

Abanico Agroforestal. Janeiro-Dezembro 2021; 3:1-13. <http://dx.doi.org/10.37114/abaagrof/2021.2>
Artigo Original. Recebido: 18/12/2020. Aceito: 20/02/2021. Publicado: 19/03/2021. Chave: e2020-16.

Análise da estrutura do chifre do touro bravo por análise de imagem. Efeito da bainha

Analysis of fighting bull's horn structure through image analysis. Horn sheath effect

Lomillos-Pérez Juan Manuel^{1*} , José Manuel Gonzalo² , Marta Elena Alonso³ 

¹Departamento de Producción y Sanidad Animal, Salud Pública Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad Cardenal Herrera-CEU. C/ Tirant lo Blanc, 7. 46115 Alfara del Patriarca – Valencia. España. ²Departamento de Medicina, Cirugía y Anatomía Veterinaria. Facultad de Veterinaria de León. Universidad de León. Campus de Vegazana s/n. 24071. León. España. ³Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria de León. Universidad de León. Campus de Vegazana s/n. 24071. León. España. *Autor para correspondência. juan.lomillos@uchceu.es, jm.gonzalo.orden@unileon.es, marta.alonso@unileon.es

RESUMO

Os chifres do touro bravo são a parte anatômica mais importante do animal, pois lhe conferem seu caráter ofensivo e, ao mesmo tempo, dão-lhe pureza e integridade. Atualmente, em muitas fazendas, o chifre é protegido durante o último ano de criação do touro com uma bainha de fibra de vidro. O objetivo do presente trabalho é estudar a estrutura interna do chifre do touro bravo, analisando a possível influência da bainha sobre ele. Para este fim, foram coletados chifres de 55 touros (4-5 anos de idade), com um grupo de indivíduos embainhados de 25 animais. Foram coletadas informações biométricas sobre o chifre e a idade do animal. Um chifre de cada animal foi submetido a imagens por radiografia, densitometria e ressonância magnética. O estudo radiológico forneceu uma grande quantidade de informações sobre a estrutura interna do chifre, sendo um bom método para a avaliação da integridade do chifre. Os chifres dos animais incandescentes apresentaram valores mais altos de área óssea, conteúdo e densidade mineral na zona óssea distal, o que revela um efeito prejudicial da bainha. Isto poderia levar a uma maior predisposição para uma eventual fratura, entretanto, não foram observadas diferenças entre grupos no estudo de ressonância magnética.

Palavras-chave: touro bravo, raça touro bravo, chifres.

ABSTRACT

The fighting bull's horns are the most important anatomical part of the animal, since it gives it its offensive character and at the same time gives it purity and integrity. Today, in many of the farms, the horn is protected during the last year of breeding with a fiberglass cover. This paper aims to study the internal structure of the fighting bull's horn, analyzing the possible influence of the sheath on it. For this, horns have been collected from 55 bulls (4-5 years), with a group of sheathed individuals of 25 animals. Biometric information has been collected on the horn and the age of the animal. One horn from each animal has undergone an imaging study using radiography, densitometry and magnetic resonance imaging. The radiological study offered great information on the internal structure of the horn, being a good method for evaluating the integrity of the horn. The antlers of the non-sheathed animals presented higher values of bone area, mineral content and mineral density at the level of the distal bone area, which reveals a harmful effect of the sheath. This could lead to a greater predisposition to an eventual fracture, however, no differences between groups were observed in the study performed by magnetic resonance imaging.

Keywords: fighting bull, fighting bull breed, horns.

INTRODUÇÃO

Os chifres do touro são, sem dúvida, um elemento transcendental no festival de touros e no ritual do espetáculo; são o ícone de integridade e pureza do próprio espetáculo; esta integridade tem sido debatida e discutida desde o início das touradas. A abordagem veterinária deste aspecto deve ser realizada dum ponto de vista técnico e profissional e, portanto, como uma estrutura anatômica do animal suscetível a várias lesões e patologias (Sotillo *et al.*, 1996). Portanto, o conhecimento de suas características anatômicas, histológicas, fisiológicas e patológicas é essencial para diagnosticar e explicar as diferentes doenças ou fraudes que a afetam (Alonso *et al.*, 2016).

