

Relación de los niveles de Testosterona con el comportamiento del Toro Bravo durante la Lidia

Relationship of Testosterone levels with the behaviour of the Lidia Bull during the show

Juan Manuel Lomillos^{1*}  y Marta Elena Alonso² 

¹Universidad Cardenal Herrera (CEU), Facultad de Veterinaria, Departamento de Producción y Sanidad Animal, Salud Pública Veterinaria, Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Valencia, España. ²Universidad de León, Facultad de Veterinaria de León, Departamento de Producción Animal. León, España.

*Correo electrónico: juan.lomillos@uchceu.es

RESUMEN

Diversos estudios relacionan la concentración plasmática de testosterona con un comportamiento agresivo del animal. En ellos se han estudiado diferentes especies animales, pero se desconoce cómo es esta relación en el toro de lidia, perteneciente a una raza bovina singular por su selección etológica hacia la agresividad. En este trabajo se analizó de forma objetiva el comportamiento en el ruedo de 302 machos adultos de la raza bovina de lidia. Se registraron 33 parámetros etológicos, el número y gravedad de las caídas experimentadas por el animal y el tiempo de las cuatro fases del espectáculo, para correlacionar dicha información con la concentración plasmática de testosterona. Los resultados mostraron diferencias en la media de concentración plasmática de testosterona entre ganaderías y entre las líneas genéticas de procedencia estudiadas en la muestra. Igualmente se constata una correlación positiva entre la concentración de testosterona y un grupo de ocho parámetros etológicos, que señalan ejercicio físico del animal; por otro lado se observó una correlación negativa con los parámetros etológicos: "sale suelto", "querencia" y "tardea", sinónimos de falta de casta, lo que podría indicar una correlación positiva entre la testosterona y la agresividad, como indica la bibliografía.

Palabras clave: Testosterona; ganado de lidia; comportamiento

ABSTRACT

Several studies relate the plasmatic concentration of testosterone with an aggressive behavior of the animal. Different animal species have been studied in them, but it is unknown what this relationship is like in the "lidia" bull, which belongs to a unique bovine breed due to its ethological selection towards aggressiveness. In this work, the behavior in the ring of 302 adult males of Lidia cattle were objectively analyzed. Thirty three ethological parameters, the number and severity of the falls experienced by the animal and the time of the four phases of the show were recorded to correlate this information with the plasma concentration of testosterone. The results showed differences in the mean plasma concentration of testosterone between herds and between the genetic lines of origin studied in the sample. Likewise, a positive correlation was found between the concentration of testosterone and a group of eight ethological parameters that indicate physical exercise of the animal, on the other hand, a negative correlation was observed with the ethological parameters: "comes loose", "want" and "late", synonymous with lack of caste, which could indicate a positive correlation between testosterone and aggressiveness, as indicated in the literature.

Key words: Testosterone; lidia cattle; behavior

INTRODUCCIÓN

La Testosterona (T) es una hormona masculina producida por las glándulas adrenales y en las células intersticiales de Leyding en los testículos [19]. Es la hormona responsable del desarrollo de las características secundarias corporales masculinas [7]. De ellas, el mayor desarrollo muscular en el macho puede relacionarse con los requerimientos físicos para la cópula y los comportamientos sociales agresivos relacionados con la conducta de apareamiento [28]; por otro lado, modula la conducta sexual y agresiva [30].

Estudios previos indican una relación entre la concentración elevada de T y una conducta agresiva de competición y dominancia en mamíferos [5]. Aunque la mayoría de los estudios sobre la regulación hormonal de la conducta agresiva se han realizado en roedores y primates [21, 23, 29, 31, 40, 41], también existen algunos trabajos realizados en bovinos (*Bos taurus*); entre ellos, uno realizado en machos de la raza Hereford, donde se muestra una disminución de las conductas agresivas exhibidas por aquellos animales que presentaban una menor concentración de T sérica [32].

El toro de lidia es un animal esquivo, de carácter irritable y de manejo complicado por su naturaleza salvaje [36]. Constituye un modelo animal de gran interés debido a su singular comportamiento en situaciones de estrés. El aislamiento de un individuo de la manada, ya bien en una plaza de toros o en un corral, desencadena respuestas agresivas que caracterizan a la raza y son la base de su selección. Se podría definir la agresividad como la conducta de amenaza, ataque o defensa, que manifiesta un animal a través de respuestas violentas ante el aislamiento, el encierro, el acoso o los estímulos dolorosos [17]. Esta se basa en una serie de caracteres etológicos que pueden objetivarse [37] y que en conjunto definen un comportamiento específico de la raza como es la bravura [1, 14, 39].

