± 0,3 ^c	6%	12	16,8 ± 0,3 ^b	8%	11	20,6 ± 0,4 ^a	6%
Longitud de hocico	14	12,4 ± 0,4 ^a	6%	12	11,2 ± 0,4 ^b	16%	11	12,9 ± 0,4 ^a	12%
Altura al corvejón	14	20,8 ± 0,4 ^b	6%	12	21,1 ± 0,4 ^b	5%	11	22,3 ± 0,4 ^a	8%
Longitud corporal	14	88,1 ± 1,2 ^a	5%	12	90,9 ± 1,3 ^a	4%	11	78,2 ± 1,4 ^b	7%
Longitud corporal total	14	100,7 ± 1,5 ^b	4%	12	105,6 ± 1,6 ^a	5%	11	99,8 ± 1,6 ^b	7%
Perímetro torácico	14	92,6 ± 1,5 ^b	5%	12	98,2 ± 1,6 ^a	6%	11	101,8 ± 1,7 ^a	5%
Perímetro de caña	14	15,2 ± 0,4 ^b	5%	12	19,0 ± 0,4 ^a	11%	11	18,7 ± 0,4 ^a	7%
Anchura de caña	14	6,1 ± 0,2 ^a	18%	12	5,1 ± 0,2 ^b	6%	11	5,7 ± 0,2 ^a	10%
Relación Diámetro longitudinal – Alzada a la cruz	14	1,2 ± 0,02 ^a	5%	12	1,18 ± 0,02 ^a	5%	11	1,06 ± 0,02 ^b	9%
Índice corporal	14	95,3 ± 1,5 ^a	6%	12	92,9 ± 1,6 ^a	6%	11	77,0 ± 1,7 ^b	8%
Índice de amplitud de grupa	14	1,48 ± 0,51 ^a	13%	12	1,23 ± 0,56 ^b	12%	11	1,17 ± 0,58 ^b	20%
Relación Longitud cráneo - Longitud hocico	14	1,28 ± 0,06 ^a	8%	12	1,55 ± 0,06 ^a	20%	11	1,64 ± 0,06 ^b	10%
Índice craneano	14	0,96 ± 0,03 ^a	18%	12	0,89 ± 0,04 ^a	10%	11	0,77 ± 0,04 ^b	8%
Índice cefálico	14	53,6 ± 1,8 ^a	19%	12	54,7 ± 2,0 ^a	5%	11	46,6 ± 2,0 ^b	8%

La longitud corporal presenta diferencias estadísticamente significativas entre los individuos evaluados en 2017 y los de años anteriores (*tablas X, XI, XII y XIII*). Esta medida muestra una importante reducción, que evidencia que los Mastines del Pirineo se han acortado. Lo mismo indica la relación entre el diámetro longitudinal y alzada a la cruz. No obstante, se cumple en todo momento la exigencia del estándar racial oficial, que demanda que la longitud corporal sea algo mayor que la alzada a la cruz (Estándar F.C.I. Nº: 92).

El perímetro torácico también muestra diferencias estadísticamente significativas entre las 3 épocas de medición (*tablas X, XI, XII y XIII*), entre el año 1984, cuando era notablemente menor, y posteriormente. En las hembras mayores de 3 años este incremento parece haber ocurrido más tarde, pues entre el año 1984 y 1992 no hay diferencias estadísticamente significativas, pero sí las hay con respecto a 2017.

Otra de las variables que muestra una reducción progresiva en el tiempo es el índice de amplitud de grupa, tanto en machos como hembras. Este estrechamiento de la grupa en las hembras, junto con la actual disminución del número de cachorros por camada (que permite que éstos sean de mayor tamaño), podría provocar un aumento de las dificultades en el parto (Eneroth *et al.*, 1999).

Tabla XII: Efectos significativos (p<0,05) del año de medición en hembras entre 15 meses y 3 años de edad

	1984			1992			2017		
	n	$\bar{X} \pm EE$	CV	n	$\bar{X} \pm EE$	CV	n	$\bar{X} \pm EE$	CV
Alzada al nacimiento de la cola	21	63,0 ± 1,0 ^b	5%	17	67,3 ± 1,1 ^a	9%	9	65,5 ± 1,5 ^{ab}	5%
Diámetro bicostal	21	18,4 ± 0,5 ^c	9%	17	21,7 ± 0,5 ^a	11%	9	20,0 ± 0,7 ^b	13%
Anchura posterior de grupa	21	13,3 ± 0,3 ^b	10%	17	13,8 ± 0,4 ^b	14%	9	17,4 ± 0,5 ^a	9%
Anchura de hocico	21	8,4 ± 0,1 ^a	6%	17	6,7 ± 0,2 ^b	11%	9	6,8 ± 0,2 ^b	9%
Longitud de cráneo	21	14,6 ± 0,3 ^c	7%	17	16,2 ± 0,4 ^b	10%	9	18,5 ± 0,5 ^a	11%
Longitud de hocico	21	11,5 ± 0,2 ^a	8%	17	10,7 ± 0,3 ^b	12%	9	12,2 ± 0,4 ^a	7%
Longitud corporal	21	83,0 ± 1,1 ^a	6%	17	84,8 ± 1,3 ^a	6%	9	77,2 ± 1,7 ^b	7%
Perímetro torácico	21	84,5 ± 1,6 ^b	6%	17	94,3 ± 1,8 ^a	8%	9	93,7 ± 2,4 ^a	12%
Perímetro de caña	21	14,3 ± 1,5 ^b	5%	17	16,6 ± 1,6 ^a	16%	9	16,0 ± 1,6 ^a	5%
Anchura de caña	21	5,6 ± 0,1 ^a	11%	17	4,4 ± 0,1 ^c	12%	9	5,0 ± 0,2 ^b	9%
Relación Diámetro longitudinal – Alzada a la cruz	21	1,21 ± 0,02 ^a	8%	17	1,2 ± 0,02 ^a	6%	9	1,11 ± 0,03 ^b	9%
Relación Alzada a la cruz – Perímetro torácico	21	0,81 ± 0,01 ^a	8%	17	0,75 ± 0,02 ^b	8%	9	0,73 ± 0,02 ^b	10%
Índice corporal	21	98,5 ± 1,6 ^a	7%	17	90,2 ± 1,7 ^b	7%	9	83,2 ± 2,4 ^c	11%
Índice torácico	21	62,6 ± 1,6 ^b	9%	17	72,0 ± 1,8 ^a	13%	9	65,9 ± 2,4 ^b	7%
Índice de amplitud de grupa	21	1,35 ± 0,37 ^a	11%	17	1,25 ± 0,42 ^a	18%	9	1,02 ± 0,57 ^b	8%
Relación Longitud cráneo - Longitud hocico	21	1,28 ± 0,04 ^b	9%	17	1,54 ± 0,04 ^a	14%	9	1,53 ± 0,06 ^a	13%
Índice craneano	21	0,92 ± 0,02 ^a	13%	17	0,86 ± 0,03 ^a	8%	9	0,78 ± 0,03 ^b	15%
Índice cefálico	21	51,4 ± 0,9 ^a	10%	17	51,6 ± 1,0 ^a	5%	9	46,2 ± 1,3 ^b	8%