A literatura existente sobre os chifres de touros bravos não é muito abundante. Os livros clássicos sobre o exterior (Aparicio-Sánchez, 1960; Sañudo, 2009), tratam do tema dos chifres como apenas mais um boi, mas não se referem especificamente a touros bravos. Outros autores (Cossío, 1967; Barga, 1972) se referem especificamente a esta raça, mas preferem fazer uma classificação de acordo com sua conformação.

Desde a descoberta da fraude do "barbear", a literatura sobre a conformação do chifre e sua relação com a capacidade de luta dos touros tornou-se mais abundante (Trillo, 1961; Maubon, 1956; Llorente, 1980; Bobed, 1982; Martín, 1984; Fuente *et al.*, 1999; Ezpeleta, 1999; Aparicio *et al.*, 2000).

O chifre é uma produção epidérmica localizada em ambos os lados da cabeça, apoiada pela projeção óssea do osso frontal, adotando uma forma cônica e alongada; é dividida em 3 partes (figura 1): parte proximal ou "cepa" (também chamada de espiga), parte média ou "pala" e parte distal ou "piton o ponta" (Fernández, 2009). Como produto ósseo, sua composição inclui minerais como cálcio, ferro, magnésio, sódio, potássio e fósforo; dependendo em grande parte de sua dureza (Cabanas *et al.*, 1994).

Os chifres do touro estão em risco de deterioração, principalmente no último ano de vida, como resultado de possíveis lutas, fricção, contato ou golpes com o solo, árvores, cercas, cochos de alimentação ou as paredes das calhas ou canetas de manuseio (Aparicio *et al.*, 2000). Por esta razão, nos últimos anos, o uso duma atadura de fibra de vidro se tornou popular para cobrir os chifres de modo que eles sejam protegidos até que sejam combatidos na arena (Lomillos *et al.* 2013). É um material fácil de manusear, poroso, que endurece rapidamente por polimerização com água, proporcionando boa consistência (figura 2). A técnica consiste em imobilizar o animal no focinho e envolver o chifre com esta bandagem para protegê-lo de qualquer agressão ou fricção. A parte distal do chifre, ou seja, é em muitos casos reforçada com um material mais duro, tubos metálicos ou similares, a fim de reduzir o desgaste na área apical (Pizarro *et al.*, 2008a e b).

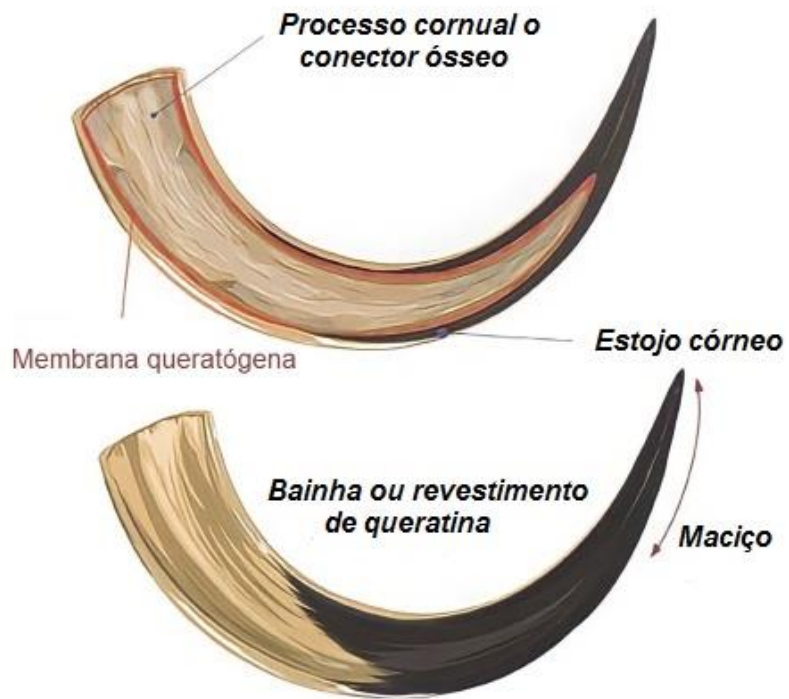


Figura 1. Anatomia do chifre de touro (Calvo, 2005)



