

Estudio biométrico do garrano *Equus caballus* L., 1758

Mónica González Fernández & Alfredo López Fernández

Autor para correspondencia: tokioilustracion@gmail.com

Como citar este artigo: González Fernández, M., López Fernández, Alfredo (2022). Estudio biométrico do garrano *Equus caballus* L., 1758. *Revista Estudos Miñoráns* 22: 24-33

Resumo

Empréganse os garranos serra da Groba para estudo das posibilidades que a estereofotogrametría ofrece para biometrías. As comparacións fanse entre 296 cabalos, sendo 40 animais domésticos (individuos de vida doméstica ou estabulada) e 256 garranos dos curros de San Cibrán, Mougás, Valga e Morgadáns dos anos 2021 e 2022.

Palabras clave: Biometría, Fotogrametría, Garranos, Zoometría.

Abstract

The Serra da Groba "garranos" are used to study the possibilities that stereophotogrammetry offers for biometrics. The comparisons are made between 296 horses, 40 being domestic animals (individuals of domestic or stable life) and 256 garranos from the curros of San Cibrán, Mougás, Valga and Morgadáns from the years 2021 and 2022.

Keywords: Biometrics, Photogrammetry, Garranos, Zoometry.

1. Introducción

1.1.- Biometría zoolóxica

O estudo morfolóxico dos animais ao longo da historia realizouse mediante técnicas de medida coñecidas como técnicas zoométricas. A zoometría estuda a anatomía externa dos animais mediante unha serie de medicións bidimensionais que se realizan entre puntos distantes (lonxitudinais) ou tridimensionais a partir dun mesmo punto (perímetros). Estas medicións obtéñense mediante ferramentas calibradas, como por exemplo unha cinta métrica, e é necesario o contacto físico co animal, xa que é un proceso longo e tedioso (Vidal *et al.*, 2012), obtendo resultados pouco precisos (Parés i Casanova, 2009).

Nos últimos anos apareceu unha nova técnica que substitúe á zoometría por medicións bidimensionais a través do uso de fotografías dixitais, denominada fotogrametría. A fotogrametría é un método indirecto para obter a biometría sen entrar en contacto cos animais, moi útil para medir animais salvaxes e en liberdade. Deste xeito, o animal é trasla-

dado a un plano virtual, mediante criterios sistematizados, a través dun determinado número de fotografías que, tratadas mediante un programa informático, permiten obter todos os datos desexados de forma rápida, cómoda e eficiente (Vidal *et al.*, 2012).

Existen tres enfoques para a fotogrametría: o uso de imaxes estereoscópicas (recollida de información visual tridimensional con ilusión de profundidade), o uso dunha cámara xunto cunha medición de alcance (medición automatizada de distancias) e o uso dunha cámara de medición referencial (medición en base a escala coñecida). Utilízase a estereofotogrametría con dúas cámaras para medir unha ampla gama de animais salvaxes, aínda que é bastante complexo. Usar unha única cámara, xunto coa medición do alcance, simplifica o equipo necesario e utilízase para medir grandes animais terrestres, aínda que as súas limitacións non permiten o seu uso en todo tipo de animais (Rowe & Dawson, 2008).

A cámara con complemento láser está baseada na cámara de medición referencial, para o cal é usada unha única

cámara utilizando dous proxectores de luz láser que emiten feixes de luz paralelos e proxectan puntos separados, con distancia coñecida, sobre o obxecto que se está a fotografar, sendo un método con gran potencial (Rowe & Dawson, 2008). Baséase na existencia dun elemento de tamaño coñecido, representado na imaxe, para determinar a escala, neste caso, un par de puntos láser paralelos (Webster & al. 2010). Con esta referencia, e mediante un sistema de análise dixital (software), pódense obter medidas e áreas a partir das fotografías recollidas (Currey & al., 2008; Rowe & Dawson, 2009).

Non obstante, a fotogrametría con láser ten certo grao de nesgo e erro de medición. A localización dos puntos láser e a postura do animal son a principal fonte de erro (Vidal & al., 2012), a metodoloxía presenta, en cambio, menor erro no proceso de medición da fotografía (Rowe & Dawson, 2008). Cada investigador debe deseñar, adaptar e aplicar modificacións na metodoloxía co fin de minimizar os erros, en función dos obxectivos agardados (Vidal & al., 2012). Por norma xeral, deben descartarse aquelas imaxes que non sexan nítidas, mal expostas ou que non sexan paralelas á cámara (Currey & al., 2008; Augusto & al., 2013). Deste xeito pódense minimizar os erros, sabendo que nunca se poden eliminar por completo. Mellorando a técnica, e se se adapta ben aos criterios da biometría, a análise da documentación obtida mediante a fotogrametría láser permite estudar as taxas de crecemento dos individuos e mesmo as diferenzas entre poboacións.

1.2.- O garrano

O garrano (*Equus caballus* L., 1758), tamén coñecido como cabalo do monte, pode ser un bo animal de estudo para a metodoloxía fotogramétrica polo seu tamaño e modo de vida independente do ser humano, é bastante paciente e permite o achegamento a pouca distancia, sendo menos perigoso para o investigador (Lagos, 2014). O seu estudo fotogramétrico é bastante rendible nos momentos de manexo das mandas, denominados curros no sur de Galicia, dado que xuntan un gran número de individuos, sendo unha importante proporción da totalidade dos cabalos existentes,



Fig. 1. Eguia con poldro no curro de Morgadáns.

ademais de contar con cabalos domésticos no mesmo espazo para o estudo de contraste de datos (Matos Vieira, 2012; Lagos Abarzuza, 2013).