En el caso del ganado de lidia, la relación entre hormonas y comportamiento no ha sido muy estudiada, si bien, se ha observado que el estatus jerárquico que pueda tener un individuo en la manada, no tiene influencia en los valores de T [3], se reportan mayores niveles de T plasmática que podrían corresponder a una mayor agresividad durante la lidia [8, 16, 18, 33], aunque sin cuantificar de un modo objetivo el comportamiento, no quedando claro que esta hormona pueda ser un indicador de dicha agresividad.

En este trabajo se propuso cuantificar objetivamente los principales patrones etológicos desarrollados por el toro durante la lidia y analizar si existe relación de los mismos con la concentración plasmática de T.

MATERIALES Y METODOS

Se analizó la concentración plasmática de T y el comportamiento desarrollado durante la corrida de toros de 302 machos de la raza bovina de lidia de 4 y 5 años de edad, pertenecientes a 20 ganaderías procedentes de 6 encastes diferentes. La toma de muestras se llevó a cabo en el desolladero de la plaza, en el momento del desangrado del animal, inmediatamente después de finalizar la lidia. La sangre se recogió en tubos de ensayo heparinizados de 10 mililitros, mezclados mediante inversión y posteriormente centrifugados a 1.534 G durante 15 minutos -min- mediante una centrifugadora Angular Digital GBF001, 2615/1 marca Nahita-Blue (España). Se tomó el plasma y se colocó en tubos Eppendorf. Dicho plasma se mantuvo en congelación a -80°C en un ultracongelador PHCbi (España) hasta el momento de su análisis.

La concentración plasmática de T fue analizada mediante el sistema Immulite de Siemens, con reactivos Siemens Diagnostics utilizando la técnica EIA (Enzyme Immuno Assay) cuya metodología de análisis se describe en Escalera [9].

Para el análisis etológico se grabó en video el comportamiento de cada animal y posteriormente se empleó el software y la metodología descrita por Sánchez y col. [37] y empleada posteriormente por varios autores [2, 4, 9, 20, 26]. Dicho programa integra la valoración de 33 variables de comportamiento:

1. Rapidez de salida. Se evalúa la velocidad con que el toro se hace presente en la puerta de toriles. Valor 0: individuos que salen andando y deteniéndose en el callejón, hasta un valor 5: individuos que salen galopando.
2. Se para en la puerta. Se valora el hecho de que el animal se pare o no al pisar la arena. Valor 0: individuos que cuando pisan la arena siguen, al menos, con la misma velocidad de salida. Valor 5: individuos que se detienen.
3. Recorre la plaza. Hace referencia a que el individuo se desplace o no alrededor del ruedo antes de ser fijado para darle los primeros capotazos. Valor 0: individuos que permanecen parados en algún punto del coso. Valor 5: individuos que completan más de una vuelta.
4. Acude de largo al capote. Distancia desde la cual el animal inicia la embestida (se arranca) cuando se le cita en las primeras ocasiones. Valor 0: individuos que solamente embisten cuando el lidiador está muy próximo a ellos. Valor 5: individuos que se arrancan desde cualquier distancia por lejos que se encuentre el citador.
5. Remata en tablas. Cuando el animal descarga la cornada en las tablas tras las que se protege el lidiador al que ataca. Valor 0: individuos que en ningún caso llegan a cornear la madera. Valor 5: individuos que contactan con las tablas en todas las ocasiones en las que llegan hasta ellas durante los lances iniciales.
6. Humilla. Se estima la altura a la cual el individuo coloca los cuernos en el cuerpo del caballo. Valor 0: toros que elevan los cuernos hacia el piquero. Valor 5: toros que colocan los cuernos en la parte inferior del peto o vientre del caballo.
7. Mete los riñones. Una vez que la res se encuentra con el caballo, puede empujar usando los músculos dorsales y el tercio posterior o, por el contrario, no hacerlo. Valor 0: individuos que no empujan en absoluto, permaneciendo estáticos o ligeramente apoyados. Valor 5: individuos que emplean a fondo los músculos dorsales y extremidades posteriores buscando el desplazamiento del oponente.
8. Cabecea. Valora si el ejemplar cornea más o menos el peto. Valor 0: individuos que empujan con fijeza sin movimientos laterales de la cabeza con respecto al peto, manteniéndola en el mismo punto en el que la situaron inicialmente. Valor 5: individuos que cornean insistentemente e incluso tratan de desprenderse de la puya.
9. Sale suelto. Al sentir el dolor producido por la vara, el animal sale huyendo del caballo sin necesidad de que los peones le citen. Valor 0: individuos que permanecen en el caballo sin huir siendo necesario que se les haga el cite. Valor 5: individuos que salen huyendo rápidamente al sentir el dolor de la puya.