Figura 2. Manejo do revestimento (Foto: Julio Cesar Sanchez, 2018)

Há um debate sobre o uso legítimo das bainhas, tendo em vista a manipulação óbvia dos chifres ao aplicar e remover o curativo. Os proponentes argumentam que esta prática tem o objetivo de preservar a integridade dos chifres; enquanto a legislação atual afirma que o agricultor deve assegurar a "intangibilidade das defesas do touro" ([REAL DECRETO 176/1992](#)).

Também não se sabe como este tipo de manipulação do chifre poderia afetar sua estrutura e assim predispor à possibilidade de uma fratura; já que alguns autores observaram necrose da derme cornual, com perda da estrutura óssea e o aparecimento de espaços ociosos dentro do chifre, o que poderia reduzir sua resistência (Gómez *et al.*, 2009).

Alguns pequenos estudos foram realizados para aproximar o efeito do revestimento na dureza superficial, com conclusões mistas (Pizarro *et al.*, 2008 a, b e 2009; Salamanca, 2009; Horcajada *et al.*, 2009), mas não há estudos sobre o efeito na estrutura interna deste órgão.

O objetivo deste trabalho é ampliar o conhecimento sobre a estrutura interna dos chifres do touro bravo e lançar luz sobre o possível efeito da bainha sobre ele.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados os cornos de 55 touros bravos entre 3 e 5 anos de idade, dos quais 25 foram embainhados 6 meses antes do abate.

Inicialmente, foram tomadas várias medidas de chifre: comprimento do chifre (média do comprimento externo e interno) e diâmetros vertical e horizontal na cabeça, lâmina e maciço, utilizando uma fita métrica e um calibrador.

Radiologia

A análise das imagens das estruturas dos chifres foi realizada com equipamento radiológico Sedecal e as imagens foram coletadas num quadro digital Fujifilm (CR). Inicialmente, foram feitas radiografias de 12 animais em ambos os chifres, e foi observada uma clara simetria entre os dois chifres na parte óssea, de modo que foi decidido realizar as seguintes determinações, apenas nos chifres certos.

Densitometria

Considerando que um dos aspectos determinantes da resistência mecânica do chifre é o grau de calcificação das estruturas ósseas que o suportam, consideramos necessário realizar uma avaliação da densidade óssea dos processos do chifre frontal, a fim de poder verificar a existência ou não da influência da bainha a este nível. Foi utilizada uma máquina de densitometria Hologic QDR-1000/W; foram feitas medições tanto da metade proximal do chifre (base) quanto da metade distal (ponta). Para determinar as duas regiões de estudo, foi utilizado como referência o ponto médio localizado a laser do chifre (Figura 3).



Figura 3. Localização a laser do ponto médio do corno

A partir desse momento, uma série de feixes radiológicos é realizada para obter valores de Conteúdo Mineral Ósseo (CMO gr), e área óssea estudada (cm^2), a partir da qual o programa de computador do densitômetro calcula a Densidade Mineral Óssea (DMO gr/cm^2).

Ressonância magnética

Para este estudo, foi utilizado um equipamento de ressonância magnética fechada 3 Tesla, com ímã supercondutor, da marca General Electric Medical System; após dois testes preliminares com uma antena de pulso e uma antena de cabeça, foi decidido realizar os estudos com uma antena Cardio-array (figura 4), da mesma marca. As imagens foram processadas utilizando o programa OsiriX, o que permite que sejam feitas medições precisas nas imagens.



Figura 4. Chifre coberto com antena de raios cardio

Os chifres foram colocados em duas almofadas para centralizá-los no imã, numa posição que corresponderia à posição de decúbito dorsal do animal, mas ligeiramente mais girada para aproveitar a área de maior intensidade magnética. A técnica de estudo consistiu num localizador em três planos, com um segundo localizador também em três planos complementares; cortes coronais oblíquos foram feitos nestes, procurando o plano que cobria o maior comprimento do chifre e cobrindo toda a anatomia com o resto dos cortes (figura 5). Estes cortes tinham 5 mm de espessura e 0,5 mm de distância, o que se traduz numa distância de 5,5 mm entre os cortes. Estas imagens foram adquiridas em T2 FRFSE e T1SE.