Tabla XIII: Efectos significativos (p<0,05) del año de medición en las hembras mayores de 3 años

	1984			1992			2017		
	n	$\bar{X} \pm EE$	CV	n	$\bar{X} \pm EE$	CV	n	$\bar{X} \pm EE$	CV
Peso	18	53,3 ± 1,7 ^b	13%	7	63,6 ± 2,7 ^a	8%	22	59,7 ± 1,5 ^a	13%
Alzada a la grupa	18	69,0 ± 0,7 ^b	5%	7	72,8 ± 1,2 ^a	3%	22	70,9 ± 0,7 ^{ab}	4%
Alzada al nacimiento de la cola	18	64,6 ± 0,7 ^c	6%	7	69,9 ± 1,2 ^a	4%	22	67,3 ± 0,7 ^b	4%
Diámetro bicostal	18	19,3 ± 0,5 ^b	9%	7	21,1 ± 0,8 ^a	16%	22	20,8 ± 0,4 ^{ab}	8%
Anchura posterior de grupa	18	12,8 ± 0,4 ^b	13%	7	14,2 ± 0,7 ^b	8%	22	16,5 ± 0,4 ^a	13%
Anchura de cráneo	18	13,5 ± 0,2 ^b	8%	7	13,9 ± 0,3 ^{ab}	5%	22	14,4 ± 0,2 ^a	6%
Anchura de hocico	18	8,5 ± 0,1 ^a	6%	7	7,6 ± 0,2 ^b	8%	22	6,9 ± 0,1 ^c	7%
Longitud de cráneo	18	15,1 ± 0,5 ^b	8%	7	15,9 ± 0,8 ^b	8%	22	18,5 ± 0,4 ^a	14%
Longitud de hocico	18	11,7 ± 0,2 ^{ab}	7%	7	11,0 ± 0,4 ^b	10%	22	12,2 ± 0,2 ^a	9%
Longitud corporal	18	84,1 ± 1,5 ^a	9%	7	85,9 ± 2,4 ^a	8%	22	78,4 ± 1,4 ^b	7%
Longitud corporal total	18	99,8 ± 1,2 ^a	5%	7	97,2 ± 1,9 ^{ab}	6%	22	93,6 ± 1,1 ^b	5%
Perímetro torácico	18	86,3 ± 1,4 ^b	6%	7	89,2 ± 2,2 ^b	3%	22	95,4 ± 1,2 ^a	7%
Perímetro de caña	18	14,1 ± 0,2 ^c	5%	7	15,9 ± 0,3 ^b	6%	22	17,1 ± 0,2 ^a	6%
Anchura de caña	18	5,6 ± 0,1 ^a	14%	7	4,8 ± 0,2 ^b	3%	22	5,0 ± 0,1 ^b	7%
Índice de peso relativo	18	76,5 ± 2,3 ^b	13%	7	89,0 ± 3,7 ^a	7%	22	85,2 ± 2,1 ^a	12%
Relación Alzada a la cruz – Perímetro torácico	18	0,81 ± 0,01 ^a	9%	7	0,81 ± 0,02 ^a	5%	22	0,74 ± 0,01 ^b	7%
Índice corporal	18	97,7 ± 2,0 ^a	10%	7	96,3 ± 3,2 ^a	8%	22	82,6 ± 1,8 ^b	10%
Índice de amplitud de grupa	18	1,38 ± 0,30 ^a	9%	7	1,25 ± 0,52 ^b	10%	22	1,08 ± 0,29 ^c	14%
Relación Longitud cráneo - Longitud hocico	18	1,29 ± 0,04 ^b	9%	7	1,46 ± 0,06 ^a	7%	22	1,52 ± 0,04 ^a	15%
Índice craneano	18	0,9 ± 0,02 ^a	12%	7	0,89 ± 0,04 ^a	8%	22	0,78 ± 0,02 ^b	12%
Índice cefálico	18	50,6 ± 1,0 ^{ab}	10%	7	52,1 ± 1,7 ^a	7%	22	47,2 ± 0,9 ^b	8%

4.1.6. Estudio de las interacciones múltiples

En las *tablas III y IV* se mostraban interacciones significativas (p<0,05) a tres vías (año*sexo*edad) para las variables anchura del hocico, longitud de cráneo (*figura III*), índice craneano (*figura IV*) e índice cefálico (*figura V*).

Se llevó a cabo un estudio de las interacciones simples a dos vías para ver si en algún caso, la interacción simple año*edad actuaba de manera diferente según el sexo.

Se observa que sólo en los machos ($p < 0,01$) se aprecia una distinta evolución con el tiempo de la longitud de cráneo (*figura III*), índice craneano (*figura IV*) e índice cefálico (*figura V*), según su grupo de edad.

Esta condición podría estar indicando un diferente criterio de selección (incluso inconsciente) en los machos, dado que a veces se producen efectos de “arrastre” de genes ligados, de manera que seleccionar para un determinado carácter puede conducir a cambios inesperados en otras variables correlacionadas (Rooney *et al.*, 2010). Es probable que los criadores hayan estado modificando o reforzando ciertas orientaciones selectivas en los momentos de las mediciones, de forma que en los ejemplares de mayor edad había unas tendencias y en los más jóvenes ya se estaban implantando otras. Este fenómeno es aplicable tanto a machos como a hembras.

