

DIFERENCIAS MORFOFUNCIONALES EN EL PERRO DE AGUA ESPAÑOL

MORPHO-FUNCTIONAL DIFFERENCES IN THE SPANISH WATER DOG

Barba Capote, C.J.¹, M. Herrera García², J.V. Delgado Bermejo¹
y M.J. Gutiérrez Cabezas²

¹Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Avda. Medina Azahara 9. 14005 Córdoba. España.

²Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Avda. Medina Azahara, 9. 14005 Córdoba. España.

Palabras clave adicionales

Ángulos zoométricos. Razas caninas. Ecotipos. Selección funcional.

Additional keywords

Zoometric angles. Canine breeds. Ecotypes. Functional selection.

RESUMEN

Este trabajo pretende dilucidar la existencia de dos ecotipos en el Perro de Agua Español, mediante el estudio de siete variables morfológicas cuantitativas: una longitud, un diámetro, un perímetro y cuatro ángulos, en 98 animales de ambos tipos y sexos.

En los ángulos y en el diámetro longitudinal se han detectado diferencias significativas entre las poblaciones del norte y sur del Perro de Agua Español.

La diferenciación significativa entre ambas poblaciones, ha sido probablemente inducida por la selección natural unida al efecto de deriva. También debemos destacar un claro dimorfismo sexual en ambos tipos.

SUMMARY

This paper shows the results obtained in a study dealing with the existence of two ecotypes in the Spanish Water Dog.

We have measured seven morphological quantitative variables: one length, one diameter one perimeter and four angles in 98 animals belonging to both types and sexes. We have detected significative differences between the northern and southern populations of the Spanish Water Dog on the four angles, and the longitudinal diameter.

We have concluded a significative differentiation between both populations, probably induced by a functional selection together with the effect of derivation. Also we must point out a clear sexual dimorphism in both types.

INTRODUCCIÓN

El Perro de Agua Español es una raza polifacética que, a lo largo de su existencia, ha venido desarrollando tareas muy diversas. El hombre ha aprovechado las múltiples aptitudes de estos animales

para complementar y auxiliar sus labores cotidianas, bien sea en la conducción y manejo de los rebaños ovinos y caprinos en las sierras y campiñas de Andalucía y Extremadura, o en los puertos pesqueros del Cantábrico, donde realiza tareas de recogida de peces, redes, acercar maromas al muelle, guarda de la embarcación, etc.

Además esta raza se utiliza con frecuencia para la caza de conejos o para el cobro de anátidas en el agua. Como perro de compañía es óptimo gracias a su carácter, capacidad de aprendizaje y adaptación a lo que se une su mediano tamaño.

El Perro de Agua Español ha estado ligado históricamente a las dos funciones fundamentales de perro de carea y auxiliar de la pesca. Estos cometidos tan diferentes, se han desarrollado además en localizaciones geográficas muy alejadas, con un medio ambiente distinto y aislamiento reproductivo entre ambas poblaciones. Por ello, se pretende estimar las posibles diferencias morfofuncionales que la deriva y la selección han podido producir en estos animales. Estos fenómenos han sido citados con frecuencia en la definición morfoestructural de las razas caninas (Flores *et al.*, 1982) atendiendo a criterios selectivos estrictamente funcionales.

En el presente trabajo se estudia, por tanto, la morfoestructura del Perro de Agua Español, fundamentalmente del tronco y extremidades, considerando sus alzadas, perímetros y diámetros, así como los índices zoométricos y los ángulos que forman los radios óseos de los miembros traseros, con el objeto de distinguir dos tipos morfoestructurales: el septentrional pescador y el meridional conductor de ganado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó una muestra representativa constituida por 98 ejemplares de Perro de Agua Español, mayores de un año y escogidos al azar, tanto de la población del sur como de la del norte de España.

Las medidas tomadas en el tronco de los animales fueron:

Alzada a la cruz (AC): desde el suelo hasta el punto culminante de la cruz, medida con bastón zoométrico.