Figura 5. Imagem dos cortes coronais oblíquos de 5 mm de espessura

Os cortes axiais foram programados nas imagens anteriores, perpendiculares às anteriores com 6 mm de espessura e 14 mm entre os cortes (figura 6); o que nos dá uma distância entre os cortes de 20 mm, o que facilitará a comparação dos resultados com o resto das técnicas. Estas imagens também foram obtidas em T2FRFSE e T1SE.



Figura 6. Imagem dos cortes axiais perpendiculares aos cortes coronais com 6 mm de espessura

A orientação destas séries axiais significa que, como os cortes são paralelos entre si, os dois primeiros e os dois últimos são muito oblíquos, dando-nos uma imagem elíptica da seção óssea, sendo o resto dos cortes razoavelmente perpendiculares ao eixo do chifre.

Todos os dados foram processados usando o programa SPSS, realizando uma análise de variância unidirecional (ANOVA), considerando o grupo 0 como os animais não banhados e o grupo 1 como os banhados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Radiologia

Pela radiografia é possível distinguir perfeitamente as diferentes partes do corno e, portanto, sua estrutura interna. Não foram encontradas alterações graves na estrutura interna dos chifres, nem foram compatíveis com processos patológicos crônicos na área óssea de qualquer um dos chifres estudados. Entretanto, algumas alterações foram observadas na área do maciço de chifres, tais como quebras ou lascas, como pode ser visto na parte superior esquerda da figura 7, mas tanto no grupo de animais embainhados como não embainhados.



Figura 7. Imagens radiográficas dum chifre fraturado e dum chifre saudável

Densitometria

A ANOVA unidirecional realizada entre grupos para esta variável deu diferenças significativas entre os grupos nos valores para a metade distal do chifre chamado ponta, como pode ser visto na tabela 1.

Tabela 1. ANOVA dos valores densitométricos obtidos

	Média Gr 0	Média Gr 1	Desvio. Padrão. 0	Desvio. Padrão. 1	df	df	MS	F	p
Área Ponta	67.677	56.964	11.648	11.613	1	47	135.311	10.282	0.002
CMO Ponta	120.931	97.057	26.256	24.867	1	47	657.656	10.507	0.002
DMO Ponta	1.777	1.687	0.170	0.121	1	47	0.023	4.358	0.042
Área Base	129.756	123.395	18.680	20.360	1	47	378.255	1.297	0.261
CMO Base	300.275	293.270	54.570	51.385	1	47	2827.126	0.210	0.649
DMO Base	2.309	2.378	0.193	0.162	1	47	0.032	1.777	0.189
CMO Total	421.207	390.326	70.647	70.330	1	47	4971.029	2.325	0.134
Área Total	197.433	180.359	25.750	29.710	1	47	761.176	4.643	0.036

A área do chifre proximal não mostrou diferenças entre os dois grupos de estudo, e foi então realizada uma matriz de correlação entre os valores obtidos pela densitometria e as variáveis biométricas externas, cujo resultado é mostrado na tabela 2.

Tabela 2. Matriz de correlação linear entre as variáveis estudadas pelas técnicas biométricas convencionais e a densitometria

	Comp Externo	Comp Interno	D Vert Cepa	D Hor Cepa	D Ver Lâmina	D Hor Lâmina	D Vert Maciço	D Hor Maciço
Área Punta	0.155	-0.007	0.350	0.482	0.301	0.581	-0.464	-0.176
CMO Punta	0.098	-0.072	0.382	0.546	0.312	0.596	-0.482	-0.142
DMO Punta	0.047	-0.112	0.368	0.465	0.259	0.466	-0.428	-0.006
Área Base	0.695	0.546	0.719	0.431	0.635	0.569	-0.582	-0.326
CMO Base	0.711	0.546	0.581	0.328	0.555	0.445	-0.513	-0.192
DMO Base	0.226	0.131	-0.124	-0.106	-0.020	-0.124	-0.030	0.233
CMO Total	0.587	0.399	0.586	0.448	0.541	0.556	-0.568	-0.199
Área Total	0.596	0.422	0.685	0.508	0.603	0.651	-0.620	-0.317

As correlações marcadas são significativas no nível $p < 0,05$.