Figura III: Interacción entre año y edad para la longitud de cráneo

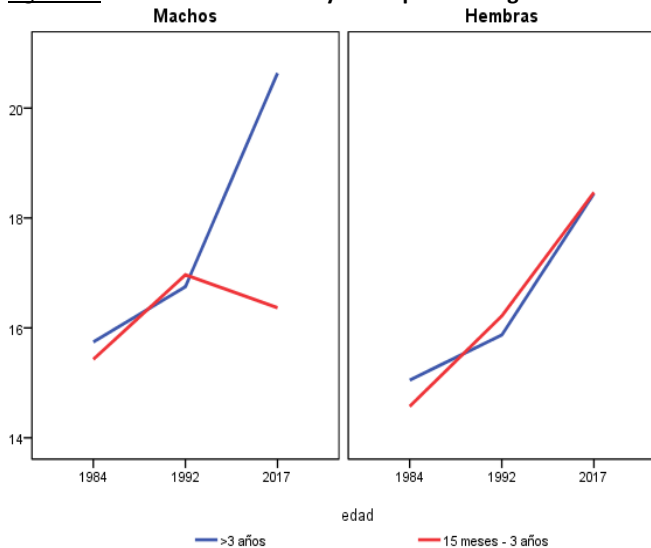


Figura IV: Interacción entre año y edad para el índice craneano

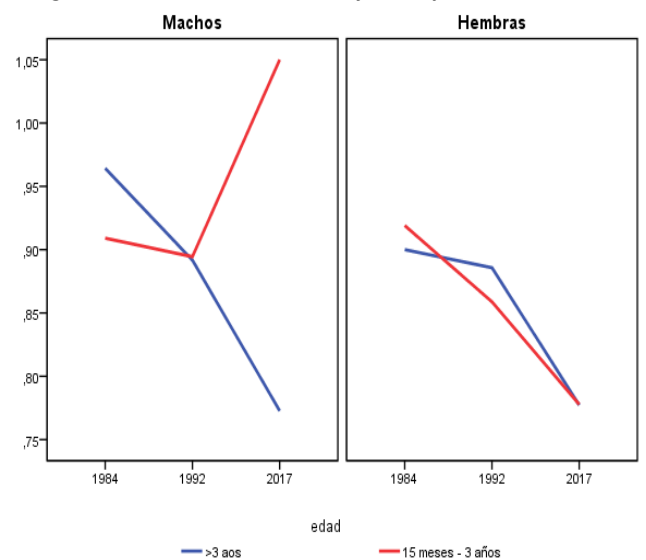
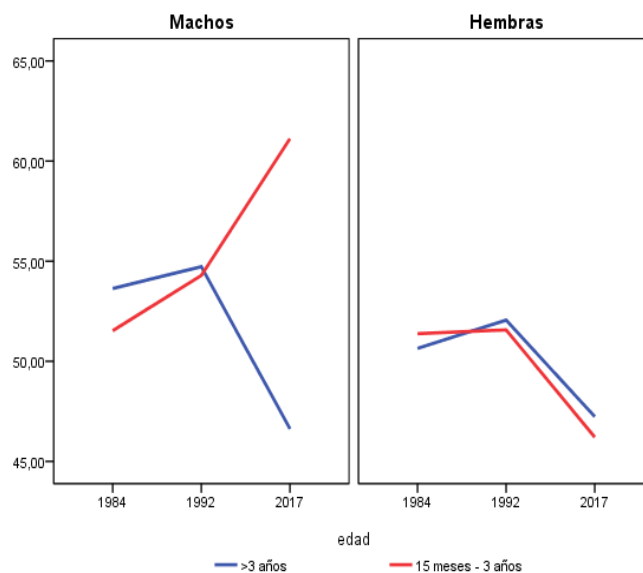


Figura V: Interacción entre año y edad para el índice cefálico



En las *figuras III y IV*, los machos jóvenes se desmarcan de la tendencia que siguen el resto de los grupos. La *figura III* revela que los machos jóvenes en el 2017 presentan una longitud de cráneo mucho menor que los demás. El índice craneano (que relaciona la anchura del cráneo y su longitud) aumenta de manera muy brusca (*figura IV*) entre 1992 y 2017 en los machos más jóvenes. Este cambio coincide en el tiempo con la disminución de la longitud de cráneo en ese grupo de animales.

Se encontraron interacciones significativas a dos vías (año*sexo) en las variables de longitud corporal ($p < 0,05$), lo que significa que la combinación de sexo y de año en esta variable difiere de la suma de sus efectos principales (*figura VI*). Ambos sexos se han acortado con los años, en los dos grupos de edad. En las hembras, las dos edades evolucionan de manera similar: su longitud corporal aumentó entre 1984 y 1992, y luego disminuyó hasta la actualidad. En los machos, entre los años 1984 y 1992, se alargaron los animales perros de más edad, y se fueron acortando ligeramente los jóvenes. Este fenómeno podría deberse a que ya se había empezado, inconscientemente, a favorecer una longitud menor para dar unos machos más cortos y compactos. Evidentemente, con el paso del tiempo este efecto de acortamiento se fue implantando en los individuos de mayor edad. Aunque el acortamiento se ha producido tanto en machos como en hembras, la dimensión del cambio es más acusada en los machos.

En el caso de la relación de la alzada a la cruz con el perímetro torácico y el índice corporal, resultan significativas las interacciones a dos vías sexo*edad ($p < 0,05$). Sin embargo, en el archivo fraccionado la relación de la alzada a la cruz con dicho perímetro no muestra significaciones estadísticas.

El índice corporal (*figura VII*), que relaciona la longitud corporal con el perímetro torácico, también presenta diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) respecto a la interacción año*edad, y son las que finalmente muestran significación al realizar la comparación por parejas.

La *figura VII* muestra cómo este índice prácticamente se igualó en los dos grupos de edad de los machos en los años 90 y ha ido reduciéndose de la misma manera en ambos.

Al relacionar estos resultados con los que se muestran en la *figura VI*, podemos deducir que la reducción en el índice corporal se corresponde con el acortamiento rápido y sostenido en el tiempo (desde 1984 al 2017) que se observa en ella. Es probable que este fenómeno esté unido al aumento de la alzada a la cruz que experimentaron hasta 1992 (*tablas X y XI*). En los años siguientes, según se ha visto en las *tablas X y XI*, la alzada en los machos ha disminuido, pero no de manera tan drástica como lo ha hecho la longitud corporal, por lo que el índice desciende bruscamente. La diferencia existente en 1984 sería el resultado de ritmos de crecimiento en alzada más lentos, sea por causas genéticas o ambientales en aquella época. La selección o los cambios ambientales les han llevado ya hace años a índices similares para los dos grupos de edad.

En las hembras también ha ido disminuyendo el índice corporal, pero en este caso, la dimensión del cambio es menor y se ha producido a diferente ritmo, afectando más rápidamente a las jóvenes, que ya son

resultado de la selección (probablemente involuntaria) en ese sentido. Aunque en 2017 los índices de jóvenes y adultas son ya coincidentes, el ritmo de descenso en las adultas ha sido diferente, con pendiente muy distinta sobre todo en los primeros años, en los que se redujo de manera menos pronunciada. De hecho, adultas jóvenes y más mayores eran muy parecidas al comienzo, mucho más que los jóvenes machos y los machos adultos entre sí: esto puede deberse a las diferencias en el ritmo de crecimiento, más rápido en las hembras, que hace que sean poco diferentes los dos grupos de edad. Con el tiempo, la selección les ha afectado de forma similar a los machos, aunque la dimensión del cambio sea algo menor y se mantenga el dimorfismo sexual.