A palabra *garrano* fai referencia aos ponis salvaxes que habitan no norte da Península Ibérica e aos seus descendentes. Por outra banda, a denominación xenérica de *poni* fai referencia a todos os cabalos cuxa altura ou altura á cruz non supere os 148 cm, é por isto que os garranos están clasificados como ponis (Checa & al., 1998).

Os garranos son cabalos autóctonos que viven no norte de Portugal e Galicia, son pequenos e considéranse animais semisalvaxes (Carolino & al., 2011; Matos Vieira, 2012). A súa poboación estimada en 2010 era de 20.000 individuos en Galicia e de 2.000 no norte de Portugal (Lagos, 2013), descendendo notablemente ata a actualidade (Manso, 2016). En Galicia existen tres ecotipos de garranos: os da Groba ou suroeste da provincia de Pontevedra, os da comarca central e os do Norte (Iglesia, 1973 en Lagos, 2014).

É un animal típico de terreo montañoso e arborado. Caracterízanse por ser de pequeno tamaño, cunha altura media de 119-130 cm e un peso de 225-334 kg. Presentan silueta recta, proporcións lonxilíneas, cruz marcada, liña dorso-lumbar afundida e ventre voluminoso e caído por unha alimentación fibrosa e pouco nutritiva (Lagos, 2013). Os da Groba son os máis pequenos (altura de 119 cm e peso de 224,5 kg) e máis homoxéneos morfoloxicamente, con predominio de pelame castaña e alta frecuencia de individuos con bigote. Os da rexión central son de tamaño intermedio, cunha gama máis ampla de medidas (altura de $128 \pm 5,77$ cm e peso 276,5 kg) e en capas. Os do norte son os máis grandes (altura de $130 \pm 6,22$ cm e un peso de 334kg) (Iglesias, 1973 en Lagos, 2014). Neste caso o estudo centrouse nos garranos da Groba.

Teñen o corpo proporcionalmente máis longo e os membros proporcionalmente máis curtos e fortes, pero con canelas finas en comparación co resto do corpo. A cabeza é grande e alongada, de perfil recto e orellas pequenas, ollos negros e pescozo curto e forte. Todas estas características morfolóxicas fan que o centro de gravidade sexa máis baixo, o que lles permite moverse libremente no seu hábitat. Teñen unha crina e unha cola moi poboadas de cerdas longas e grosas. No inverno teñen o pelo abundante, longo e basto que os protexe do frío e da humidade, mentres que no verán a pelame é fina e curta (Lagos Abarzuza, 2013).

Presentan unha capa de coloración castaña característica, aparecendo con menos frecuencia outras capas como alazán, negra e torda; e adoita presentar manchas brancas na cabeza. As extremidades son negras aínda que adoitan estar adornadas con polainas. Ademais, presentan un bigote no beizo superior e unha barba debaixo da mandíbula (Lagos Abarzuza, 2013). Estes bigotes, que aparecen no inverno,

son unha posible adaptación a unha dieta rica en plantas espiñentas como o toxo (*Ulex europaeus* L.).

Presentan o tórax lateralmente aplanado, con costelas arqueadas, o que lles permite moverse con facilidade na espesa vexetación. Presentan un ventre voluminoso, xa que deben procesar unha dieta rica en celulosa, xa que durante o inverno presentan unha dieta principalmente leñosa (Lagos Abarzuza, 2013).

Os garranos están incluídos dentro do grupo de ponis celtas atlánticos e ponis lixeiros (Checa & al., 1998). No ano 1997 recoñécese como raza autóctona equina (RD 1682/1997, de 7 de novembro, polo que se actualiza o *Catalogo Oficial de Razas de Ganado de España*), en 1998 creouse o *Libro Xenealóxico do Cabalo Galego de Montaña*, onde os garranos, ata ese momento denominados como cabalo galego do monte, foron incluídos como *Cabalo de Pura Raza Galega- PRG* (Orde do 4 de abril de 2001, DOGA núm. 74, 17 de abril de 2001), incluíndo o cabalo galego

N.º	Biometrías
1	Lonxitude do corpo
2	Lonxitude cruz-cadeira
3	Lonxitude coxa externo-cadeira
4	Lonxitude cruz-xeonllo dianteiro
5	Lonxitude do lombo
6	Lonxitude da grupa
7	Alto do ventre
8	Alto cardíaco
9	Alto do tórax
10	Alto do cuarto anterior
11	Lonxitude da tibia
12	Lonxitude da cana dianteira
13	Lonxitude da cana traseira

Táboa 1. Biometrías tomadas nos garranos e nos cabalos domésticos. Tomado de Salazar-Vidal & al. (2012).

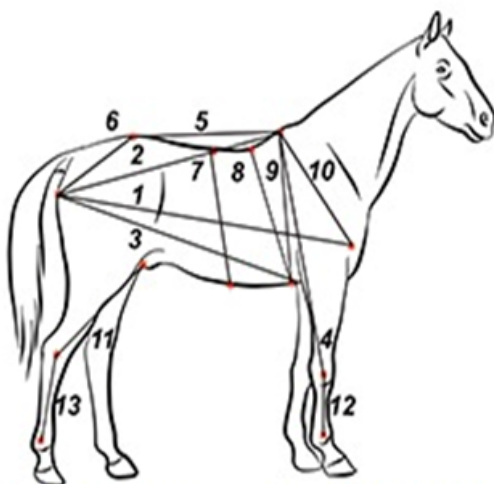


Fig. 2. Biometrías tomadas nos garranos e nos cabalos domésticos.

nas razas en perigo de extinción e definindo que ten unha altura á cruz de 120-140 cm, sendo un animal cun temperamento dócil, tranquilo, valente e intelixente.

