

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 46

21.1

FECHA	miércoles, 30 de noviembre de 2022
--------------	------------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Fusagasugá

UNIDAD REGIONAL	Sede Fusagasugá
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Zootecnia

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Olachica Gómez	Nathalia	1.030.678.479
Vargas Mora	Andrés Felipe	1.071.551.100

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Abril Herrera	Diego Andrés

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 2 de 46

TÍTULO DEL DOCUMENTO

Revisión de los factores estresantes y comportamentales en el toro de lidia.

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO

2022

NÚMERO DE PÁGINAS


30

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)


ESPAÑOL	INGLÉS
1. Estrés	Stress
2. Fisiología	Physiology
3. Bienestar animal	Animal welfare
4. Tauromaquia	Bullfighting
5.	
6.	

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

- Agüera Buendía E, Requena Domenech F. Factores limitantes del rendimiento físico del toro bravo durante la lidia. 2011.
- Álzate Hurtado JM. Tauromaquia: ¿Arte y cultura o muerte y tortura? Taurosis. 2018.
- Arias Sanchez L. M. , Hernandez Pulido D. A.. Importancia de implementar el bienestar animal durante el embarque y desembarque en bovinos. Revista de Investigacion Agraria y Ambiental. 2016.


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 3 de 46

- Benavides Pinzón SV. Análisis Documental De Los Efectos Del Estrés E Los Procesos De Aprendizaje Y Memoria, Desde Una Perspectiva Neurocientífica Y Bioquímica. Revista Científica. 2016.
- Carvajal Carvajal C.. Especies reactivas del oxígeno: formación, función y estrés oxidativo. Medicina legal de Costa Rica. 2019.
- Casey K. Forebrain mechanisms of nociception and pain: analysis through imaging. Proceedings of the National Academy of Science. 1999.
- Centenera Rozas LA. Concentraciones de hormonas opiáceas y su relación con la respuesta al dolor en el toro de lidia. Tesis Doctoral. Universidad de Complutense de Madrid. 2014.
- Cortés Romero CE, Escobar Noriega A, Cebada Ruiz J, Soto Rodríguez G, Bilbao Reboledo T, Vélez Pliego M. Estrés y cortisol: implicaciones en la ingesta de alimento.. Revista Cubana de Investigaciones. 2018.
- Cossio JM. Los Toros. Tratado Técnico E Histórico. Ed. Espasa Calpe S.A. Madrid. 1967-88.
- De Camargo B. Estrés, Síndrome General de Adaptación o Reacción General de Alarma. Revista Médico Científica. 2010.
- Domingo Montes Andrés.. Valoración del bienestar animal en explotaciones del ganado de lidia. Universidad Complutense Madrid. 2018.
- Duval F, González F, Rabia H. Neurobiología del estrés. Revista chilena de neuro-psiquiatría. 2010.
- Ferreras R, Rodríguez R, Risueno MJ, Taberero Rodríguez. DJ, García JJ. Sistemas de explotación del ganado de lidia en España II: perfil sociodemográfico de los ganaderos y perspectivas de futuro. Revista Española de Estudios Agro sociales y Pesqueros. 2013.
- Forkman B, Boissy A, Meunier-Salun MC, Canali E, Jones RB. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. 2007.
- García Belenguer S, Mormède S P. "Nuevo concepto de estrés en ganadería: psicobiología y neurobiología de la adaptación". 1993.
- García S. La tauromaquia: expresión artística de los pueblos iberoamericanos, análisis jurídico en el contexto colombiano. 2012.
- Gil Cabrera F. Variables neuroendocrinas y su relación con el comportamiento durante la lidia en el toro bravo (*Bos taurus*, L.).. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 2012.
- Huerta Jiménez M , Ortega Cerrilla M. E , Cobos Peralta M , Herrera Haro J. G , Díaz-Cruz A , Perrusquía. RG. ESTRÉS OXIDATIVO Y EL


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 46

USO DE ANTIOXIDANTES EN ANIMALES DOMÉSTICOS.
Interciencia. 2005.