Diámetro longitudinal (DL): desde la región del encuentro hasta la punta de la nalga. Medido con bastón zoométrico.

Perímetro torácico (PT): rodeando el tórax, desde la parte menos prominente de la cruz, planos costales, base del tórax hasta llegar de nuevo al punto origen. Medido con cinta métrica inextensible.

Además se utilizaron dos índices zoométricos: *Índice corporal* (IC) que relaciona el Diámetro longitudinal con el Perímetro torácico y el *Índice de proporcionalidad* que relaciona la Alzada a la cruz con el Diámetro longitudinal.

Por otra parte, se utilizan los ángulos del miembro posterior por ser éste el responsable de la propulsión del animal. Las medidas de dichos ángulos se tomaron en todos los ejemplares bajo idénticas condiciones. La obtención de las imágenes se realizó con el animal perfectamente aplomado, colocando unas marcas (pinzas de sujeción blancas y negras en contraste con la capa), sobre unas referencias esqueléticas previamente seleccionadas, fácilmente identificables anatómicamente (visibles o palpables) y representativas de las articulaciones de nuestro interés (**figura 1**).

DIFERENCIAS EN EL PERRO DE AGUA ESPAÑOL

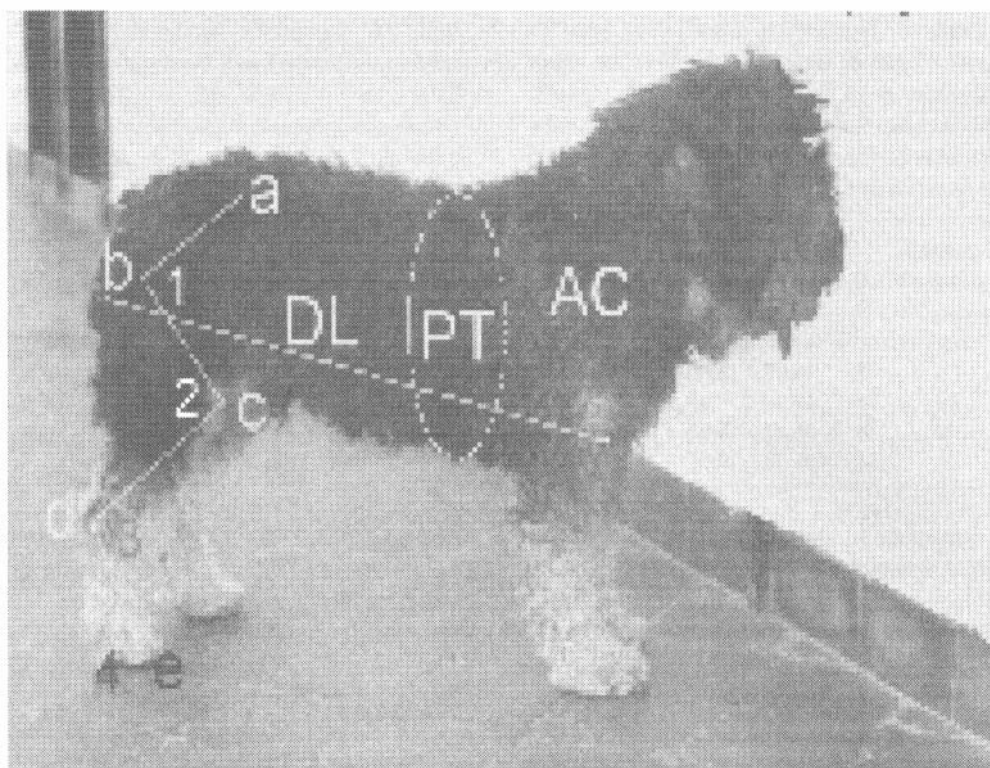


Figura 1. Principales medidas desarrolladas en este trabajo sobre individuos del Perro de Agua Español. (Main measurements developed in the present paper over the individuals of the Spanish Water Dog).