Deve-se notar que não há correlação entre a área, conteúdo mineral ou densidade mineral da ponta e o do chifre, seja externo ou interno, mas há uma correlação com os diâmetros horizontais da cepa e da lâmina, sendo o inverso com o maciço. Em uma primeira aproximação, podemos interpretá-los como significando que os chifres sem bainha têm uma densidade maior, devido, em certa medida, à sua maior espessura. Entretanto, existe outra explicação possível, que seria a ausência de proteção da bainha, que faz com que o osso responda com uma maior calcificação a traumatismos, produzidos continuamente em lutas, golpes e outros efeitos mecânicos contínuos; este último aspecto foi comprovado em humanos.

Ressonância magnética

Finalmente, através da ressonância magnética observamos claramente os padrões dos canais vasculares e da derme que aparecem como áreas radiolúcidas, assim como a extensão das diferentes cavidades e área trabecular do chifre (figura 9).

Nas imagens de ressonância magnética encontramos diferenças muito evidentes na estrutura entre os indivíduos, tanto na extensão da cavidade ou área trabecular quanto nos padrões dos canais; mas nenhuma evidência de alterações patológicas foi descoberta.

Uma vez processadas as imagens, os dados biométricos obtidos foram submetidos a uma ANOVA unidirecional, considerando os dois grupos mencionados acima (tabela 3).

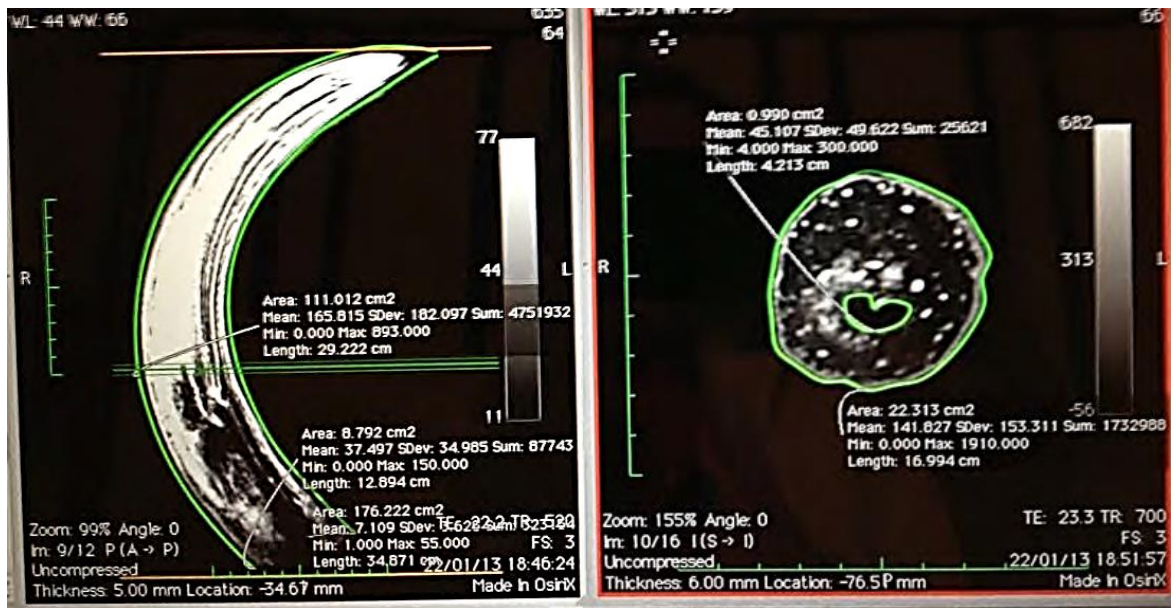


Figura 9. Ressonância magnética do chifre; cortes coronal e axial com uma zona trabecular de 12,9 cm de comprimento externo