Figura VI: Interacción entre año y sexo para la longitud corporal

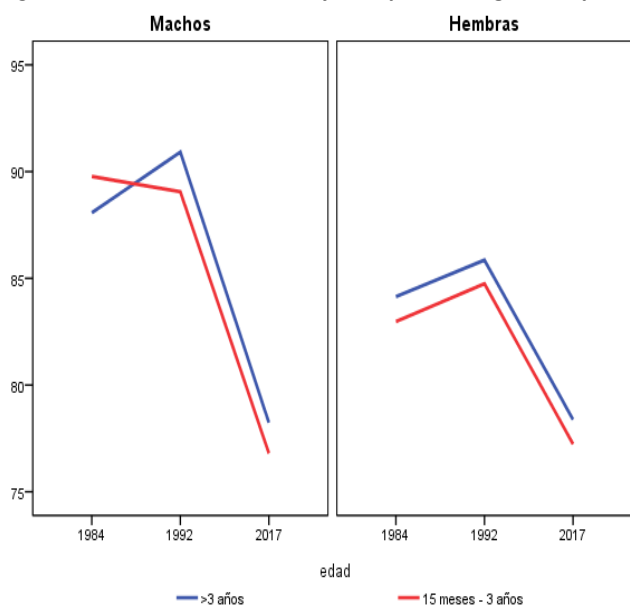
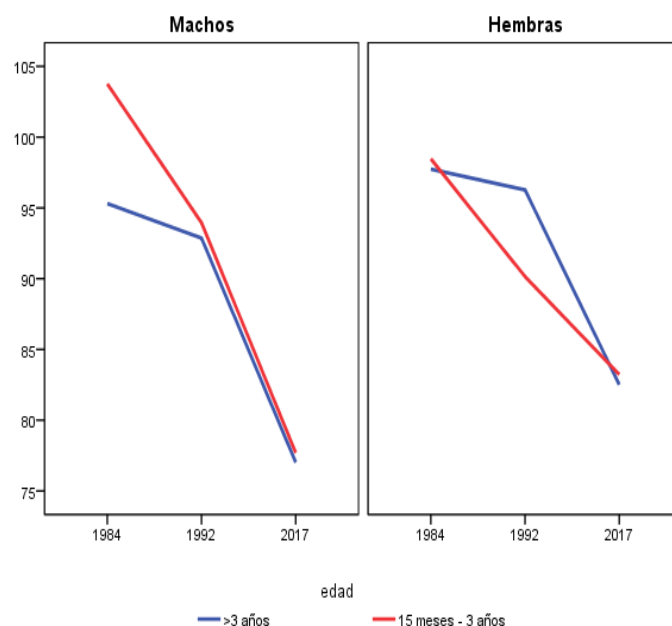


Figura VII: Interacción entre año y sexo para el índice corporal



4.1.7. Comentarios sobre el cumplimiento del estándar racial actual

Al poner en relación el estándar racial vigente con la muestra de la población de perros actual (2017) resulta evidente que éste no se ajusta totalmente a la realidad en cuanto a alguna de las medidas.

En la *tabla XIV* se recoge el porcentaje de individuos que cumplen con las exigencias del estándar tras la evaluación de las medias obtenidas para algunas de las variables que en él se especifican como importantes. El porcentaje de perros que cumplen con la relación especificada entre la anchura del cráneo y la longitud es muy pequeño. Es posible que haya un cierto sesgo en el resultado, porque que la toma de medidas de la cabeza es complicada por las molestias que origina a muchos ejemplares; sin embargo, resulta poco probable que éste sea el motivo de que el análisis muestre un porcentaje tan bajo de mastines que cumplen con esta proporción.

Durante la XVIII Monográfica del Mastín del Pirineo, que tuvo lugar en Cubelles en 1998, se midió la alzada a la cruz de 27 machos y 27 hembras inscritos en la clase abierta (más de 15 meses de edad) para ver si su

altura cumplía con la exigida por el estándar. El resultado fue que el 14,8% de los machos y el 33,3% de las hembras no llegaban al límite mínimo establecido (Almodóvar, 1999).

El porcentaje de perros medidos en 2017 que cumplen con la alzada a la cruz exigida en el estándar no llega al 25% en ninguno de los dos sexos, e indudablemente muy pocos individuos llegan a cumplir el “ideal” (81 cm en machos y 75 cm en las hembras) (Estándar F.C.I. Nº: 92).

Con la reducción de las alzadas que se propone en el nuevo estándar, aumenta considerablemente el número de ejemplares que cumplen con él.

Tabla XIV: Comparativa de individuos que cumplen medidas y proporciones importantes del estándar racial oficial frente a la nueva propuesta de estándar (Estándar F.C.I. Nº: 92; Comisión de Razas Españolas de la RSCE, 2016).

Estándar racial oficial	% de perros que lo cumple	Nueva propuesta de estándar	% de perros que lo cumple
Longitud corporal algo mayor que la alzada a la cruz	97,9%	<i>(se mantiene en la nueva propuesta de estándar)</i>	
Relación longitud de cráneo y hocico: 5/4	39,6%	<i>(se mantiene en la nueva propuesta de estándar)</i>	
Anchura de cráneo igual o ligeramente superior a su longitud	6,3%	<i>(se mantiene en la nueva propuesta de estándar)</i>	
Relación alzada a la cruz y perímetro torácico: 7/10	100%	<i>(se mantiene en la nueva propuesta de estándar)</i>	
Mínimo 77 cm alzada a la cruz en machos	11,8%	Alzada a la cruz en machos: 72-78 cm	70,6%
Mínimo 72 cm alzada a la cruz en hembras	22,6%	Alzada a la cruz en hembras: 67-74 cm	83,9%
		Relación peso y alzada: 0,9 - 1	41,7%

En la mayoría de las razas molosoides, se han establecido límites máximos de la alzada a la cruz para acabar con el hipertipo de épocas anteriores y sus problemas derivados (Bateson, 2010). Sin embargo, es una cuestión todavía controvertida y en el caso de otras razas, como por ejemplo el Mastín Español, se ha evitado establecer tales límites máximos. En el estándar racial oficial del Montaña del Pirineo, como en la nueva propuesta de estándar racial del Mastín del Pirineo, se aceptan variaciones de 2 cm si el ejemplar en cuestión se corresponde con el tipo. En el caso del Pastor del Cáucaso y del San Bernardo, las excepciones sólo se mencionan para aceptar individuos que superen el máximo de la alzada establecido. En la *tabla XV* se recogen las alzadas a la cruz de algunas de las razas similares al Mastín del Pirineo.

Tabla XV: Alzadas a la cruz especificadas en el estándar racial oficial de razas similares al Mastín del Pirineo (Estándar F.C.I. Nº: 50; Estándar F.C.I. Nº: 61; Estándar F.C.I. Nº: 91; Estándar F.C.I. Nº: 96; Estándar F.C.I. Nº: 328)

	Ideal	Mínimo establecido	Máximo establecido
Mastín Español	> 80 cm (machos) > 75 cm (hembras)	77 cm (machos) 72 cm (hembras)	<i>No existe</i>
Montaña del Pirineo	<i>No se especifica</i>	70 cm (machos) 65 cm (hembras)	80 cm (machos) 75 cm (hembras)
Rafeiro del Alentejo	<i>No se especifica</i>	66 cm (machos) 64 cm (hembras)	74 cm (machos) 70 cm (hembras)
Leonberger	76 cm (machos) 70 cm (hembras)	72 cm (machos) 65 cm (hembras)	80 cm (machos) 75 cm (hembras)
Pastor del Cáucaso	72-75 cm (machos) 67-70 cm (hembras)	68 cm (machos) 64 cm (hembras)	75 cm (machos) 70 cm (hembras)
San Bernardo	<i>No se especifica</i>	70 cm (machos) 65 cm (hembras)	90 cm (machos) 80 cm (hembras)
Terranova	<i>No se especifica</i>	71 cm (machos) (se tratan de alzadas promedio) 66 cm (hembras)	

Dentro del estudio realizado por Herrera y Luque sobre la morfoestructura del Mastín Español (2005), se midieron, entre 1998 y 1999, 40 machos y 34 hembras de dicha raza. La alzada a la cruz media resultante para las hembras fue de 74,14 cm (CV<4%) con un valor mínimo 69 cm y un máximo de 79,75 cm; en los machos la alzada media fue de 78,54 cm (CV<5%), con un valor mínimo de 71,50 cm. El 25% de los machos y cerca del 32% de las hembras, no llegaban al mínimo establecido en su estándar (Herrera y Luque, 2005).