Dada a peculiaridade do garrano-PRG, preténdese aportar a súa caracterización biométrica analizando as diferenzas entre as técnicas zoométrica e fotogramétrica, estudando as proporcións etarias da poboación dos garranos da Groba, as diferenzas e semellanzas entre sexos, así como os criterios para a súa comparación con outras poboacións, neste caso baseados nos cabalos domésticos.

2. Material e métodos

Seleccionouse unha mostra de 296 cabalos, sendo 40 cabalos domésticos (individuos de vida doméstica ou estabulada) e 256 garranos dos curros de San Cibrán, Mougás, Valga e Morgadán dos anos 2021 e 2022. Tomáronse fotografías corporais perpendiculares ao perfil co punteiro dobre láser, a unha distancia de entre 5-10 m do exemplar, distancia previamente calibrada a unha referencia de distancia entre os láser de 10 cm, mediante o disparo en ráfaga para o rexistro de ambos puntos, dado que a proxección da luz láser é intermitente. Procesouse a información no programa ImageJ, onde se realizaron unha serie de medicións (táboa 1 e figura 2).

As distintas categorías de idade nas que se dividiron os garranos para a análise foron: poldros (menos de 100 cm de lonxitude corporal), poldros xuvenís (entre 100-110 cm, cunha idade estimada de 1-3 anos), adultos (maiores de 110 cm) e finalmente cabalos domésticos adultos (animais privados) (figura 3).

2.1. Comparación de metodoloxías

Para comprobar se a fotogrametría e a calibración do punteiro láser se axustan á realidade, foron realizadas as mesmas medicións zoométricas fisicamente coa axuda dun medidor calibrado e comparáronse coas medicións obtidas pola fotogrametría (figura 4). Neste caso utilizáronse cabalos domésticos, xa que están afeitos ao contacto humano. Realizouse unha análise da varianza ANOVA no programa estatístico Rstudio.

2.2. Análise da poboación

Realizouse unha análise da varianza ANOVA para coñecer se existen diferenzas significativas entre a biometría de machos e femias entre animais domésticos e garranos por separado e conxuntamente. Para coñecer polo miúdo entre que datos hai diferenzas e entre que semellanzas, realizouse un test de Tukey.

Realizouse ademais unha análise da varianza ANOVA e un Test de Tukey para comparar a biometría dos garranos



Figura 3. A) Poldro de menos dun ano. B) Poldro xuvenil de entre 1 e 3 anos. C) Garrano adulto. D) Cabalo doméstico adulto.

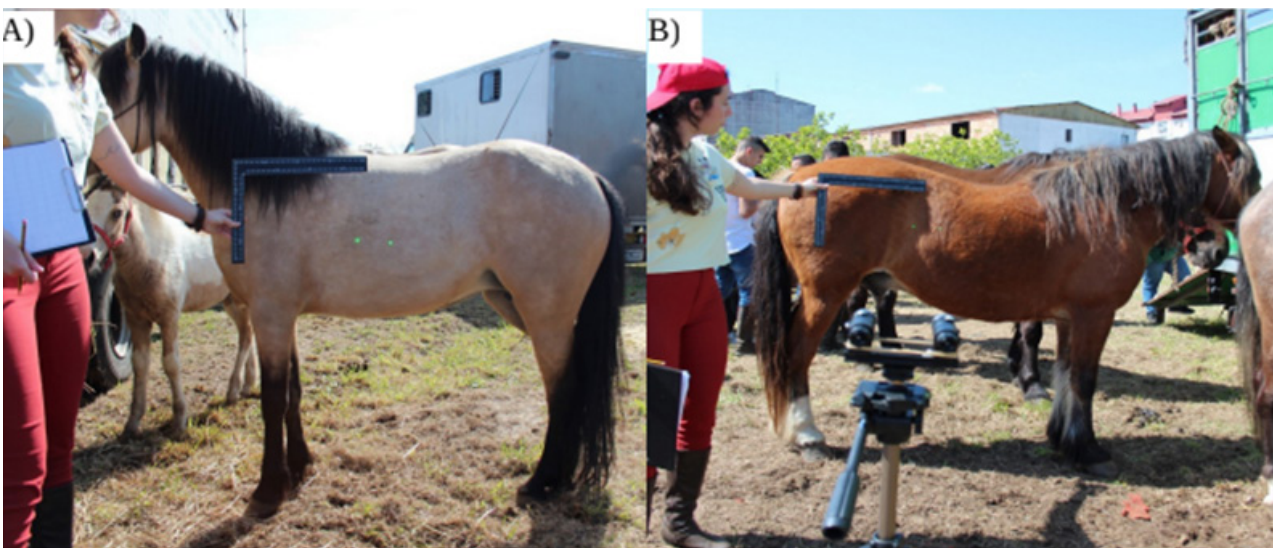


Figura 4. Fotogrametría de cabalos domésticos con punteiro láser. A) Femia. B) Macho.