Tabela 3. ANOVA dos valores biométricos obtidos por ressonância magnética

	Média 0	Média 1	Des. Pad. 0	Des. Pad.1	df	df	F	p
Comprimento total externo	43.462	43.923	3.020	3.343	1	27	0.149	0.703
Comprimento maciço	23.878	28.712	4.353	7.923	1	27	3.872	0.059
Comprimento Trabecular	19.584	15.211	4.401	8.090	1	27	3.050	0.092
Comprimento interno total	33.564	34.673	2.720	3.151	1	27	1.000	0.326
Área Total de Superfície	23.364	27.030	3.933	11.924	1	27	1.122	0.299
Área sólida	21.488	25.304	3.738	10.448	1	27	1.562	0.222
Área Trabecular	1.304	1.555	0.649	1.827	1	27	0.223	0.641
Perímetro trabecular	4.804	4.515	1.193	2.216	1	27	0.179	0.676
Perímetro total	17.317	18.507	1.525	3.767	1	27	1.139	0.295

Conseguimos verificar que não havia diferenças significativas em nenhuma das variáveis consideradas, embora o comprimento da área sólida sem estrutura trabecular fosse próximo ao nível de significância; a parte sem área trabecular nos chifres embainhados era superior.

Foi realizada uma matriz de correlação linear entre os parâmetros biométricos obtidos pela RM e a idade dos animais, sem mostrar nenhuma correlação significativa, encontrando dentro do mesmo rebanho animais com comprimentos muito variáveis da zona trabecular, o que não nos permitiu desenvolver uma explicação para estas variações (tabela 4).

Tabela 4. Matriz de correlação linear entre os valores biométricos da ressonância magnética e a idade

	Idade
Comprimento total externo	-0.07
Comprimento sólido	0.22
Comprimento Trabecular	-0.24
Comprimento interno total	0.18
Área Total de Superfície	0.82
Área sólida	0.47
Área Trabecular	0.80
Perímetro trabecular	0.85
Perímetro total	0.83

CONCLUSÕES

O estudo radiológico permitiu a detecção de pequenas alterações estruturais nos chifres avaliados; portanto, parece ser um bom método para a avaliação da integridade da estrutura interna do chifre. Os chifres dos animais incólumes apresentaram valores mais altos de área óssea, conteúdo mineral e densidade mineral na área óssea distal. Não foram observadas diferenças no estudo realizado por ressonância magnética nuclear entre chifres embainhados e não embainhados; foram encontradas grandes variações individuais que não puderam ser correlacionadas com nenhuma das variáveis estudadas.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi parcialmente financiado pela Associação de Veterinários de Tourada da Espanha (AVET). Somos gratos à Fundación Sanitaria de León pelo uso do equipamento de ressonância magnética.

LITERATURA CITADA

ALONSO ME, Lomillos JM, González JR. 2016. La cornamenta del toro de lidia análisis de su integridad y efecto del enfundado. León: EOLAS Ediciones. España. ISBN: 978-84-16613-47-2.

APARICIO-SÁNCHEZ G. 1960. Exterior de los grandes animales domésticos. Imprenta Moderna. Córdoba. España.

APARICIO JB, Peña F, Barona LF. 2000. Estudio de las encornaduras del Toro de Lidia. Ed. Junta de Andalucía. Córdoba. España. ISBN: 846063132X.

BARGA R. 1972. El "afeitado": un fraude de la fiesta brava. Editora Nacional. Madrid. España.

BOBED L. 1982. Estudios sobre crecimiento del asta en reses de lidia. Tesina de Licenciatura. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España.

CABANAS JM, Gualda MJ, Rosa M y Del Pino J. 1994. Estudio de la composición mineral de las astas del Toro de lidia. I Congreso Mundial de Veterinaria Taurina. Zaragoza. España.

CALVO LA. 2005. Escuela gráfica de toros. Valladolid: Colegio Oficial de Veterinarios de Valladolid. España. ISBN: 9788460972730.

COSSÍO JM. 1967. Los toros: tratado técnico e histórico. Espasa Calpe. Madrid. España. ISBN: 9788423993734.