Un trabajo sobre las razas portuguesas de pastoreo (con una muestra poblacional de 17 machos y 10 hembras, medida entre los años 2001 y 2004) reveló en el perro Rafeiro del Alentejo una media de 66,84 cm y de 65,02 cm (CV<10%) de alzada a la cruz, en machos y hembras respectivamente. Por lo tanto, el valor promedio de la alzada en la población estudiada está más próximo al límite mínimo marcado por el estándar que al máximo (Cruz, 2007).

A la vista de resultados reflejados en la *tabla XIV* y de la tendencia que se está siguiendo en otras razas similares al Mastín del Pirineo, parece más que razonable el planteamiento de bajar los límites de las alzadas en el nuevo estándar y establecer unos máximos.

4.2. VALORACIÓN DE DEFECTOS RELACIONADOS CON EL BIENESTAR ANIMAL

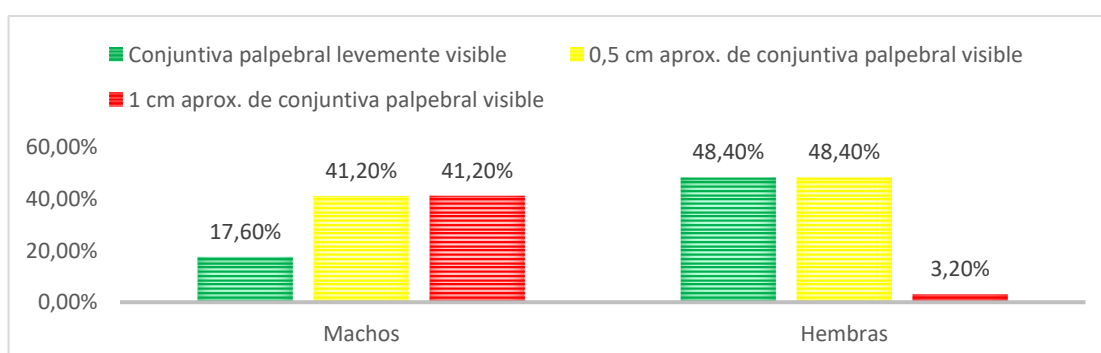
4.2.1. Valoración de la caída del párpado inferior

Una leve relajación del párpado inferior que deje ver una pequeña porción de conjuntiva palpebral, es un rasgo típico del Mastín del Pirineo, tal y como se especifica en el estándar oficial (Estándar F.C.I. Nº: 92). Esta condición aparece representada en la *figura VIII* con el color verde, como la ausencia de defecto.

Sin embargo, la caída de los párpados que permite una exposición excesiva de la conjuntiva palpebral o ectropión excesivo se considera un hipertipo indeseable. Esta condición predispone al animal a sufrir problemas oculares de diversa índole, y por lo tanto influye negativamente en el bienestar animal (Bateson, 2010; FCI, 2013).

El resultado del análisis de frecuencias para este defecto revela una alta prevalencia de este defecto en los machos, que se muestra en la *figura VIII* con el color rojo, con diferencias estadísticamente significativas con respecto a la frecuencia que aparece en las hembras.

Figura VIII: Frecuencias de defectos observadas en cuanto a la caída de párpados, separadas por sexos

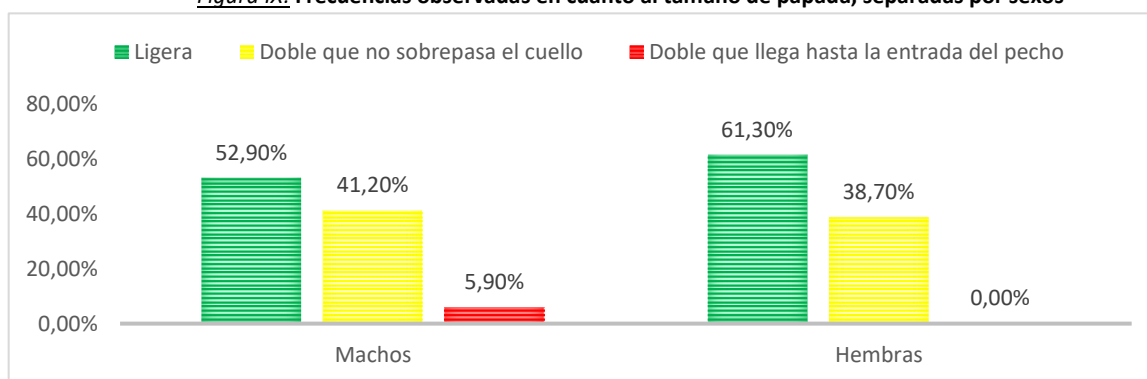


Además, uno de los ejemplares medidos presentaba entropión, inadmisibles en el estándar racial. Aunque se trata de un animal que no participa en exposiciones ni muestras de la raza, es un perro que sigue desempeñando la función originaria de la raza de acompañar al rebaño y este defecto puede dificultar seriamente su trabajo en el campo.

4.2.2. Valoración de la papada

Al igual que la caída de los párpados, la exageración de la tipicidad ha llevado a que algunos ejemplares presenten papadas excesivas, que sobrepasan el borde inferior del cuello. Este defecto predispone al animal a padecer dermatitis y parasitosis, además de darle un aspecto torpe y linfático, indeseable de acuerdo al estándar oficial vigente (Estándar F.C.I. Nº: 92). No obstante, sólo un 5,9% de los machos evaluados presentaban esta condición. La prueba de Chi cuadrado no reveló diferencias significativas al comparar las frecuencias observadas por sexos.

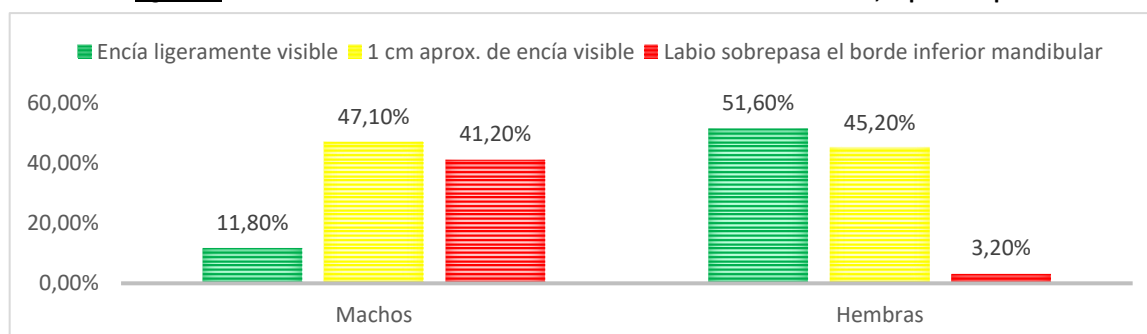
Figura IX: Frecuencias observadas en cuanto al tamaño de papada, separadas por sexos



4.2.3. Valoración de la caída de la comisura labial

La nueva propuesta de estándar racial (Comisión de Razas Españolas de la RSCE, 2016) especifica que la comisura labial no debe ser demasiado caída. Aunque el término “demasiado” resulta algo ambiguo, en este estudio hemos considerado como exceso cuando el labio sobrepasa el borde inferior mandibular.