- Illera J, Gil F, Silvan G. Regulación neuroendocrina del estrés y dolor en el toro de lidia (Bos Taurus L.): estudio preliminar. Revista Complutense de Ciencias Veterinarias. 2007.
- Illera JC. Repercusiones del estrés en el bienestar animal. 2000.
- Juárez García DM, Landero Hernández R, González Ramírez MT, Jaime Bernal L. Variación diurna del cortisol y su relación con estrés, optimismo y estrategias de afrontamiento en mujeres con cáncer de mama. 2016.
- Lomillos-Pérez , Gaudioso-Lacasa , Varga Adl. Análisis del comportamiento del ganado de lidia. Influencia del manejo y la selección. AbanicoVet. 2019.
- Lomillos-Pérez J. , Alonso-de la Varga M. , Gaudioso-Lacasa V.. Evolución del síndrome de caída del toro de lidia en los últimos 25 años. Departamento de Producción y Sanidad Animal. 2018.
- Maidana P. , Bruno O. , V. M. Medición de cortisol y sus fracciones: Una puesta al día. 2013.
- Maldonado Saavedra O , Jiménez Vázquez E N, Guapillo Vargas M RB, Ceballos Reyes G M, E MB. Radicales libres y su papel en las enfermedades. Revista Médica. 2010.
- Martín Fernández B, Gredilla R. Estrés oxidativo mitocondrial y envejecimiento cardíaco. Clínica e Investigación en Arteriosclerosis. 2018; 30.
- Martínez Parras JM. Cuadernos de Aula Taurina: El toro de lidia. Dirección General de Espectáculos Públicos y Juego, Sevilla. 2003;: p. 127.
- Mathews A, MacLeod C. Induced processing biases have causal effects on anxiety, Cognition Emotion. 2002.
- Mendez M. S. , Argudo D. , Soria M. , Galarza L. , F. P. Efecto de la adición de la melatonina en el medio de la maduración y/o verificación de ovocitos sobre la producción in vitro de embriones bovinos. Revista de investigaciones veterinarias de peru. 2020.
- Millman S.T. Behavioral responses of cattle to pain and implications for diagnosis, management, and animal welfare. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2013.
- Mucio Ramírez J. La neuroquímica del estrés y el papel de los péptidos opioides. Rev Educ Bioquímica. 2007.
- Munck A, Guyre PM, Holbrook. NJ. Physiological functions of glucocorticoids in stress and their relation to pharmacological actions. 1984.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 5 de 46

- Muñoz A , Agüera E. I , Castejón F. Muscle glycogen depletion pattern and metabolic response in bulls after bullfighting. *Analecta Veterinaria*. 2007.
- Odeón M, Romera S. "Estrés en ganado: Causas y consecuencias". *Revista Veterinaria*. 2017.
- Ortiz Escarza J. M. , Medina Lopez M. E.. Estrés oxidativo ¿ un asesino silencioso?. *Educación química*. 2020.
- Peñafiel Ochoa KdJ, Preciado Orrala GS, Solórzano Vélez JA, Salazar Párraga ,JL. Respuesta metabólica al estrés en pacientes adultos. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*. 2018; 3(1).
- Picard B , Santé-Lhoutellier V, Ameslant C, Micol D, Boissy A, Hocquette JF, et al. Caractéristiques physiologiques de taureaux de la race Brave á l'issue de la corrida. *Revue de Médecine Vétérinaire* 157 (5):293-301. 2006.
- Purroy A. Evolución del toro de lidia: El toro actual. *Pregón siglo XXI*. 2020.
- Purroy S, García-Belenguer J, González M, Barberán. GM. Lésions musculaires et activités enzymatiques chez les bovins de combat. *Annales de Recherches Vétérinaires*. 1992.
- Quispe H, Cayo-Calco I, Saucedo J. correlaciones entre indicadores conductuales de bienestar animal y propiedades fisicoquímicas de carne bovina. *revista de investigaciones veterinarias de peru*. 2019.
- Ramírez JM, Andreu JM. Aggression, and some related psychological constructs (anger, hostility, and impulsivity); some comments from a research project. *Neuroscience & Biobehavioral Review*. 2006.
- Requena Domenech F. "Evaluación De La Capacidad Física Del Toro De Lidia Con El Entrenamiento".. Universidad De Córdoba. Tesis Doctoral. 2012.
- Requena F. , Escribano B., Agüera E. I. , Castejón F. , De Miguel R. J. , Rubio M.D.. "Mejora Del Síndrome De Intolerancia Al Ejercicio Con El Entrenamiento En El Toro De Lidia". Universidad De Córdoba. Tesis Doctoral. 2005.
- Rhoads R. P. , Baumgard L. H. , Zhao L.. he Physiology of Heat Stress: A Shift in Metabolic Priorities at the Systemic and Cellular Levels. 2016; 54(1).
- Rodríguez García A. , Pérez Fernández I. , Rivero A.. Estrés en el toro de lidia. Universidad de Santiago de Compostela. 2017.
- Romero P. M , Sánchez V. J. Bienestar animal durante el transporte y su relación con la calidad de la carne bovina. *Revista MVZ Córdoba*. 2012.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 6 de 46