EZPELETA E. 1999. Biometría de los cuernos de las reses de lidia. IV Symposium Nacional del Toro de lidia. Zafra. España. Pp. 227-325.

FERNÁNDEZ J. 2009. Atlas gráfico de pelajes y encornaduras. Curso básico de Espectáculos Taurinos. Madrid: Ed. Colegio de Veterinarios de Madrid. España.

FUENTE D, Ballesteros JP, Guerra J, Morales J, Carpintero M, Durán M, Fernández C, Fernández J, Flores B, Hebrero C, Moreno F, Urquía JJ. 1999. Estudio estadístico de los cuernos lidiados durante las temporadas 1998 y 1999 en la plaza de toros de las Ventas en función del encaste de procedencia e importancia de la lupa binocular en el análisis de los mismos. IV Simposio Nacional del Toro de lidia. Zafra. España. Pp. 249-253.

GÓMEZ FJ, Fernández FJ, Pizarro M, Carpintero CM y Durán JM. 2009. Fractura de pitón durante la lidia, hipotéticamente asociado al enfundado de los cuernos. IX Simposio Nacional del Toro de Lidia. Zafra. España. Pp. 285-288.

HORCAJADA FJ, Fernández C, Ortuño S, Pizarro M. 2009. Diferencias físicas de comportamiento entre pitones enfundados y sin enfundar con vendas de resina de fibra de vidrio: prueba de compresión simple. IX Simposio Nacional del Toro de Lidia. Zafra. España. Pp. 237-242.

LOMILLOS JM, Alonso ME, Gaudioso V. 2013. Análisis de la evolución del manejo en las explotaciones de toro de lidia. Desafíos del sector. *Revista ITEA*. 109 (1):49-68.

<https://www.aida-itea.org/index.php/revista-itea/contenidos?idArt=220&lang=esp>

LLORENTE J. 1980. Aportaciones técnicas a la actuación pericial veterinaria en las corridas de toros. Estudio biométrico del asta y constantes bioquímicas hemáticas. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España.

MARTÍN R. 1984. Estudio anatómico y biométrico de la cornamenta del toro de lidia. *Medicina Veterinaria*. 1(11):545-553.

MAUBON P. 1956. La corne du taureau de combat. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria de la Universidad de Alfort. Alfort. Francia.

PIZARRO M, Carceller H, Alonso R, Horcajada J, Hebrero C. 2008a. Utilización de fundas en cuernos I: Colocación e incidencia en el reconocimiento y comportamiento. VI Congreso Mundial Taurino de Veterinaria. Murcia. España. Pp. 175- 178.

PIZARRO M, Alonso R, Ortuño S y Fernández C. 2008b. Utilización de fundas en cuernos II: Posible modificación de la estructura y consistencia. VI Congreso Mundial Taurino de Veterinaria. Murcia. España. Pp. 179-182.

PIZARRO M, Horcajada FJ, Fernández C, Ortuño S. 2009. Diferencias estructurales entre pitones enfundados y sin enfundar con vendas de resina de fibra de vidrio. IX Simposio Nacional del Toro de Lidia. Zafra. España. Pp. 285-288.

REAL DECRETO 176/1992. Reglamento de espectáculos taurinos. *BOE*. 56:7570-7583. España. <https://www.boe.es/eli/es/rd/1992/02/28/176>

SALAMANCA P. 2009. Análisis de la dureza en cuernos de machos de Lidia de tres y cuatro años de edad comparando el factor encaste. IX Simposio Nacional del Toro de Lidia. Zafra. España. Pp. 263-274.

SAÑUDO C. 2009. Valoración morfológica de los animales domésticos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid. España.
https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfolologica%20SEZ_tcm30-119157.pdf

SOTILLO F, Ramírez AR, Sotillo JL. 1996. Biotipología del Toro de Lidia. En: Producciones equinas y de ganado de Lidia. Cap. XV. Zootecnia, bases de producción animal. Tomo XI. Ed. Mundiprensa. Madrid. España. ISBN: 9788471146380.

TRILLO F. 1961. Estudio métrico del asta del toro de lidia y su aplicación práctica. *Archivos de Zootecnia*. 39(10):34-67.