Figura X: Frecuencias observadas en cuanto a la caída de la comisura labial, separadas por sexos



El análisis de estas frecuencias mediante el test de Chi cuadrado muestra diferencias significativas entre machos y hembras: un porcentaje mayor de hembras muestra “el ideal” (encías ligeramente visibles) y es

mucho menos frecuente que tengan el labio inferior excesivamente caído, contrariamente a lo que ocurre en los machos. La proporción de machos y hembras que dejan ver aproximadamente 1 centímetro de encía no es significativamente diferente.

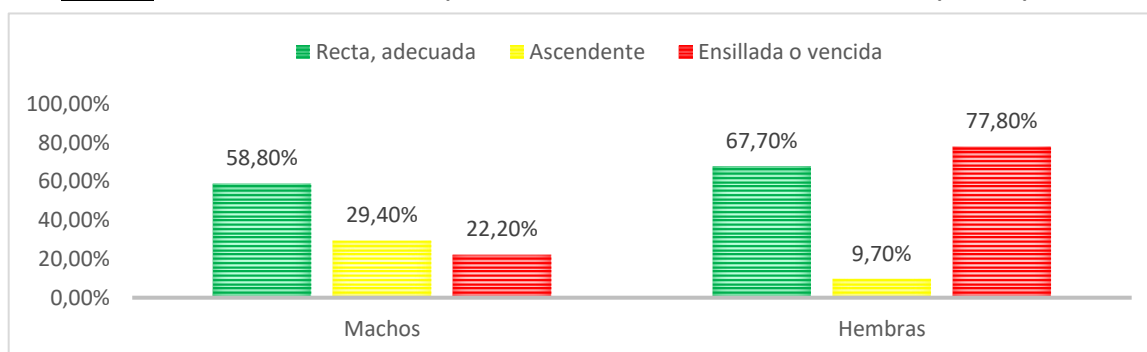
El exceso en la caída de los párpados, de la comisura labial o en la doble papada, son rasgos que indican un exceso de piel (o de laxitud de la misma) que predispone a problemas dermatológicos (APGAW, 2009).

4.2.4. Valoración de la línea dorsolumbar

La línea dorsolumbar, según la raza del perro, debe ser horizontal, o levemente inclinada de delante a atrás, y cualquier otra condición resulta indeseable. Una alzada a la grupa notablemente superior a la alzada a la cruz (línea dorsolumbar ascendente) o el ensillamiento (lordosis) dificultan la transmisión de la fuerza que permite el movimiento, desde el tercio posterior al anterior (Malo, 2008; Cepero, 2015).

En las hembras la frecuencia de líneas dorsolumbares ensilladas o vencidas es significativamente mayor a las ascendentes; esta frecuencia probablemente esté relacionada con el número de partos que hayan podido tener. En machos los defectos de línea dorsolumbar muestran frecuencias más similares de ascendentes y ensilladas.

Figura XI: Frecuencias de la ausencia o presencia de defectos en la línea dorsolumbar, separadas por sexos



4.2.5. Valoración de la grupa

Una mala conformación de grupa dificulta el movimiento, especialmente el trote que caracteriza al Mastín del Pirineo (Malo, 2008; Cepero, 2015).

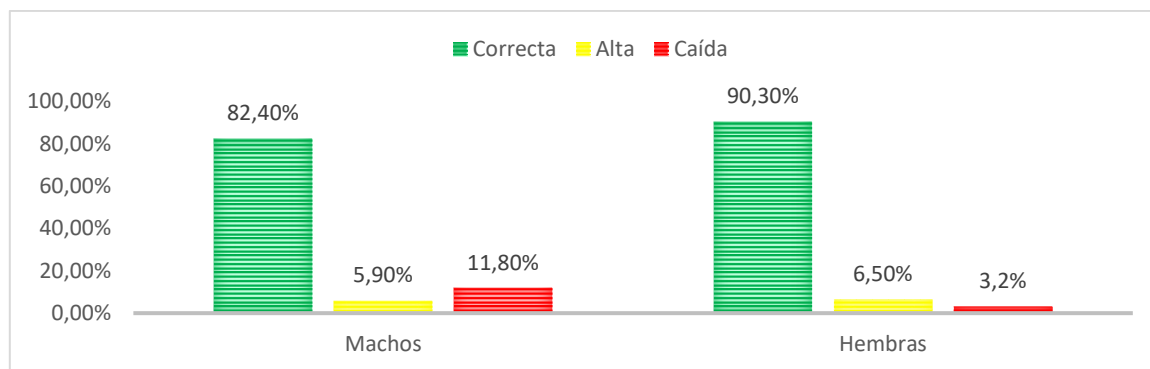
En el estándar racial oficial se indica que la inclinación de la grupa debe ser de unos 45° respecto a la horizontal (Estándar F.C.I. Nº: 92), lo cual resulta una inclinación exagerada y se correspondería con una grupa muy caída o “derriba”. A modo de ejemplo, en el estándar racial oficial del Pastor Alemán (trotador por excelencia) se indica que la inclinación de la grupa ideal es de 23° con respecto a la horizontal (Estándar F.C.I. Nº: 166).

La propuesta de reforma del estándar especifica que es más deseable considerar una inclinación de la grupa no superior a 30° (Comisión de Razas Españolas de la RSCE, 2016).

En este estudio, se consideró como “grupa caída” a aquella que parecía presentar una inclinación de más de 30° con respecto a la horizontal y el resultado es que el 12% de los ejemplares aparecen como defectuosos aplicando dicho criterio (*figura XII*).

La prueba de Chi cuadrado no reveló diferencias estadísticamente significativas entre los sexos para estos defectos.

Figura XII: Frecuencias de la ausencia o presencia de defectos en la grupa, separadas por sexos



4.2.6. Valoración de los defectos de las extremidades (aplomos y angulaciones)

El 58,8% de los machos y el 48,4% de las hembras evaluadas presentaban algún defecto de aplomos o angulaciones. Se consideraron aquellos defectos que afectan con mayor asiduidad al Mastín del Pirineo. Las frecuencias de los defectos observados (dentro del porcentaje de individuos que presentaban algún defecto en esta categoría) se muestran en las *figuras XIII y XIV*.

Figura XIII: Frecuencias de los distintos defectos de aplomos y angulaciones observados en machos



Figura XIV: Frecuencias de los distintos defectos de aplomos y angulaciones observados en hembras



Los defectos observados en la línea dorsolumbar, grupa y extremidades (de aplomos y angulaciones) afectan directamente al movimiento del animal, así como a su funcionalidad y bienestar (Bateson, 2010; FCI, 2013).

En general, los resultados de la valoración de defectos muestran en casi todos los casos, mayores prevalencias en los machos. Al ser más grandes, en ellos se han buscado mayor tamaño y corpulencia, lo cual puede estar relacionado directamente con estos problemas.