- Salamanca F. Influencia del encierro en la respuesta fisiológica del toro (*Bos Taurus*, L.) durante la lidia. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 2012.
- Schwartzkopf-Genswein , Stookey JM, Passillé AMd, Rushen J. Comparison of hotiron and freeze branding on cortisol levels and pain sensitivity in beef cattle. *Canadian Journal of Animal Science*. 1997.
- Shawn F , Sorrells J. R , Caso Muñoz C. D , Sapolsky R. M. El sistema nervioso central estresado: cuando los glucocorticoides agravan la inflamación. 2009.
- Theurer M. E , Amrine D. E , White B. J. Remote noninvasive assessment of pain and health status in cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 2013.
- Vanda C. Dictamen forense sobre el dolor y sufrimiento de los toros durante la corrida, como evidencia de maltrato deliberado. Universidad Nacional Autónoma de México. 2017.
- Vereneo Gutierrez J. R.. Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. *Revista Cubana de Medicina Militar*. 2001.
- Viada Pupo E. , Gomez Robles L. , R. CMI. Estrés oxidativo. *Revista Correo Científico Médico*. 2017.

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

RESUMEN


La presente revisión busca ilustrar al lector sobre los factores estresantes y comportamentales que afectan el bienestar de los bovinos destinados al entretenimiento, específicamente, la lidia. Se realizó una amplia búsqueda de información técnica y científica, en documentos físicos y bases de datos digitales, asociada a la historia, fisiología, comportamiento, manejo y prácticas tradicionales efectuadas sobre el toro de lidia. La exploración de literatura arrojó, en primer lugar, que la tauromaquia es un espectáculo controversial en el mundo y está fundamentado en la aplicación de diferentes momentos (tercio de varas, tercio de banderillas y tercio de muerte) que generan situaciones de dolor, angustia, temor y estrés. A nivel fisiológico este último se encuentra dividido en dos tipos: oxidativo y metabólico. El primero es un nivel elevado de radicales libres debido al incremento de la actividad oxidativa a nivel celular y el segundo es la aglomeración de subproductos metabólicos a causa de la exigencia y

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 7 de 46

desgaste muscular. Adicional un agente aversivo estimula la actividad del eje hipotálamo-hipofisario que deriva en la liberación de CRH (Hormona Liberadora de Corticotropina) y ACTH (Hormona Adenocorticotrópica) propiciando la liberación de glucocorticoides y catecolaminas siendo estas hormonas las responsables de alterar de manera relevante la homeostasis de los organismos. Finalmente, se concluye que la tauromaquia repercute a nivel fisiológico y en el bienestar del animal. Los cambios fisiológicos que ocurren traen consigo problemas de salud, además de que cuando el toro padece momentos de estrés y dolor su cuerpo reacciona rápidamente afrontando varias etapas que lo debilitan físicamente y mentalmente.


ABSTRACT

This review seeks to enlighten the reader about the stressful and behavioral factors that affect the welfare of cattle intended for entertainment, specifically fighting. A broad search for technical and scientific information was carried out, in physical documents and digital databases, associated with the history, physiology, behavior, management and traditional practices carried out on the fighting bull. The exploration of literature showed, in the first place, that bullfighting is a controversial spectacle in the world and is based on the application of different moments (third of rods, third of flags and third of death) that generate situations of pain, anguish, fear and stress. At a physiological level, the latter is divided into two types: oxidative and metabolic. The first is a high level of free radicals due to increased oxidative activity at the cellular level and the second is the agglomeration of metabolic by-products due to muscle stress and wear. Additionally, an aversive agent stimulates the activity of the hypothalamic-pituitary axis that results in the release of CRH (Corticotropin Releasing Hormone) and ACTH (Adenocorticotropic Hormone) promoting the release of glucocorticoids and catecholamines, these hormones being responsible for significantly altering homeostasis of organisms. Finally, it is concluded that bullfighting has a physiological impact and on the welfare of the animal. The physiological changes that occur bring with them health problems, in addition to the fact that when the bull suffers moments of stress and pain, his body reacts quickly, facing various stages that weaken him physically and mentally.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación,

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 8 de 46


teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.		
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general,

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 9 de 46

contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.