Las referencias anatómicas fueron:

- **a:** punta del anca (tuberosidad iliaca externa).
- **b:** punta de la nalga (tuberosidad isquiática).
- **c:** punta de la babilla (articulación femorrotuliana).
- **d:** punta del corvejón.
- **e:** punto de apoyo en el suelo.

Los ángulos fueron los siguientes:

Ángulo coxofemoral (Cofe), con el número 1, formado por las rectas **ab** y **bc**, en la **figura 1**.

Ángulo femorotibial (Feti), formado por las rectas **bc** y **cd** (**figura 1,2**).

Ángulo tibiotarsiano (Cor), formado por las rectas **cd** y **de** (**figura 1,3**).

Ángulo del tarso con la horizontal del suelo (Sue), formado por la recta **de** y la referida horizontal (**figura 1,4**).

Las imágenes fueron obtenidas con una cámara de vídeo colocada en un plano perpendicular a una plataforma perfectamente nivelada. En el análisis de las imágenes se empleó un ordenador personal utilizándose el programa IMAGO (1990), desarrollado por el

Tabla I. Estadísticos descriptivos para la morfología de hembras de Perro de Agua Español de la población del sur de España. (Descriptive statistics of the studied variables in the females belonging to the southern population of the Spanish Water Dog).

Variables e Índices	N	\bar{x}	D.T.	E.E.	C.V.
AC	48	44,41	2,78	0,40	6,26
DL	48	46,63	3,45	0,50	7,39
PT	48	49,04	2,99	0,43	6,09
IC	48	95,17	5,93	0,86	6,24
IP	48	105,12	6,87	0,99	6,54

Grupo de Investigación SIVA (Sistema Inteligente de Visión Artificial) de la Universidad de Córdoba.

Se realizó un análisis de las variables (ángulos e índices zoométricos), obteniendo la media como valor de tendencia central y la desviación típica, el error estándar de la media, máximos y mínimos y el coeficiente de variación porcentual como estadísticos descriptivos. Estos cálculos se realizaron con el pro-

Tabla III. Estadísticos descriptivos para la morfología de hembras de Perro de Agua Español de la población del norte de España. (Descriptive statistics of the studied variables in the females belonging to the northern population of the Spanish Water Dog).

Variables e Índices	N	\bar{x}	D.T.	E.E.	C.V.
AC	28	45,13	2,61	0,49	5,77
DL	27	47,06	2,63	0,51	5,59
PT	28	48,30	3,03	0,57	6,27
IC	27	97,70	6,27	1,21	6,42
IP	27	104,16	5,50	1,06	5,28

Tabla II. Estadísticos descriptivos para la morfología de machos de Perro de Agua Español de la población del sur de España. (Descriptive statistics of the studied variables in the males belonging to the southern population of Spanish Water Dog).

Variables e Índices	N	\bar{x}	D.T.	E.E.	C.V.
AC	36	48,04	2,99	0,50	6,22
DL	36	47,79	4,40	0,73	9,20
PT	36	52,56	3,49	0,58	6,65
IC	36	91,04	7,74	1,29	8,50
IP	36	99,59	8,46	1,41	8,49

cedimiento PROC. MEANS del S.A.S.

En una segunda fase se desarrollaron dos ANOVA factoriales de niveles fijos utilizando como fuente de variación el sexo, la zona y sus interacciones, planteando el modelo matemático:

$$Y_{ijk} = m + S_i + Z_j + S*Z_{ij} + e_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Es una observación del perro

Tabla IV. Estadísticos descriptivos para la morfología en machos de Perro de Agua Español de la población del norte de España. (Descriptive statistics of the studied variables in the males belonging to the northern population of Spanish Water Dog).