10. No se retira al quite. Parámetro complementario del anterior, valorando que el toro precise un número más o menos elevado de cites para abandonar el caballo. Valor 0: individuos que abandonan el caballo al primer cite. Valor 5: individuos que necesitan 5 o más cites para salir del caballo.
11. Rehusa. Una vez colocado en suerte se resiste a entrar e incluso huye del caballo. Valor 0: individuos que permanecen atentos al caballo hasta que embisten. Valor 5: individuos que huyen insistentemente del caballo y si es la segunda vara no se aproximan de nuevo.
12. Se crece al dolor. Al sentir el castigo el toro aumenta su pujanza y acometividad frente al caballo. Valor 0: individuos que disminuyen su acometividad como consecuencia de la experiencia punitiva. Valor 5: individuos que aumentan su decisión en el ataque tras la agresión del picador.
13. Acude de lejos. Hace referencia a que el toro se arranque desde cualquier distancia en el momento en que el banderillero lo llama, en lugar de esperar a que éste se aproxime. Valor 0: individuos que esperan a que el banderillero este muy próximo. Valor 5: individuos que en todos los pares se arrancan ante la primera llamada del banderillero.
14. Fijo en el banderillero. Se juzga la atención que presta el animal al banderillero o rehiletero. Valor 0: toros que se distraen continuamente mirando hacia el tendido u otros lidiadores. Valor 5: toros que no pierden de vista al banderillero desde que reparan en él por primera vez hasta que finaliza el lance.
15. Sigue al banderillero. Una vez colocados los palos, el animal sigue con mayor o menor tenacidad al banderillero. Valor 0: individuos que permanecen parados tras el encuentro. Valor 5: individuos que siguen con insistencia, normalmente hasta que el peón se refugia tras las tablas.
16. Rehusa al banderillero. El animal hace caso omiso de las llamadas del lidiador, esperando a que éste se aproxime e incluso huye de él. Valor 0: individuos que embisten con prontitud en todos los pares de banderillas. Valor 5: individuos que evitan al banderillero huyendo de él.
17. Se duele. Una vez colocados los palos, el toro cabecea con insistencia tratando de librarse de ellos. Valor 0: toros que en ningún momento manifiestan este comportamiento. Valor 5: individuos que cabecean en todo y cada uno de los pares que reciben de forma acusada.
18. Acude de largo a la muleta. Valora la distancia a la que el animal se arranca al engaño. Valor 0: individuos que se arrancan solo cuando la muleta está muy próxima. Valor 5: individuos que acuden desde gran distancia siempre que se les da opción a ello.
19. Humilla. Se califica la forma de llevar la cabeza en los pases. Valor 0: individuos que mantienen la cabeza elevada, tanto al inicio como al final de cada pase. Valor 5: individuos que descienden la cabeza al iniciar la embestida y salen con ella baja al concluirla.
20. Derrota. Evalúa los movimientos de cabeza que realiza el toro durante los pases. Valor 0: individuos que mantienen la cabeza recta durante todo el desplazamiento, no cabeceando. Valor 5: individuos que cabecean en todo y cada uno de los pases de forma muy acusada.
21. Pasa bien. Se valora el recorrido del ejemplar, es decir, la amplitud con que rebasa la posición del lidiador en cada muletazo. Valor 0: individuos que no llegan a la posición del torero. Valor 5: individuos que rebasan ampliamente la posición del matador durante todo el tercio de muleta.
22. Codicia. Los pases que componen cada una de las "tandas" de muletazos pueden encadenarse sin que el toro se detenga al finalizar cada uno de ellos. Frecuentemente esto es así al inicio de la faena, para ir desapareciendo gradualmente. Valor 0: individuos que en ningún momento encadenan los pases sin pararse. Valor 5: aquellos que en la práctica totalidad de las tandas no se detienen entre pases.
23. Repite con parada. Cuando la res se detiene al concluir cada pase, de modo más o menos prolongado. Valor 0: individuos que se detienen muy poco y se arrancan con prontitud nada más citarlos. Valor 5: individuos que realizan paradas largas e incluso precisan de varios cites para que se arranquen nuevamente.
24. Tardea. Valora el número de cites que son necesarios para que se arranque el toro. Valor 0: toros que se arrancan nada más mostrar el engaño. Valor 5: toros que necesitan ser llamados repetidas veces para conseguir una embestida en cada uno de los pases.
25. Embiste en todos los terrenos. La faena puede desarrollarse en el terreno elegido por el matador, o, por el contrario, la res tiene preferencia por determinado terreno. Valor 0: individuos que deben lidiarse en el lugar preferido por el animal, normalmente, próximo a las tablas o a la salida de los chiqueros. Valor 5: individuos que no manifiestan preferencia por ningún terreno.
26. Fijo en la muleta. Valora si el animal está o no pendiente de la muleta. Valor 0: individuos que miran al torero o al tendido distrayéndose con el entorno insistentemente. Valor 5: individuos que no pierden de vista el engaño en ningún momento.
27. Huye de la muleta. Después de los primeros muletazos el toro puede huir del engaño tratando de encontrar una salida. Valor 0: individuos que en ningún momento muestran intención de evitar la muleta. Valor 5: individuos que huyen continuamente y es prácticamente imposible que realicen ningún pase.
28. Querencia. Valora este patrón si el animal tiende a situarse en algún lugar determinado de la plaza, frecuentemente el lugar elegido es la salida de toriles. Valor 0: toros que en ningún momento muestran esta tendencia. Valor 5: toros que "se refugian" en un punto del ruedo siendo materialmente imposible sacarlos de él.
29. Escarba. Araña el suelo con las extremidades anteriores. Valor 0: individuos que en ningún momento muestran esta conducta. Valor 5: individuos que realizan este patrón etológico en más de 10 ocasiones a lo largo de toda la lidia.
30. Muge. Realiza vocalizaciones. Valor 0: individuos que no vocalizan ninguna vez. Valor 5: individuos que mugen continuamente desde que salen al ruedo hasta que mueren.
31. Salta la barrera. Trata de huir del coso franqueando la barrera de tablas. Valor 0: individuos que nunca hacen intención de saltar. Valor 5: individuos que franquean las tablas pasando al callejón.