SI ___ NO _X_.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 10 de 46

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 11 de 46



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1.OlachicaNathalia_VargasFelipe2022.pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Olachica Gómez Nathalia	
Vargas Mora Andrés Felipe	

21.1-51-20.

REVISIÓN DE LOS FACTORES ESTRESANTES Y COMPORTAMENTALES EN EL TORO DE LIDIA

REVIEW OF THE STRESSING AND BEHAVIORAL FACTORS IN THE FIGHTING BULL

Nathalia Olachica
Gómez¹ Andrés Felipe
Vargas Mora¹ Diego
Andrés Abril Herrera²

¹*Estudiante Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad de Cundinamarca;*

²*Docente Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad de Cundinamarca.*

RESUMEN

La presente revisión busca ilustrar al lector sobre los factores estresantes y comportamentales que afectan el bienestar de los bovinos destinados al entretenimiento, específicamente, la lidia. Se realizó una amplia búsqueda de información técnica y científica, en documentos físicos y bases de datos digitales, asociada a la historia, fisiología, comportamiento, manejo y prácticas tradicionales efectuadas sobre el toro de lidia. La exploración de literatura arrojó, en primer lugar, que la tauromaquia es un espectáculo controversial en el mundo y está fundamentado en la aplicación de diferentes momentos (tercio de varas, tercio de banderillas y tercio de muerte) que generan situaciones de dolor, angustia, temor y estrés. A nivel fisiológico este último se encuentra dividido en dos tipos: oxidativo y

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

metabólico. El primero es un nivel elevado de radicales libres debido al incremento de la actividad oxidativa a nivel celular y el segundo es la aglomeración de subproductos metabólicos a causa de la exigencia y desgaste muscular. Adicional un agente aversivo estimula la actividad del eje hipotálamo-hipofisario que deriva en la liberación de CRH (Hormona Liberadora de Corticotropina) y ACTH (Hormona Adenocorticotrópica) propiciando la liberación de glucocorticoides y catecolaminas siendo estas hormonas las responsables de alterar de manera relevante la homeostasis de los organismos. Finalmente, se concluye que la tauromaquia repercute a nivel fisiológico y en el bienestar del animal. Los cambios fisiológicos que ocurren traen consigo problemas de salud, además de que cuando el toro padece momentos de estrés y dolor su cuerpo reacciona rápidamente afrontando varias etapas que lo debilitan físicamente y mentalmente.

Palabras clave: estrés, fisiología, bienestar animal, tauromaquia.

ABSTRACT

This review seeks to enlighten the reader about the stressful and behavioral factors that affect the welfare of cattle intended for entertainment, specifically fighting. A broad search for technical and scientific information was carried out, in physical documents and digital databases, associated with the history, physiology, behavior, management and traditional practices carried out on the fighting bull. The exploration of literature showed, in the first place, that

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

bullfighting is a controversial spectacle in the world and is based on the application of different moments (third of rods, third of flags and third of death) that generate situations of pain, anguish, fear and stress. At a physiological level, the latter is divided into two types: oxidative and metabolic. The first is a high level of free radicals due to increased oxidative activity at the cellular level and the second is the agglomeration of metabolic by-products due to muscle stress and wear. Additionally, an aversive agent stimulates the activity of the hypothalamic-pituitary axis that results in the release of CRH (Corticotropin Releasing Hormone) and ACTH (Adenocorticotropic Hormone) promoting the release of glucocorticoids and catecholamines, these hormones being responsible for significantly altering homeostasis of organisms. Finally, it is concluded that bullfighting has a physiological impact and on the welfare of the animal. The physiological changes that occur bring with them health problems, in addition to the fact that when the bull suffers moments of stress and pain, his body reacts quickly, facing various stages that weaken him physically and mentally.

Keywords: stress, physiology, animal welfare, bullfighting.

INTRODUCCIÓN

La corrida de toros es un espectáculo que remonta su origen a la edad de bronce y a España. Hacia el siglo XVII surge la llamada tauromaquia moderna atrayendo la pasión del público y al mismo tiempo se realiza la construcción

de las plazas de toros oficiales evolucionando también la selección de los ejemplares (1). En Colombia esta representación cultural tiene registros desde el año 1532 en un pequeño pueblo que fue fundado por españoles llamado Acla, Darién, hoy en día como Ciudad de Panamá. Sin embargo, estos actos tenían discrepancias importantes a los que se practican actualmente; eran espectáculos improvisados y dirigidos a personas importantes de la época como autoridades de la corona y magna audiencia (2).