Biometrías	Valor físico (cm)	Valor Foto (cm)	Diferencia (cm)	% Erro	Significancia
1	141,58	135,11	6,47	4,57	NS
2	109,42	104,65	4,77	4,36	NS
3	115,67	108,10	7,57	6,54	NS
4	100,33	94,56	5,77	5,75	NS
5	73,58	71,07	2,51	3,41	NS
6	48,58	40,48	8,10	16,67	*
7	63,09	55,37	7,73	12,25	*
8	64,55	57,96	6,59	10,21	*
9	68,45	62,08	6,38	9,32	*
10	62,00	57,71	4,29	6,92	NS
11	55,75	45,58	10,17	18,24	*
12	28,83	25,61	3,23	11,19	*
13	36,17	32,64	3,52	9,74	*

NS Diferenza No Significativa (> 0,05). * Diferenza significativa (< 0,05).

Táboa 2. Resultado do ANOVA das biometrías zoométricas e fotogramétricas dos cabalos domésticos.

en función de diferentes idades: poldros, xuvenís e adultos, incluídos os cabalos domésticos; e coñecer así as diferenzas e semellanzas. Ambas as estatísticas realizáronse tanto para valores absolutos como para datos transformados en valores porcentuais. A realización destas análises serve para descubrir a morfoloxía dos animais, as taxas de crecemento dos individuos e mesmo as diferenzas entre poboacións. Para isto foi utilizado o programa Rstudio como ferramenta estatística.

3. Resultados e discusión

3.1. Comparación de metodoloxías

Ao analizar as medicións físicas zoométricas e as medicións dixitais da fotogrametría realizada en cabalos domésticos obtense que ambas son bastante similares (figura 5) aínda que ofrecendo as medicións fotogramétricas valores inferiores. Pódese dicir que a fotogrametría estima á baixa,

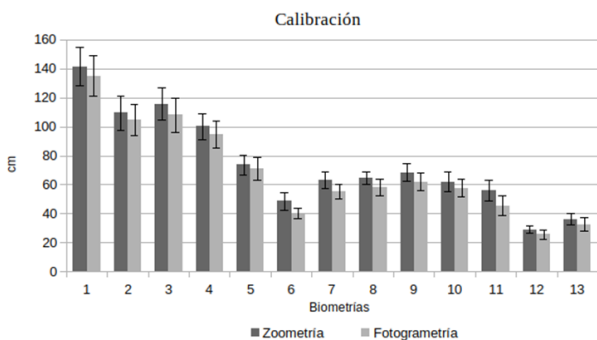


Figura 5. Medias das biometrías realizadas en cabalos obtidas por zoometría (gris escuro) e por fotogrametría (gris claro).

aínda que non significativamente, como indican Salazar-Vidal *et al.* (2012). Isto pode deberse á variación do ángulo da liña imaxinaria perpendicular ao cabalo e paralela ao chan para establecer os bordos da medida en relación coa vista do tomador de mostras, ou á deformación, por mínima que sexa, causada pola lente da cámara. A fotogrametría proporciona datos exactos e precisos que se axustan á realidade. Ademais, é un método que reduce totalmente o estrés do manexo dos animais e aumenta a seguridade do mostrexador, xa que se evita o contacto co animal, evitando así as súas respostas ao achegarse o mostrexador ou as mans a lugares que o cabalo considera sensibles, como o rabo ou as patas (Salazar-Vidal *et al.*, 2012).

A táboa 2 amosa os valores de correlación das medicións zoométricas e fotogramétricas medias. As biometrías que presentan maior diferenza son a lonxitude das ancas e da tibia (BM 6 e BM 11, respectivamente), diferenzas que poderían verse influenciadas pola distinta postura ou posición das pernas no momento da medición manual e fotogramétrica. Outras medidas, como a lonxitude do lombo (BM 5), non varían cos movementos do animal.

Non hai diferenzas significativas entre ambas metodoloxías agás nas medidas relacionadas coas extremidades. Isto pode deberse á dificultade da medición física da zoometría, xa que os animais estaban incómodos e, como non eran persoas coñecidas, estaban máis alerta. Segundo Salazar-Vidal *et al.* (2012), existe unha maior variación ou marxe de erro nas medidas relacionadas coas patas, como BM 6 e BM 11, xa que inflúe na postura do animal e nas medidas das canelas (BM 12 e BM 13) xa que son as medidas máis pequenas e, polo tanto, as máis delicadas de calcular. A lo-

BM	Domésticos					Garranos				
	Femias	Machos	F	Valor P	Sig	Femias	Machos	F	Valor P	Sig
1	141,31	142,65	0,12	0,730	NS	125,21	128,67	3,56	0,061	NS
2	111,16	112,92	0,21	0,646	NS	100,78	101,15	0,05	0,829	NS
3	110,96	114,14	0,89	0,351	NS	98,98	101,81	3,15	0,078	NS
4	97,95	100,05	0,51	0,480	NS	86,34	89,39	7,04	0,009	*
5	74,33	76,68	0,81	0,376	NS	68,94	69,06	0,01	0,927	NS
6	43,00	43,14	0,01	0,927	NS	38,45	38,93	0,40	0,529	NS
7	56,14	58,28	0,90	0,353	NS	57,40	56,25	1,55	0,215	NS
8	56,76	60,31	2,39	0,141	NS	54,41	56,35	6,32	0,013	*
9	63,74	65,77	1,24	0,273	NS	57,59	59,23	3,85	0,051	NS
10	58,41	59,29	0,23	0,636	NS	52,88	54,89	3,92	0,049	*
11	48,33	51,08	1,12	0,296	NS	43,45	43,33	0,01	0,919	NS
12	27,60	28,69	0,99	0,327	NS	26,09	25,94	0,07	0,799	NS
13	34,59	35,85	0,68	0,415	NS	33,15	34,59	2,40	0,123	NS

NS Diferenza No Significativa (> 0,05). * Diferenza significativa (< 0,05).