32. Galopa. Marcha empleada en los desplazamientos. Valor 0: individuos que nunca galopan. Valor 5: individuos que emplean esta marcha en todo momento.
33. Trota. Marcha empleada por el animal en los desplazamientos. Valor 0: individuos que nunca trotan. Valor 5: individuos que emplean esta marcha en todo momento.

Igualmente, el software mide la duración de cada una de las diferentes fases de la lidia [37]:

- Inicio. Se considera el tiempo comprendido desde que el animal sale al ruedo y queda fijado por el diestro, momento a partir del cual comienza el tercio de Varas con la salida de los picadores a caballo de picar.
- Tercio de varas. Su duración dependerá del tiempo que permanezcan los caballos de picar en el ruedo, es decir desde que salen hasta que se retiran.
- Tercio de banderillas. Comprende el lapso de tiempo que va desde que desaparecen los picadores hasta que el presidente da por finalizada la colocación de las banderillas.
- Tercio de muleta. Este es el último tercio de la lidia contabilizado desde que se retiran los banderilleros hasta finalizar con la muerte (o el indulto) del toro. Es el único cuya duración está reglamentada, no pudiendo exceder los 15 min.

Y por último, el programa registra las claudicaciones del animal, clasificándolas en seis tipos en virtud de la gravedad de la caída evidenciada por el toro [2]:

- Tipo 1. Caracterizado por una locomoción irregular, así como por el contacto momentáneo de la cara dorsal de la pezuña y/o la zona articular del menudillo con el suelo.
- Tipo 2. Se caracteriza por la flexión momentánea durante el apoyo de la articulación carpo-metacarpo o tarso-metatarso, existiendo contacto de dichas articulaciones con el suelo.
- Tipo 3. Se produce cuando hay un contacto transitorio con el suelo, durante menos de 10 segundos -seg-, bien del esternón, papada y/o cabeza, o bien del corvejón, flanco y/o nalga, según se trate de las extremidades anteriores o posteriores, respectivamente.
- Tipo 4. Tiene lugar cuando el animal adopta una posición de decúbito lateral total o esterno-abdominal, siempre que su duración sea inferior a 20 seg; igualmente se llega a este tipo de caída cuando en una de tipo 3, el contacto con el suelo tiene una duración superior a 10 seg e inferior a 20.
- Tipo 5. A esta variedad de caída se llega cuando el decúbito del animal (caída de tipo 4), o el contacto con el suelo que origina el tipo 3, se prolongan más allá de los 20 seg, pero sin llegar a los 120.
- Tipo 6. Se produce este tipo cuando el decúbito tiene una duración superior a 120 seg.

Para el estudio estadístico de los datos analizados se utilizó el ensayo "t-test" para determinar si existían diferencias entre los grupos de animales muestreados ($P < 0,05$). Igualmente se llevó a cabo un análisis de correlación de Pearson entre la concentración de T y las notas de comportamiento asignadas a cada animal mediante el programa IBM® SPSS® 19.0 [42].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El valor medio de T se ubicó en 425 ± 687 nanogramos-decililitros⁻¹ (ng-dL⁻¹), con un rango que osciló entre 71 y 1744 ng-dL⁻¹.

El carácter agresivo de este animal impide que se conozcan los valores basales de T en esta raza con los que poder comparar nuestros resultados [38].

Los niveles de T detectados no presentan homogeneidad en sus valores medios, encontrándose diferencias significativas entre Ganaderías (TABLA I), debido a su diferente manejo alimentario, selección, etc. Aun así, son pocas las Ganaderías que difieren entre sí, siendo las ganaderías 9; 11; 14 y 16, las que presentan diferencias con el resto.