Variables e Índices	N	\bar{x}	D.T.	E.E.	C.V.
AC	28	47,26	2,99	0,57	6,34
DL	28	50,87	2,62	0,49	5,14
PT	28	50,87	4,05	0,77	7,98
IC	28	100,49	6,67	1,26	6,64
IP	28	107,84	5,28	1,00	4,90

DIFERENCIAS EN EL PERRO DE AGUA ESPAÑOL

Tabla V. Análisis de varianza para las distintas variables entre las poblaciones norte y sur del Perro de Agua Español. (Analysis of variance in several variables between the northern and southern populations of Spanish Water Dog).

Niveles	AC	DL	PT	IC	IP
sexo	0,0001	0,0001	0,0001	ns	ns
zona	ns	0,0047	0,0464	0,0001	0,0024
sexo y zona	ns	ns	ns	0,0024	0,0001

del sexo i y de la zona z tomado al azar
 m = valor de la media de la población
 S_i = Efecto fijo del factor sexo
 Z_z = Efecto fijo del factor zona
 $S_i * Z_z$ = Efecto de la interacción de ambos factores
 e_{ijk} = Efecto residual

RESULTADOS

Los resultados de las medidas e índices zoométricos efectuados para la población del Perro de Agua Español según sexo y zona se muestran en las **tablas I, II, III y IV**.

Por otro lado, el análisis de varianza

Tabla VII. Estadísticos descriptivos para las angulaciones de la población de machos del Perro de Agua Español del sur de España. (Descriptive statistics for the angles in the males population of the southern Spanish Water Dog).

Variable	N	\bar{x}	D.T.	E.E.	C.V.
Cofe	17	67,41	11,36	2,75	16,85
Feti	17	67,82	12,46	3,02	18,36
Cor	17	97,65	13,20	3,20	13,52
Sue	17	62,59	11,34	2,75	18,12

Tabla VI. Estadísticos descriptivos para las angulaciones de la población de hembras del Perro de Agua Español del sur de España. (Descriptive statistics for the angles in the females population of the southern Spanish Water Dog).

Variable	N	\bar{x}	D.T.	E.E.	C.V.
Cofe	26	74,54	9,25	1,81	12,41
Feti	26	74,88	9,64	1,89	12,88
Cor	26	103,61	10,18	2,00	9,83
Sue	26	66,73	8,88	1,74	13,31

(**tabla V**) permite encontrar diferencias significativas entre el ecotipo norte y sur para el diámetro longitudinal y el perímetro torácico. Estas diferencias configuran un perro con características sublongilíneas a longilíneas en el norte de España, frente a otro de proporciones mediolíneas a sublongilíneas en el sur.

En las **tablas VI, VII, VIII y IX** se muestran los estadísticos descriptivos de toda la población para las angulaciones, según sexo y edad. Se aprecia que el ángulo coxofemoral y el ángulo femorotibial alcanzan valores en torno a los 85° , mientras que el ángulo tibiotarsiano ronda los 110° y el del tarso con la horizontal unos 70° . Asi-

Tabla VIII. Estadísticos descriptivos para las angulaciones de la población de hembras del Perro de Agua Español del norte de España. (Descriptive statistics for the angles in the females population of the northern Spanish Water Dog).

Variable	N	\bar{x}	D.T.	E.E.	C.V.
Cofe	28	95,54	5,96	1,13	6,24
Feti	28	93,82	7,78	1,47	8,30
Cor	28	118,57	8,46	1,60	7,14
Sue	28	77,68	6,75	1,27	8,69

Tabla IX. Estadísticos descriptivos para las angulaciones de la población de machos del norte de España. (Descriptive statistics for the angles in the males population of the north of Spain).

Variable	N	\bar{x}	D.T.	E.E.	C.V.
Cofe	27	94,48	7,58	1,46	8,02
Feti	27	88,41	9,21	1,77	10,41
Cor	27	116,18	9,32	1,79	8,02
Sue	27	74,70	8,16	1,60	10,93

mismo, el análisis de varianza (**tabla X**) permite comprobar diferencias altamente significativas entre las zonas geográficas en todas las variables mientras que, entre sexos, estas diferencias son significativas sólo para el ángulo coxofemoral y femorotibial.