Táboa 3. Valores medios da biometría en machos e femias en cabalos domésticos e garranos e a súa importancia.

BM	DF-GF	GF-GM	DM-GF	GM-DF	DM-DF	DM-GM
1	*	0,30	*	*	0,97	*
2	*	1,00	*	*	0,93	*
3	*	0,35	*	*	0,60	*
4	*	0,08	*	*	0,72	*
5	*	1,00	*	0,08	0,70	*
6	*	0,93	*	*	1,00	*
7	0,83	0,62	0,89	1,00	0,66	0,52
8	0,28	0,08	*	0,99	0,15	*
9	*	0,25	*	*	0,48	*
10	*	0,22	*	0,14	0,95	*
11	*	1,00	*	0,05	0,48	*
12	0,17	1,00	*	0,26	0,62	*
13	0,58	0,43	*	1,00	0,80	0,75

DF (doméstico femia), DM (doméstico macho), GF (garrano femia), GM (garrano macho). * Diferenza significativa (<0,05). Relación significativa (>0,95) en laranxa.

Táboa 4. Resultados do Test Tukey entre femias e machos para cabalos domésticos e garranos. En laranxa clara están os valores que superan unha relación de significación superior a 0,95.

calización e a postura do animal son os factores que máis inflúen na variación das medidas.

Así mesmo, as diferenzas entre medicións zoométricas e fotogramétricas están suxeitas a erros humanos. O manexo das ferramentas é diferente en función da persoa que as manexa, polo que o número de medidas diferentes que se poden obter dunha mesma zona é moi superior ás que proporciona un programa dixital cun sistema de alta precisión.

As técnicas zoométricas presentan un alto grao de erro, polo que poderían ser substituídas por técnicas fotogramétricas, xa que a maior precisión e menor estrés do animal

aumentan a fiabilidade dos datos obtidos (Salazar-Vidal *et al.*, 2012).

3.2. Análise da poboación

Analizando as diferenzas entre machos e femias para animais domésticos, non se observaron diferenzas significativas entre ambos os grupos. Analizando os resultados entre machos e femias en garranos adultos, a maioría dos datos biométricos non presentan diferenzas estatísticas entre eles, agás a medida da lonxitude cruz-xeonllo dianteiro (BM 4), da altura cardíaca (BM 8) e da altura do cuarto anterior (BM 10), indicando que estas biometrías son significativa-

Biometrías (cm)		Lonxitude do corpo (BM 1)	Lonxitude da grupa (BM 6)
Matos Vieira (2011)	Femias	134,00	42,00
	Machos	132,00	41,00
Domésticos	Femias	141,31	43,00
	Machos	142,65	43,14
Garranos	Femias	125,21	38,45
	Machos	128,67	38,93

Táboa 5. Comparativa de medidas de garranos por Matos Vieira (2012), cabalos domésticos e garranos.

mente diferentes para os machos que para as femias, sendo maiores nos machos (táboa 3).

Tamén se analizaron as diferenzas e semellanzas entre machos e femias entre a poboación de garranos e o conxunto dos animais domésticos (táboa 4). Houbo diferenzas significativas en todas as biometrías excepto na altura do ventre (BM 7), onde non houbo diferenzas entre ningunha categoría. Isto indica que a altura do ventre (BM 7) é similar en garranos e domésticos independentemente do sexo, o que se pode supoñer, xa que ambos grupos, independentemente do seu tamaño, precisan dun sistema dixestivo complexo e voluminoso para o procesado dos alimentos.

Os resultados da proba de Tukey (táboa 4) mostran os datos biométricos onde hai unha relación clara. Entre os animais domésticos, obsérvase unha alta relación entre as medidas da lonxitude corporal (BM 1) e a lonxitude das ancas (BM 6). Entre garranos machos e femias hai unha gran relación na lonxitude cruz - cadeira (BM 2), lonxitude do lombo (BM 5), lonxitude da tibia (BM 11) e lonxitude da canela dianteira (BM 12). Entre as femias domésticas e as do monte non hai relación, como ocorre entre os machos e as femias domésticas e entre os machos e as femias do monte. Porén, entre machos garranos e femias domésticas hai unha gran semellanza na altura do ventre (BM 7), a altura do corazón (BM 8) e a lonxitude da pata traseira (BM 13).

Matos Vieira (2012) estableceu unha serie de biometría media para a poboación de garranos. Comparando os valores de lonxitude corporal (BM 1) e lonxitude das ancas (BM 6) extraídos da literatura cos valores obtidos no estudo tanto para cabalos domésticos como para garranos, diferen-

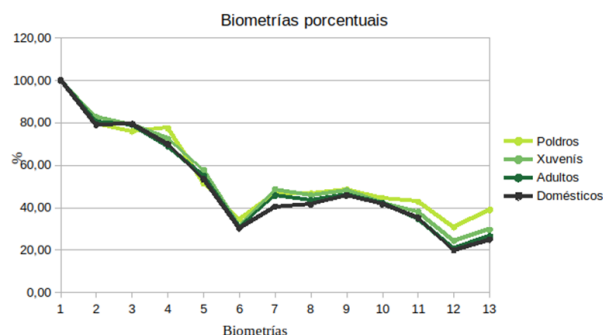


Figura 6. Gráfico de biometrías medias de poldros, poldros xuvenís, adultos e cabalos domésticos.

ciando entre machos e femias, obsérvase que os datos de Matos Vieira (2012) son inferiores aos obtidos para cabalos domésticos e ao mesmo tempo superiores aos obtidos para garranos e garranas (táboa 5). A diferenza de valores obtidos en 2012 e os obtidos neste estudo nos anos 2021-2022 pode deberse ao empeoramento do hábitat do garraño, onde cada vez hai menos zonas arboradas e, polo tanto, menos alimento; ademais das diferenzas entre poboacións.