TABLA I
Valores medios, máximos y mínimos de cada explotación estudiada. Diferentes letras corresponden a diferencias significativas ($P < 0,05$)

Ganadería	n	media (ng-dL ⁻¹)	máx (ng-dL ⁻¹)	mín (ng-dL ⁻¹)
1	9	539 ^{a,b,c,d}	837	429
2	6	361 ^{b,c}	982	181
3	18	269 ^{c,d}	554	103
4	6	413 ^{b,c,d}	860	308
5	24	315 ^{c,d}	692	176
6	6	229 ^d	304	138
7	35	329 ^{a,b,c}	1744	300
8	31	359 ^{a,b,c}	1157	115
9	6	191 ^d	338	105
10	4	332 ^{c,d}	908	113
11	4	285 ^d	421	167
12	9	351 ^{b,c,d}	613	175
13	16	213 ^{c,d}	474	100
14	6	147 ^e	207	71
15	5	735 ^{a,b}	1593	346
16	5	335 ^c	406	301
17	10	451 ^{b,c}	790	274
18	47	471 ^{a,b}	1388	153
19	37	646 ^{a,b}	1612	131
20	18	416 ^{a,b}	1209	124
Total	302	425	1744	71

Al clasificar los animales en función de la línea genética o encaste al que pertenecen, en base a los estudios de Cañón y col. [6] y el prototipo racial publicado por el Ministerio de Agricultura [34], se observaron diferencias significativas entre el grupo de animales procedentes del encaste Contreras y los encastes Murube y Atanasio-Lisardo. Este último presenta el valor medio más alto (524 ng-dL⁻¹), en cambio, los valores medios más bajos son los del encaste Contreras (TABLA II).

TABLA II
Valores medios, máximos y mínimos de cada línea genética estudiada. Diferentes letras corresponden a diferencias significativas ($P<0,05$)

Encaste	n	media (ng·dL ⁻¹)	máx (ng·dL ⁻¹)	mín (ng·dL ⁻¹)
Albaserrada	15	467 ^{a,b,c}	982	147
Contreras	6	269 ^c	554	103
Murube	6	413 ^{a,b}	860	308
Santa Coloma	14	315 ^{b,c}	692	176
Domecq	129	341 ^{b,c}	1744	71
Atanasio-Lisardo	132	524 ^{a,b}	1629	93
Total	302	425	1744	71

A pesar del amplio rango que describen los resultados, los valores medios de T plasmática se encuentran dentro de los rangos descritos en la especie bovina [7, 19], sin embargo, la media es inferior a la apuntada por McDonald [28]. La bibliografía existente apoya la tesis de que la actividad física influye en los niveles plasmáticos de T, pero los resultados son muy discutidos y diversos [11]. Para algunos investigadores existe una disminución de los mismos, en cambio, otros afirman que dichos valores parecen no alterarse tras el ejercicio [35] e incluso hay quienes observan un aumento de su concentración tras el ejercicio en caballos (*Equus caballus*) [15, 25], afirmando que pueden permanecer elevados por un periodo de tiempo alrededor de 30 min post-ejercicio.

Los estudios realizados en ganado de lidia apuntan que, el ejercicio de la lidia aumentaría la concentración de T [22]. Las diferencias entre ganaderías podrían deberse posiblemente a la influencia de la selección genética aplicada por cada ganadero y al manejo de cada explotación [17]. Los resultados se encuadran dentro del rango apuntado en toros tras la lidia [9], sin embargo, la carencia de valores de T basales impide saber si ésta se ve aumentada o disminuida tras el ejercicio que conlleva la lidia.

El hecho de que se hayan encontrado algunas diferencias significativas entre líneas genéticas, corrobora el hecho de que existan encastes que desarrollan una fisiología y una etología diferente al resto [12, 27, 36]. De hecho, las descripciones etológicas de la raza apuntan diferencias de agresividad, bravura o nobleza entre animales, lo que podría estar relacionado con diferentes niveles de T circulante, codificados genéticamente en cada animal, ganadería o encaste. El encaste Contreras y los encastes Murube y Atanasio-Lisardo mostraron diferencias entre ellos, siendo los animales de Contreras los que registraron menores concentraciones.

En lo referente a la relación entre los niveles de T y los diferentes patrones etológicos medidos, se observan correlaciones estadísticamente significativas ($P<0,05$) con los patrones: rapidez de salida, recorre plaza, acude de largo, remata en tablas, mete riñones, acude de largo al banderillero, acude de largo a la muleta, sale suelto y duración de muleta (TABLA III).

Se podría clasificar el comportamiento agresivo en dos tipos en función del contexto: el defensivo, provocado por el miedo o el dolor que sería inhibido por el sistema gabaérgico [17, 22], con un aumento de cortisol (hormona indicadora de estrés agudo) y el ofensivo, desempeñado por agresores hacia intrusos que sería estimulado por los circuitos gabaérgicos, con un aumento de T [23, 29, 40], este último es el desarrollado por el toro durante la lidia.