DISCUSION

Al analizar el tronco de esta raza encontramos los mayores valores de diámetros para los machos y el estudio de los índices zoométricos revela una población con características sublongilíneas en sus proporciones, según el Índice corporal y el Índice de proporcionalidad, teniendo en cuenta que los machos en el sur de España tienden hacia proporciones mediolíneas, y los machos del norte de España hacia proporciones longilíneas, quedando la población de hembras como típicamente sublongilínea.

Por otro lado, el estudio de los ángulos observados en el miembro posterior con vistas a una correlación con las aptitudes funcionales del Perro de Agua Español revela que existen diferencias

significativas entre zonas para todos los ángulos estudiados, concluyendo que en la población del norte de España los ejemplares presentan un miembro pelviano muy recto con angulaciones muy abiertas, mientras que en el sur de España estos animales presentan en su miembro posterior unos ángulos más cerrados, que dan lugar a extremidades más quebradas.

Por consiguiente planteamos la hipótesis de que los ángulos más abiertos en el Perro de Agua Español del Cantábrico, junto con la mayor amplitud y profundidad de tronco, le proporcionan una mejor aptitud para la natación, ya que con esta morfoestructura se consigue mayor rendimiento en esta función.

Por el contrario, las articulaciones de ángulos más cerrados que conforman un miembro pelviano más quebrado, unido a un tronco más compacto, de proporciones mediolíneas, ofrece una morfoestructura apta para realizar grandes y rápidos impulsos en la propulsión del animal en superficie permitiendo gran agilidad en los movimientos. Estas cualidades son necesarias para poder llevar a cabo la conducción y manejo de los

Tabla X. Análisis de varianza para las angulaciones entre las poblaciones del norte y sur del Perro de Agua Español. (Analysis of variance for the angles among northern and southern populations of Spanish Water Dog).

Niveles	Cofe	Feti	Cor	Sue
sexo	0,0092	0,0016	ns	ns
zona	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
sexo y zona	ns	ns	ns	ns

DIFERENCIAS EN EL PERRO DE AGUA ESPAÑOL

rebaños ovinos y caprinos sobre terrenos abruptos y difíciles, donde para cumplir con su misión es imprescindible el acoso a las reses con multitud de recorres y quiebros.

Nuestros resultados concuerdan con la hipótesis de la existencia de dos tipos o adaptaciones ecológicas en el Perro de Agua Español (Barba Capote, 1994) corroborando además el acentuado dimorfismo sexual de esta raza.

Finalmente apuntamos que estas diferencias sean, posiblemente, el producto de la adaptación al medio y los diferentes trabajos que estos animales han desarrollado en uno y otro lugar de España, y que en un futuro no muy lejano los estudios sobre morfoestructura y sus consecuencias en la biomecánica sean punto de partida para marcar los criterios selectivos de cualquier raza canina atendiendo a su funcionalidad.

BIBLIOGRAFÍA

Aparicio Sánchez, G. 1960. Zootecnia Especial. Imprenta Moderna. Córdoba. pp 3-16.

Barba Capote, C. J. 1994. Conservación del Perro de Agua Español. Caracterización morfoestructural y genética. Tesis de Licenciatura. Universidad de Córdoba. 109: 72-76.

Flores Alés, J., M^a Mañas Millán y J.V. García Martínez. 1982. Contribución al estudio de algunos caracteres étnicos del Perro Turco Andaluz. Primer Symposium Nacional de

Razas Caninas Españolas. Universidad de Córdoba. Imp. Comercial. Motril. Granada. pp: 3-10: 59-69.

Grupo SIVA. 1990. Programa IMAGO. Universidad de Córdoba.

S.A.S. versión 6.09. 1989. Proc. Means. S.A.S. Institute Inc, Cary N.C. USA.

Sotillo Ramos, J. L. y V. Serrano Tomé. 1985. Producción Animal. Tomo I. Imp. Flores. Albacete. pp: 111-120.

Recibido: 23-10-95. Aceptado: 25-1-96.