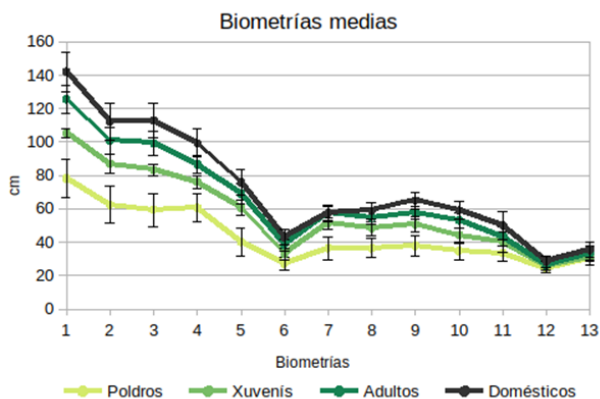
Respecto das distintas categorías, pódese observar que as medidas son maiores nos animais domésticos, seguidos dos adultos, xuvenís e poldros, habendo algunhas medicións que mostran menor diferenza entre individuos, como a lonxitude das canelas dianteiras e traseiras (BM 12 e BM 13) (figura 6 e táboa 6).

Realizouse unha análise de varianza ANOVA para as biometrías segundo as diferentes categorías, onde se observan diferenzas significativas entre as diferentes categorías. Analizando os resultados do Test de Tukey, obsérvase que existe unha elevada relación ($> 0,95$) en tres biometrías (táboa 7): na altura do ventre (BM 7) entre os garranos adultos e os cabalos domésticos; a lonxitude da canela dianteira (BM 12) entre xuvenís e adultos; e a lonxitude da canela traseira (BM 13) entre poldros e xuvenís.

As biometrías son maiores nos animais domésticos que nos garranos, onde se observa que os cabalos domésticos

BM	Poldros				Xuvenís				Adultos				Domésticos			
	N	Promedio	SD	%	N	Promedio	SD	%	N	Promedio	SD	%	N	Promedio	SD	%
1	36	78,20	11,77	100	12	105,33	2,91	100	208	125,59	8,34	100	40	142,11	11,78	100
2	36	62,29	11,13	79,66	12	86,95	5,68	82,55	208	100,82	7,82	80,27	37	112,30	10,93	79,02
3	36	59,37	9,89	75,92	12	83,33	3,38	79,11	208	99,29	7,26	79,06	37	112,76	10,12	79,35
4	36	60,57	8,32	77,46	12	76,24	3,79	72,39	207	86,68	5,28	69,01	35	99,27	8,35	69,85
5	36	40,23	8,52	51,44	12	60,77	4,74	57,70	208	68,96	6,05	54,90	37	75,86	7,60	53,38
6	36	26,99	3,76	34,52	12	33,01	3,47	31,34	208	38,51	3,40	30,66	38	43,08	4,59	30,32
7	36	36,36	7,14	46,50	12	51,22	3,44	48,63	208	57,27	4,18	45,60	22	57,40	5,17	40,39
8	36	36,41	5,83	46,56	12	48,24	4,01	45,80	208	54,63	3,52	43,50	19	58,82	5,13	41,39
9	36	37,83	6,33	48,38	12	50,51	4,44	47,96	207	57,78	3,81	46,00	34	64,99	5,17	45,73
10	36	34,70	5,51	44,37	12	44,23	4,57	41,99	207	53,10	4,63	42,28	37	58,98	5,34	41,50
11	35	33,45	4,46	42,77	12	40,15	6,07	38,12	207	43,43	5,49	34,58	40	49,98	8,07	35,17
12	36	24,05	2,55	30,76	11	25,70	2,10	24,40	190	26,07	2,56	20,76	38	28,26	3,31	19,88
13	35	30,39	3,70	38,87	10	31,15	2,43	29,58	191	33,32	4,11	26,53	37	35,34	4,56	24,87

Táboa 6. Datos comparativos de poldros, poldros xuvenís, garranos adultos e cabalos domésticos para cada biometría.



Táboa 7. Resultados da proba de Tukey para as distintas categorías de biométrías corporais.

BM	Doméstico-Adulto	Xuvenil-Adulto	Poldro-Adulto	Xuvenil-Doméstico	Poldro-Doméstico	Poldro-Xuvenil
1	*	*	*	*	*	*
2	*	*	*	*	*	*
3	*	*	*	*	*	*
4	*	*	*	*	*	*
5	*	*	*	*	*	*
6	*	*	*	*	*	*
7	1,00	*	*	*	*	*
8	*	*	*	*	*	*
9	*	*	*	*	*	*
10	*	*	*	*	*	*
11	*	0,23	*	*	*	*
12	*	0,97	*	*	*	0,28
13	*	0,36	*	*	*	0,95

* Diferenza significativa (<0,05). Relación significativa (>0,95) en laranxa.