Entre los patrones que muestran correlación con la concentración de T se encuentran un grupo de conductas con correlación positiva (rapidez de salida, recorre plaza, acude de largo, remata en tablas, mete riñones, acude de largo al banderillero, acude de largo a la muleta y galopa) y otro grupo con correlación negativa (sale suelto, querencia y tardea). El primer grupo de patrones corresponden a comportamientos del animal, que demuestran bravura y actividad física evidenciada en el desplazamiento del toro por la plaza y tras los toreros, y éstos se correlacionan positivamente con la concentración de T, reforzando la tesis de su aumento con una mayor actividad física [17, 22 - 24, 29, 40]. El segundo grupo de patrones etológicos corresponde a comportamientos que representan la falta de casta del toro, parámetros registrados por los ganaderos a la hora de

TABLA III
Correlación lineal entre los diferentes parámetros etológicos registrados y la concentración plasmática de Testosterona. En negrita correlaciones significativas ($P<0,05$)

Parámetro	Rapidez de salida	Se para en la puerta	Recorre la plaza	Acude de largo al capote	Remata en tablas	Humilla	Mete los riñones	Cabecea	Sale suelto	No se retira al quite	Rehúsa
Correlación	0,58	0,02	0,42	0,35	0,26	-0,6	0,37	0,09	-0,21	0,07	-0,02
Parámetro	Se crece al dolor	Acude de largo	Fijo en el banderillo	Sigue al banderillo	Rehúsa al banderillo	Se duele	Acude de largo a la muleta	Humilla muleta	Derrota	Pasa bien	Codicia
Correlación	0,113	0,39	-0,03	-0,13	-0,01	0,1	0,46	0,03	0,04	-0,08	-0,05
Parámetro	Repite con parada	Tardea	Embiste en todo los terreno	Fijo en la muleta	Huye de la muleta	Querencia	Escarba	Muge	Salta la barrera	Galopa	Trota
Correlación	0,13	-0,34	-0,02	-0,04	0,04	-0,23	0,06	0,08	0,03	0,62	-0,06
Parámetro	Duración inicio	Duración varas	Duración banderillas	Duración muleta	Caída 1	Caída 2	Caída 3	Caída 4	Caída 5	Caída 6	Caída total
Correlación	-0,09	0,14	0,00	0,24	-0,04	0,00	0,04	-0,08	-0,06	-0,05	-0,02

seleccionar sus animales con criterios de bravura. Son éstos los que muestran una correlación negativa con la concentración de T plasmática, apoyando la hipótesis de una menor concentración de T en animales menos agresivos o en lenguaje taurino "encastados" [5, 18, 32], sin embargo, la influencia de los factores estresantes de la lidia sobre el nivel de corticoides y T plasmática [10] impiden afirmar, con total seguridad, que ésta pueda ser indicativa de un comportamiento más bravo o encastado en el ganado bravo [13]. De hecho, los autores que previamente han medido los niveles de T de forma previa a la lidia, no ven una clara relación con la agresividad mostrada por los animales en el ruedo [17].

CONCLUSIONES

La concentración de T plasmática encontrada en toros de lidia es muy variable y se observan diferencias en función de la explotación y de su procedencia genética.

Las correlaciones positivas entre la concentración plasmática de T y determinados parámetros etológicos que reflejan ejercicio físico y movilidad ("rapidez de salida, recorre plaza, acude de largo, remata en tablas, mete riñones, acude de largo al banderillero, acude de largo a la muleta y galopa"), refuerza la hipótesis de un aumento de T con el ejercicio físico.