5. CONCLUSIONES / CONCLUSIONS

1. El estudio biométrico de tres muestras en tres épocas distintas evidencia cambios importantes en la morfoestructura del Mastín, entre los que destacan un acortamiento de la longitud corporal mantenido en el tiempo, y el aumento de alzas y peso entre 1984 y 1992.
2. Las medidas biométricas confirman un notorio dimorfismo sexual en la raza. Así, las hembras muestran una alzada a la cruz un 7% menor que los machos, o un 6% menos de perímetro torácico.
3. La variación entre los grupos de edad en la anchura anterior de grupa, el índice de peso relativo, o la relación entre alzada a la cruz y perímetro torácico, parecen confirmar que el desarrollo corporal de los machos de la raza Mastín del Pirineo continúa hasta pasados los 3 años de edad. Por el contrario, el desarrollo de las hembras ya ha finalizado a esta edad.
4. Se ha constatado una alta incidencia de algunos defectos anatómicos que pueden predisponer a problemas de salud y bienestar animal. Por ejemplo, el 59% de machos y el 48% de hembras presentaron defectos de aplomos, y un 41% de machos mostraban párpados excesivamente caídos.
5. Tras comparar algunas de las exigencias del estándar racial vigente con los datos biométricos de la muestra más actual, se pone de manifiesto la necesidad de reformarlo. Así, sólo un 40% de los ejemplares cumple con la proporción entre longitud del cráneo y hocico, y sólo el 12% de los machos y el 23% de las hembras se ajustan al rango de alzas establecido.

1. The biometric analysis in three different and distant years (1984, 1992 and 2017) provides evidences for important changes in the morphostructure of the Pyrenean Mastiff in this period; among them, a maintained shortening of the body length and a remarkable increase if heights and weight between 1984 and 1992 can be highlighted.
2. A notable sexual dimorphism exists in this breed. Height at withers and chest circumference is smaller in females (7% and 6% respectively).
3. Body development in males is still going on even when they are three year old, as seen in the width of croup, relative weight index or height at withers/chest circumference ratio. On the opposite, the body development in females finishes before such age.

4. A high incidence of anatomical defects (probably increasing predisposition to health and welfare problems) is observed. For instance, up to 59% of males and 48% of females show incorrect conformation and position of the limbs, while a 41% of males present excessively dropping eyelids.
5. At present, many individuals do not rigorously adhere to the breed standard: for example, up to 60% do not respect the muzzle/skull length proportion while 88% of males and 77% of females are out of the accepted ranges for the height at withers. The need for a modification of the official standard is therefore evident.

6. BIBLIOGRAFÍA

- **Almodóvar Salvat, M. (1999).** *Comentarios acerca de los pesos y las alturas (Efectuados en la Monográfica de Cubelles)* Boletín Mostín nº 30. (pp. 9-10)
- **Asher, L., Diesel, G., Summers, J. F., McGreevy, P. D., & Collins, L. M. (2009).** *Inherited defects in pedigree dogs. Part I: disorders related to breed standards.* The Veterinary Journal 182. (pp. 402-411)
- **Associate Parliamentary Group for Animal Welfare (2009).** *A healthier future for pedigree dogs.* <http://www.apgaw.org/data/sites/1/PDFs/a-healthier-future-for-pedigree-dogs.pdf>
- **Barba Capote, C. J., Herrera García, M., Delgado Bermejo, J. V., & Gutiérrez Cabezas, M. J. (1996).** *Diferencias morfoestructurales en el Perro de Agua Español.* Archivos de Zootecnia 45 (pp. 37-43)
- **Barba Capote, C., Castro, J., García, R., Sierra, A.C., & Delgado Bermejo, J. V., (2000).** *Caracterización morfoestructural del Alano Español como base para su conservación: Resultados preliminares.* Archivos de Zootecnia 49 (pp. 247-252)
- **Bateson, P. (2010)** *Independent Inquiry into Dog Breeding.* University of Cambridge. (pp. 15-34)
- **Bell, J. S. (2003).** *Pedigree Analysis and How Breeding Decisions Affect Genes.* En: Tufts' Canine and Feline Breeding and Genetics Conference, 2003. North Grafton, MA, USA
- **Benito Ruiz, E., & Malo Alcrudo, R. (1992).** *El Mastín del Pirineo.* En: Las razas caninas españolas. Ed. Hispano-Europea. Barcelona. (pp. 129-154)
- **Calboli, F.C.F., Sampson, J., Fretwell, N., & Balding, DJ. (2008).** *Population structure and inbreeding from pedigree analysis of purebred dogs.* Genetics 179 (pp. 593-601)
- **Camps i Rabadà, J. (1995).** *Incrementos de peso durante el crecimiento de los perros.* Universitat Autònoma de Barcelona.
- **Caravaca Rodríguez, F. P. (2005)** *Bases fisiológicas del crecimiento I.* En: Bases de la producción animal. Universidad de Sevilla. (pp. 213-235)
- **Castro, R., Barba Capote, C., García-Pozo, M. C., González-García, M. J., & Camacho Vallejo, M. E. (2000).** *Contribución a la caracterización etno-genética de una agrupación racial canina andaluza.* Archivos de Zootecnia 49 (pp. 253-257)

- **Cepero Briz, R. (1984).** *Mastín del Pirineo interés de un estudio biométrico.* Boletín Mastín nº5. (Reproducido en: Mastín del Pirineo: Bodas de Plata... sudor, sonrisas y lágrimas. Coord: Club del Mastín del Pirineo de España. Gobierno de Aragón. (pp. 393-395).
- **Cepero Briz, R. (2015).** *Aspectos importantes en la evaluación morfológica de perros.* En: I Congreso Internacional del Mastín del Pirineo. Facultad de Veterinaria de Zaragoza.
- **Cruz, C.M.O. (2007).** *As Raças Portuguesas de Cães de Gado e de Pastoreio -Aspectos Morfológicos e Comportamentais -.* Universidade Técnica de Lisboa. (pp. 254-285)
- **Decreto 308/2002,** de 8 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se reconoce como raza originaria de Aragón el Mastín del Pirineo y se crea el Libro Genealógico de la raza canina Mastín del Pirineo. Boletín Oficial de Aragón, 18 de octubre de 2002, 124 (pp. 8573-8575)
- **Denis, B. (2007).** *Memorandum sobre endogamia.* Fédération Cynologique Internationale. Acapulco. (pp. 1)
- **Eneroth, A., Linde-Forsberg, C., Uhlhorn, M. & Hall, M. (1999).** *Radiographic pelvimetry for assessment of distocia in bitches: a clinical study in two terrier breeds.* Journal of Small Animal Practice, 40. (pp.257-264)
- **Estándar F.C.I. Nº 50 / 26. 08. 1997 / ES.** Federación Cinológica Internacional. Terranova
- **Estándar F.C.I. Nº 61 / 21. 01. 2004 / ES.** Federación Cinológica Internacional. Perro San Bernardo
- **Estándar F.C.I. Nº 91 / 30. 08. 2002 / ES.** Federación Cinológica Internacional. Mastín Español
- **Estándar F.C.I. Nº 92 / 30. 08. 2002 / ES.** Federación Cinológica Internacional. Mastín del Pirineo
- **Estándar F.C.I. Nº 96 / 04. 05. 2009 / ES.** Federación Cinológica Internacional. Rafeiro del Alentejo
- **Estándar F.C.I. Nº 166 / 23. 12. 2010 / EN.** Federación Cinológica Internacional. German Shepherd Dog
- **Estándar F.C.I. Nº 328 / 02. 03. 2011 / ES.** Federación Cinológica Internacional. Perro de Pastor del Cáucaso.
- **FAWC (Farm Animal Welfare Council) (1992).** *FAWC updates the five freedoms.* The Veterinary Record, 13. (pp. 357)
- **Fédération Cynologique Internationale (2009).** *Estrategias internacionales de cría de la FCI.* <http://www.fci.be>
- **Fernández Martín, J. (2016).** *Gestión genética del Mastín del Pirineo.* En: XXXVI Monográfica Club del Mastín del Pirineo. Plaza de España – Arnedo, La Rioja.
- **Fuentes García, F. C., Aparicio, J. B., & Herrera, M. (1985).** *Estudio etnológico del perro Podenco Andaluz de gran talla.* Archivos de Zootecnia, 34. (pp. 169-181)
- **González de Chavarri Echaniz, E. (2009).** *Morfoestructuras y sistemas para el futuro en la valoración morfológica.* En: Valoración morfológica de los animales domésticos. Coord: Carlos Sañudo Astiz. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid (pp.529-560)