Figura 7. Gráfico de biometría porcentual de poldros, xuvenís, adultos e cabalos domésticos.

son lixeiramente máis grandes que os garranos (figura 6), o que pode deberse a unha mellor alimentación e unhas mellores condicións de vida. Ademais, pertencen a grupos diferenciados, por unha banda os cabalos domésticos de orixe diversa e descoñecida e por outra os garranos como subpoboación relativamente homoxeneizada que vive na Serra da Groba. Os garranos presentan unha gran variabilidade morfolóxica en termos biométricos (Portas *et al.*, 2001), onde a súa morfoloxía foi adaptada ás limitacións das duras condicións ambientais do monte (Manso de la Torre, 2020). Ademais, os garranos están máis expostos a depredadores e a certas enfermidades, mentres que os cabalos domésticos están en condicións ambientais e de alimentación controladas, e baixo supervisión veterinaria (Pose Nieto & Vázquez, 2006). Polo tanto, a fotogrametría con láser pode proporcionar moita información valiosa, como as taxas de crecemento dos individuos ou as diferenzas entre as diferentes poboacións (Rowe & Dawson, 2008).

Analizáronse os valores obtidos en poldros, xuvenís, adultos e animais domésticos en canto a medidas porcentuais. Obsérvase que son relativamente maiores nos poldros, seguidos dos xuvenís; obtendo así adultos con medicións porcentuais relativamente inferiores (figura 7 e táboa 8). No caso dos cabalos domésticos, só a BM 3, medida externa de coxa cadeira, é superior ao resto das categorías. Isto indica que os poldros son de lonxitude máis curta pero con extremidades máis longas, xa que as maiores diferenzas están nas

BM	Adulto	Doméstico	Xuvenil	Poldro	F	Valor P	Sig
1	100	100	100	100	2,158	0,093	
2	80,299	79,160	82,662	79,489	2,676	0,047	*
3	79,057	79,190	79,096	75,786	22,300	5E-13	*
4	69,124	70,406	72,429	77,819	60,350	2E-16	*
5	54,917	53,517	57,743	51,070	15,910	1E-09	*
6	30,674	30,422	31,380	34,662	35,180	2E-16	*
7	45,672	41,041	48,670	46,293	21,090	3E-12	*
8	43,554	42,533	45,824	46,586	22,020	9E-13	*
9	46,068	45,803	47,977	48,374	11,000	7E-07	*
10	42,331	41,646	42,023	44,444	5,009	0,002	*
11	34,656	35,077	38,216	43,460	37,620	2E-16	*
12	20,798	19,964	24,389	31,171	188,100	2E-16	*
13	26,511	24,889	29,553	39,611	171,700	2E-16	*

* Diferenza significativa (<0,05).

Táboa 8. Resultados ANOVA para as distintas categorías da poboación equina.

BM	Doméstico-Adulto	Xuvenil-Adulto	Poldro-Adulto	Xuvenil-Doméstico	Poldro-Doméstico	Poldro-Xuvenil
1	-	-	-	-	-	-
2	0,3963	0,2054	0,6869	*	0,9857	0,0905
3	0,9877	0,9999	*	0,9993	*	*
4	0,2136	*	*	0,3396	*	*
5	0,1309	*	*	*	*	*
6	0,9160	0,7018	*	0,5546	*	*
7	*	*	0,6715	*	*	0,0912
8	0,2675	*	*	*	*	0,7635
9	0,9398	0,0507	*	*	*	0,9640
10	0,6677	0,9900	*	0,9869	*	0,1405
11	0,9527	*	*	0,1677	*	*
12	0,2391	*	*	*	*	*
13	*	*	*	*	*	*

*** Diferenza significativa (<0,05). Relación significativa (>0,95) en laranxa.**

Táboa 9. Resultados da proba de Tukey para as biometrías porcentuais para as distintas categorías da poboación equina.

medidas relacionadas coa lonxitude dos membros, como a lonxitude da cruz-xeonllo dianteiro, a tibia e as canelas dianteiras e traseiras (BM 4, BM 11, BM 12 e BM 13).

Comparando os garranos adultos cos cabalos domésticos, nas diferenzas porcentuais obsérvase que os garranos son relativamente maiores que os domésticos, aínda que a proporción corporal dos garranos indica que o seu corpo é máis alto en relación á altura das patas que os cabalos domésticos.

Analizando as medidas en valores porcentuais (táboa 8), hai diferenzas significativas en todas as biometrías. Para saber entre que categorías hai diferenzas significativas e entre cales unha semellanza significativa, realizouse unha proba de Tukey.

A táboa 9 mostra os resultados da proba de Tukey. As semellanzas significativas entre a biometría aparecen en laranxa. Entre os cabalos domésticos e os garranos adultos existe unha alta relación entre a lonxitude da coxa-cadeira externa (BM 3) e a lonxitude da tibia (BM 11). Entre os poldros xuvenís e os garranos adultos e entre os poldros xuvenís e os cabalos domésticos hai as mesmas semellanzas: lonxitude da coxa externa (BM 3) e altura do cuarto anterior (BM 10). Entre os poldros e os cabalos domésticos hai unha alta relación na lonxitude da cruz e cadeira (BM 2). Entre poldros e poldros xuvenís hai unha relación na parte superior do peito.

Por conseguinte, obtense que non hai diferenzas nas biometrías dos machos e femias domésticos, pero si unha forte relación na lonxitude do corpo (BM 1) e na lonxitude das ancas (BM 6) entre sexos. No caso dos garranos si hai diferenzas en tres biometrías relacionadas coa rexión pectoral do animal (BM4, BM8 e BM10), sendo maiores nos machos. En canto ás relacións, houbo una elevada relación en biometrías relacionadas coas ancas (BM2 e BM5) e coas patas (BM11 e BM12).