La correlación negativa entre la concentración de T y los parámetros etológicos: "sale suelto", "querencia" y "tardea", podría interpretarse como una relación de la menor concentración plasmática de la misma con la falta de casta o menor agresividad de los animales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALMENARA-BARRIOS, J.; GARCÍA, R. Assessment scale for behaviour in bulfighting cattle (EBL 10). Reliability and validity studies. **Arch. Zoot.** 60: 1-10. 2011
- [2] ALONSO, M.E.; SÁNCHEZ, J.M.; RIOL, J.A.; GUTIÉRREZ, P.; GAUDIOSO, V.R. Estudio del síndrome de caída en el Toro de Lidia: I. Manifestación e incidencia. **Inform. Tec. Econ. Agrar.** 91 A(2): 81-92. 1995.
- [3] ALONSO, M.E.; SÁNCHEZ, J.M.; ROBLES, A.M.; GAUDIOSO, V.R. Relation entre la fréquence des chutes et différents paramètres hématologiques chez le taureau de combat. **Revue Med.Vet.** 148(12): 999-1004. 1997.
- [4] BARTOLOMÉ, D.J. Influencia de la acidosis ruminal en el síndrome de caída y la respuesta etológica del toro de Lidia en la Plaza. Universidad de León. León, España. Tesis Doctoral. 210 pp. 2009.
- [5] BOUISSOU, M.F. Relations sociales, conduites agressives et réactivité émotionnelle chez les ongulés: influence des stéroïdes sexuels. **INRA Prod. Anim.** 8(2): 71-82. 1995.
- [6] CAÑÓN, J.; TUPAC-YUPANQUI, I.; GARCÍA-ATANCE, M.A.; CORTÉS, O.; GARCÍA, D.; FERNÁNDEZ, J.; DUNNERS, S. Genetic variation within the Lidia bovine breed. **Anim. Genet.** 39: 439-445. 2008.
- [7] CUNNINGHAM, J. Hematología bovina. **Fisiología Veterinaria.** Madrid. Elsevier. 3ra. Ed. 575 pp. 2003.
- [8] DE LUCAS, J.J.; DE VICENTE, M.L.; CAPO, M.A.; BALLESTEROS, E. Rapport testosterone-agressivite chez le taureau de combat detection des fraudes eventuelles. **Revue Med. Vet.** 142(4): 405-406. 1991.
- [9] ESCALERA, F. Indicadores sanguíneos y su relación con el síndrome de caída en el toro bravo durante la lidia. Universidad de León. León, España. Tesis Doctoral. 321 pp. 2011.
- [10] ESCALERA, F.; GONZÁLEZ-MONTAÑA, R.; ALONSO DE LA VARGA, M.E.; LOMILLOS-PÉREZ, J.M.; GAUDIOSO-LACASA, V.R. Influence of intense exercise on acid-base, blood gas and electrolyte status in Bulls. **Res. Vet. Sci.** 95:623-628. 2013. <https://doi.org/f48mkr>.
- [11] ESTEBAN, R.; ILLERA, J.C.; ILLERA, M. Influencia de la lidia en los perfiles hormonales de testosterona plasmática en toros y novillos. **Med. Vet.** 10: 675-681. 1993.
- [12] EUSEBI, P.G.; SEVANE, N.; CORTÉS, O.; CONTRERAS, E.; CAÑÓN, J.; DUNNER, S. Aggressive behavior in cattle is associated with a polymorphism in the MAOA gene promoter. **Anim. Genet.** 51: 14-21. 2019. <https://doi.org/jmfh>.
- [13] GAUDIOSO, V.; PÉREZ-TABERNEIRO, A.; SÁNCHEZ, J.M. Evaluación de la bravura, nobleza y mansedumbre del toro de lidia. **Buiatría Española.** 1: 218-232. 1985.
- [14] GAUDIOSO, V.; RIOL, A. Selección y reproducción en el ganado de Lidia. En: **Producciones equinas y de Ganado de Lidia.** Cap. XVII. Zootecnia, bases de producción animal. Ed. Mundiprensa. Madrid, España. Pp 53-62. 1996.
- [15] GEOR, R.J.; MCCUTCHEON, L.J.; HINCHCLIFF, K.; SAMS, R.A. Training-induced alterations in glucose metabolism during moderate-intensity exercise. **Equine Vet. J. Suppl.** 2(34): 22-28. 2002.
- [16] GIL-CABRERA, F.; SANZ, M.; SILVÁN, G.; GONZÁLEZ, A.; ILLERA, C. Relación entre las concentraciones plasmáticas de serotonina y testosterona y el comportamiento agresivo durante la lidia en el Bos taurus L. **VI Symposium del Toro de Lidia.** Badajoz, 23-24/10/2003, España. Pp 327-333. 2003.
- [17] GIL-CABRERA, F. Variables neuroendocrinas y su relación con el comportamiento durante la lidia del toro bravo (Bos taurus). Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España. Tesis Doctoral. 362 pp. 2013.
- [18] GOUVEIA, A.J. Testosterona, Colesterol, ADH e a Agressividade em Touros de Lide sob Stress. **Arch. Zoot.** 68(264): 516-523. 2019.
- [19] GUYTON, A.C.; HALL, J.E. Hematología bovina. **Tratado de la Fisiología Médica.** Madrid, España: Elsevier. 11va. Ed. 553 pp. 2006.
- [20] GUTIÉRREZ-MARTÍNEZ, P. Estudio de idoneidad del toro para la lidia. Universidad de León. León, España. Tesis Doctoral. 189 pp. 1996.
- [21] HIGLEY, J.D.; MEHLMAN, P.T.; POLAND, R.E.; TAUB, D.M.; VICKERS, J.; SUOMI, S.J.; LINNOILA, M. CSF testosterone and 5-HIAA correlate with different types of aggressive behaviors. **Biol. Psych.** 40: 1067-1082. 1996.
- [22] JIMÉNEZ, F.J. Influencia en los niveles de serotonina, dopamina y testosterona, en el comportamiento agresivo-combativo en el toro de lidia (Bos taurus). Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España. Tesis Doctoral. 311 pp. 2014.