- **Herrera García, M., & Luque Cuesta, M. (2005).** *Morfoestructura del Mastín Español*. En: Actas del 1^{er} Congreso Internacional del Mastín Español. Navarrete, La Rioja. (pp. 115-131)
- **Herrera García, M., & Luque Cuesta, M. (2009).** *Morfoestructuras y sistemas para el futuro en la valoración morfológica*. En: Valoración morfológica de los animales domésticos. Coord: Carlos Sañudo Astiz. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid (pp.79-101)
- **Higgins, A. J., & Nicholas, F. W. (2008).** *The breeding of pedigree dogs: Time for strong leadership*. The Veterinary Journal 178. (pp. 157-158)
- **Leroy, G. (2011).** *Genetic diversity, inbreeding and breeding practices in dogs: Results from pedigree analyses*. The Veterinary Journal 189 (pp. 177-182)
- **Lewis, T. W., Woolliams, J. A., & Blott, S. C. (2010).** *Optimisation of breeding strategies to reduce the prevalence of inherited disease in pedigree dogs*. Animal Welfare 19. (pp. 93-98)
- **Malo Alcrudo, R. (1982).** *El Mastín del Pirineo*. En: I Symposium Nacional de las Razas Caninas Españolas. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. (pp. 161-172)
- **Malo Alcrudo, R. (2003).** *O Chigán d'os Monts*. En: Mastín del Pirineo: Bodas de Plata... sudor, sonrisas y lágrimas. Coord: Club del Mastín del Pirineo de España. Gobierno de Aragón. (pp. 51-122)
- **Malo Alcrudo, R. (2008).** *El movimiento en el Mastín del Pirineo*. Boletín Mastín nº 41. (pp. 4-7)
- **McGreevy, P. D. (2007).** *Breeding for quality of life*. Animal Welfare 16. (pp. 125-128)
- **Monteagudo Ibáñez, L. V. (2015).** *Principales preocupaciones en la genética del Mastín del Pirineo*. En: I Congreso Internacional del Mastín del Pirineo. Facultad de Veterinaria de Zaragoza.
- **Parés i Casanova, P. M. (2009).** *Zoometría*. En: Valoración morfológica de los animales domésticos. Coord: Carlos Sañudo Astiz. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid (pp.167-198)
- **Parker, R. M. A., Hendricks, A. & Burn, C. C. (2012).** *Do dog owners perceive the clinical signs related to conformational inherited disorders as 'normal' for the breed? A potential constraint to improving canine welfare*. Animal Welfare 21. (pp. 81-93)
- **Posada Ochoa, S., Gómez Oliver, L. & Noguera Solano, R. (2014).** *Application of the logistic model to describe the growth curve in dogs of different breeds*. Rev. MVZ Córdoba 19 (1) (pp. 4015-4022)
- **Real Sociedad Canina Española. (2017).** *Estadísticas de Inscripciones de Razas Españolas en el L.O.E. y R.R.C.* <http://www.rsce.es>
- **Rooney, N. J. & Sargan, D. R. (2010).** *Welfare concerns associated with pedigree dog breeding in the UK*. Animal Welfare 19. (pp. 133-140)
- **Royal Canin (2001).** *Los perros gigantes: Un grupo aparte*. Revista Carlanca (20). (pp. 20-23)
- **San José Marqués, C. (2013).** *Podenco valenciano: Descripción y tipificación racial*. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria de Zaragoza. (pp. 78-83)
- **Sanz Timón, J. M. (1981).** *Aquellos puntos conflictivos del standard...* Boletín Mastín nº 1.

- **Sanz Timón, J. M. (2005).** *Mastín Español: el prototipo racial como elemento de selección.* En: Actas del 1^{er} Congreso Internacional del Mastín Español. Navarrete, La Rioja. (pp. 132-140)
- **Sañudo Astiz, C., Sociedad Española de Zootólogos, & España. (2009).** *Valoración morfológica de los animales domésticos.* Realización SEZ; Coordinador Carlos Sañudo Astiz. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid (pp.83-196)
- **Sarazá Ortiz, R. (1963).** *Canicultura: Razas y explotación del perro.* Colección agrícola. Ed. Salvat. Barcelona (pp. 35-60)
- **Sayago Pérez, J. (1982).** *El Mastín de los Pirineos.* En: I Symposium Nacional de las Razas Caninas Españolas. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. (pp. 175-177)
- **Silveira, C., Mernies, B., Fernández, G., & Barba Capote, C. J., (1998).** *Estudio biométrico de una población canina de la raza Cimarrón.* Archivos de Zootecnia. (pp. 529-532)
- **Sotillo Ramos, J. L., & Serrano Tomé, V. (1985).** *Medidas, pesos e índices de significación etnológica.* Producción animal: Etnología zootécnica. Tomo I. Ed. Imp, Flores. Albacete (pp. 111-120)
- **Sutter, N. B., Mosher, D. S., Gray, M. M., & Ostrander, E. A. (2008).** *Morphometrics within dog breeds are highly reproducible and dispute Rensch's rule.* Mamm Genome 19 (pp. 713-723)
- **Vadillo Jiménez, J. (1992).** *Los perros de pastoreo.* En: Las razas caninas españolas. Ed. Hispano-Europea. Barcelona. (pp. 15-19)
- **Vega Toscano, L. G., Cerdeño Serrano, M. L., & Córdoba de Oya, B. (1998).** *El origen de los mastines ibéricos: La trashumancia entre los pueblos prerromanos de la meseta.* Complutum, (9). (pp. 117-135)
- **Viguera, J., (1987).** *Comentarios sobre el estándar del Mastín Español.* Revista Carlanca (5), (pp. 13-15)