En canto ás distintas categorías, os cabalos domésticos foron os que presentaron maiores biometrías, o cal pode deberse a unhas mellores condicións de vida. Centrándonos nas medidas porcentuais, os poldros son relativamente maiores que o resto das categorías, polo que se conclúe que estes son de lonxitude máis curta pero con extremidades máis longas.

Traballos desta índole son necesarios para poder coñecer a morfoloxía destes animais, ademais de aportar información sobre as taxas de crecemento e incluso diferenzas entre poboacións. O estudo dunha nova metodoloxía, como pode ser a fotogrametría láser, pode beneficiar e mellorar a recollida de biometrías, xa que se trata dun traballo tedioso e que supón gran esforzo para o mostrexador, permitindo obter datos fiables nun tempo moito menor e de forma rápida e sinxela.

Conclusións

A técnica fotogramétrica bi-laser foi contrastada, unha vez máis, atopando resultados moi positivos para o estudo biométrico de fauna.

Obtense o catálogo biométrico dos garranos da Serra da Groba así como a caracterización por sexos e idades.

As medidas corporais de cabalos domésticos entre machos e femias foron similares.

As medidas corporais de garranos entre machos e femias foron diferentes na rexión pectoral e semellantes na rexión das ancas e das patas. Obtense a biometría corporal para diferentes clases de idade.

Os garranos son cabalos de menor tamaño que os domésticos en canto a biometrías reais pero non en canto a biometrías porcentuais.

Bibliografía citada

- AUGUSTO, J. F., FRASIER, T. R., e WHITEHEAD, H. (2013). Using photography to determine sex in pilot whales (*Globicephala melas*) is not possible: Males and females have similar dorsal fins. *Marine Mammal Science* 29(1): 213-220.
- CAROLINO, N.; VICENTE, A.; SILVA, M.C. e LEITE, J.V. 2011. Raça equina garrana: características morfo-funcionais. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal. AICA 1* (2011): 441-444.
- CHECA, M.L.; VEGA, J.L.; GARCÍA-ATANCE, M.A.; VALLEJO, M. & DUNNER, S. (1998). Distribución de la variabilidad genética en poblaciones de ponis españoles: resultados preliminares..
- CURREY, R. J., ROWE, L. E., DAWSON, S. M., e SLOOTEN, E. (2008). Abundance and demography of bottlenose dolphins in Dusky Sound, New Zealand, inferred from dorsal fin photographs. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 42(4): 439-449.
- IGLESIA, P (1973). *Los Caballos Gallegos Explotados en Régimen de Libertad o Caballos Salvajes de Galicia*. Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid, 1205 pp.
- LAGOS ABARZUZA, L. (2013). *Ecología del lobo (Canis lupus), del poni salvaje (Equus ferus atlanticus) y del ganado vacuno semiextensivo (Bos taurus) en Galicia: interacciones depredador-presa*. Tesis doctoral. Universidade de Santiago de Compostela. 458 pp.
- LAGOS, L. (2014). O sistema tradicional de aproveitamento dos ponis atlánticos salvaxes nos montes da Groba, Morgadán e Galíñeiro. Retos no século XXI. *Revista de Estudos Miñoráns* 12/13: 29-39.
- MANSO DE LA TORRE, X. (2020). Os garranos e os paxaros: simbiose mutualista na Serra da Groba. *Revista Estudos Miñoráns* 20: 59-73.
- MANSO, X. (2016). *Equus ferus atlanticus*. As burras do monte da Serra da Groba. *Revista Estudos Miñoráns* 14/15: 107-135.
- MATOS VIEIRA, J. A. (2012). A raça equina garrana. *I Congreso Internacional do Garrano*. Candidatura a patrimonio nacional, Livro de atas.
- PARÉS I CASANOVA, P.M. (2009). Zoometría. *Valoración de los Animales Domésticos*.
- PORTAS, M.C.P., VIEIRA E BRITO, N., SILVA CARVALHO, I., & VIEIRA LEITE, J.M. (2001). La conservación de la raza equina garrana. *Arch Zootec.* 50: 171 - 179.
- POSE NIETO, H. & J.M. VÁZQUEZ VARELA (2005). Nuevos datos y perspectivas sobre la domesticación del caballo: los caballos criados en régimen de libertad en Galicia. Noroeste de España. *Munibe Antropología-Arkeología*, (57), 487-493.
- ROWE, L. E. & DAWSON, S. M. (2008). Laser photogrammetry to determine dorsal fin size in a population of bottlenose dolphins from Doubtful Sound, New Zealand. *Australian Journal of Zoology*, 56(4), 239-248.
- ROWE, L. E. & DAWSON, S. M. (2009). Determining the sex of bottlenose dolphins from Doubtful Sound using dorsal fin photographs. *Marine Mammal Science* 25(1): 19-34.
- SALAZAR-VIDAL, D. F. S., RUIZ, J. P. V., HERRERA, H. G. Z. & VÁSQUEZ, A. R. (2012). Aplicación de técnicas fotogramétricas para el estudio morfométrico en caballos criollos colombianos. *Revista Veterinaria y Zootecnia* (On Line) 6(1): 66-78.
- WEBSTER, T., DAWSON, S. & SLOOTEN, E. (2010). A simple laser photogrammetry technique for measuring Hector's dolphins (*Cephalorhynchus hectori*) in the field. *Marine Mammal Science* 26(2): 296-308.