- [23] KALIN, N.H.; LARSON, C.; SHELTON, S.E.; DAVIDSON, R.J. Asymmetric frontal brain activity, cortisol, and behavior associated with fearful temperament in rhesus monkeys. **Behav. NeuroSci.** 112: 286-292. 1998.
- [24] KALIN, N.H. Primate models to understand human aggression. **J. Clin. Psych.** 60: 29-32. 1999.
- [25] LEMAZURIER, E.; TOQUET, M.P.; FORTIER, G.; SERALINI, G.E. Sex steroids in serum of prepubertal male and female horses and correlation with bone characteristics. **Steroids.** 67(5): 361-369. 2002.
- [26] LOMILLOS, J.M.; ALONSO, M.E.; GAUDIOSO, V.R. Evolución del síndrome de caída del toro de lidia en los últimos 25 años. **Abanico Vet.** 8(1): 80-90. 2018. <https://doi.org/jmfj>.
- [27] MENÉNDEZ-BUXADERA, A; CORTÉS, O.; CAÑÓN, J. Genetic (co)variance and plasticity of behavioural traits in Lidia bovine breed. **It. J. Anim. Sci.** 16: 208-216. 2017. <https://doi.org/jmfk>.
- [28] McDONALD, L.E.; PINEDA, M.H. Fisiología de la Testosterona. **Endocrinología Veterinaria de la Reproducción.** México. Interamericana McGraw Hill. 4ta. Ed. 551pp. 1991.
- [29] MICZEK, K.A.; FISH, E.W.; DE BOLD, J.F.; DE ALMEIDA, R.M. Social and neural determinants of aggressive behavior: pharmacotherapeutic targets at serotonin, dopamine and gamma-aminobutyric acid systems. **Psychopharmacol.** 163: 434-458. 2002.
- [30] NELSON, R; CHIAVEGATTO, S. Molecular basis of aggression. **Trends in NeuroSci.** 24(12): 713-719. 2001.
- [31] PETERSON, C.K.; HARMON-JONES, E. Anger and testosterone: evidence that situationally-induced anger relates to situationally-induced testosterone. **Emot.** 12(5): 899-902. 2012. <https://doi.org/dp6vp2>.
- [32] PRICE, E.O.; ADAMS, T.E.; HUXSOLL, C.C.; BORGWARDT, R.E. Aggressive behavior is reduced in Bulls actively immunized against gonadotropin-releasing hormone. **J. Anim.Sci.** 81: 411-415. 2003.
- [33] PURROY, A; GARCÍA-BELENQUER, S; GASCÓN, M; ACEÑA, MC; ALTARRIBA, J. Hematología y comportamiento del toro bravo. **Invest. Agrar. Prod. Sanid. Anim.** 7(2): 107-114. 1992.
- [34] MINISTERIO DEL INTERIOR. Real Decreto 60/2001, de 26 de enero, sobre prototipo racial de la raza bovina de Lidia. Boletín Oficial del Estado (BOE) 38, de 13 de febrero de 2001. Pp 5255-5261. 2001.
- [35] REINARTZ, E.M.; ECHEVERRI, R.N. Efecto del estrés generado por el ejercicio de alto rendimiento sobre las concentraciones de cortisol y testosterona en caballos pura sangre inglés. **Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín.** 60(2): 3985-3999. 2007.
- [36] RODRÍGUEZ-MONTESINOS, A. Prototipos raciales del vacuno de lidia. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. 210 pp. 2002.
- [37] SÁNCHEZ, J.M.; RIOL, J.A.; EGUREN, V.G.; GAUDIOSO, V.R. Metodología de obtención de un programa informático para la valoración del toro durante la lidia. **Acta Vet.** 4: 17-26. 1990.
- [38] SÁNCHEZ, J.M.; CASTRO, M.J.; ALONSO, M.E.; GAUDIOSO, V.R. Adaptive metabolic responses in females of the fighting breed submitted to different sequences of stress stimuli. **Phy. & Behav.** 60(4): 1047-1052. 1996. <https://doi.org/cmznp>.
- [39] SILVA, B.; GONZALO, A.; CAÑÓN, J. Genetic parameters of aggressiveness, ferocity and mobility in the Fighting Bull breed. **Anim. Res.** 55: 65-70. 2006.
- [40] TAKAHASHI, A.; SHIMAMOTO, A.; BOYSON, C.O.; DEBOLD, J.F.; MICZEK, K.A. GABA(B) receptormodulation of serotonin neurons in the dorsal raphe nucleus and escalation of aggression in mice. **J. NeuroSci.** 30: 11771-11780. 2010.
- [41] WOBBER, V.; HARE, B.; MABOTO, J.; LIPSON, S.; WRANGHAM, R.; ELLISON, P.T. Differential changes in steroid hormones before competition in bonobos and chimpanzees. **Proceed. Nat. Acad. Sci. Unit. States. Amer.** 107: 12457-12462. 2010.
- [42] International Business Machines (IBM) Corporation. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0. Armonk, NY: IBM Corp. 2021.