La tauromaquia es el proceso donde se ve involucrado el toro de lidia (*Bos Taurus*) y el torero, cuyo acto principal brinda una exhibición a los espectadores, utilizando herramientas como el capote, banderillas y espadas. El acto actualmente está dividido en tres tercios, el primer tercio comprende desde la salida del toro hasta donde recibe la picada en el morrillo por parte del picador. El segundo tercio o también llamado tercio de banderillas comprende al torero y/o los banderilleros dirigiéndose de frente al toro sin protección alguna para incrustar dos banderillas en el morrillo, esto se repite hasta tres veces. En el último tercio se observa un duelo entre los pitones del toro y los movimientos del torero acompañado de la muleta con una duración no mayor a 15 minutos, teniendo como resultado la muerte del animal o el indulto (3).

Por otro lado, en cuanto al aspecto legal, la Corte Constitucional de Colombia dicta y/o estipula leyes que rigen y protegen las corridas de toros

como una celebración de expresión y diversidad cultural de la nación (4), sin embargo, es un tema controversial puesto que para algunas personas la tauromaquia está en contra de los principios del bienestar animal y representa maltrato. El bienestar del animal es un pilar muy importante en cualquier producción pecuaria ya que ayuda al desarrollo de manera óptima (5). Sin embargo, es un término muy difícil de definir, para muchas personas puede definirse de diferentes maneras según su forma de pensar, criterio y su gusto hacia los animales (6). Principalmente al evaluar el bienestar en una producción se busca que el animal, en estos casos el bovino de lidia, se ubique en correctas instalaciones, cuente con una excelente nutrición, manejo reproductivo y sanitario. Hablar de bienestar en la tauromaquia resulta complejo puesto que el toro de lidia es sometido a muchas situaciones estresantes y de dolor, previo a la lidia a un largo viaje de traslado, durante la lidia en la plaza de toros al ruido y heridas a las que es subyugado en la corrida (7), lo que conlleva al surgimiento del término estrés como un mecanismo de defensa por parte del animal ante la presencia de situaciones aversivas.

El estrés se ha definido según la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) “como un conjunto de reacciones cuyo objetivo es preparar el organismo para una acción”. Rodríguez *et al.* (8) aseguran que cuando un animal se encuentra en estrés se producen tres fases, la primera inicia

cuando el cuerpo entra en estado de alarma produciendo glucocorticoides y activando el sistema nervioso simpático que secreta hormonas como noradrenalina, acetilcolina, serotonina y neuropéptidos. Según Ramírez (9) la serotonina como neurotransmisor interviene directamente en el descenso del nivel de agresividad, controla temperatura, funciones cardiovasculares, entre otras. La fase dos también llamada de resistencia, principalmente busca recuperar los daños o modificaciones que surgen a través de la liberación de las hormonas nombradas anteriormente, por tercera y última se encuentra la etapa de fatiga debido al desgaste del animal sufrido en la fase uno y que es cuando el organismo lleva mucho tiempo alarmado, alterándose así la homeostasis del cuerpo.

A modo de cierre, los animales empleados en la tauromaquia pertenecen a una raza diferente a la comúnmente utilizada en sistemas de producción de bovinos de carne y/o leche. Se dice que el ganado bravo está predeterminado para esta actividad, pues dicho animal tiene características genéticas concluyentes como el fenotipo formidable, temperamento y la agresividad. Sin embargo, es fundamental hacer un reconocimiento de los eventos fisiológicos que le ocurren al animal en el momento previo, durante y post a la lidia, ya que el hecho de que sus características temperamentales estén acordes para dicho espectáculo no hace que se deje de lado que el animal atraviesa

momentos en que se ve afectado su bienestar, sufriendo situaciones de estrés que repercute en el funcionamiento de su organismo.

Con base en lo anterior, el objetivo de la presente revisión es describir los factores estresantes y comportamentales que afectan al toro de lidia a través de una recopilación literaria.

TAUROMAQUIA

La tauromaquia es un acto muy arraigado de la cultura española que tomó un auge a partir de la determinación por parte de la Asociación Internacional de Tauromaquia (AIT) por declarar al toro de lidia como patrimonio cultural inmaterial de la humanidad según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), desde allí se ha iniciado el proceso de declarar este acto como bien de interés cultural (10).

EL ESTRÉS

Existen diferentes tipos de estrés y varían en relación a la duración, Según Shawn *et al.* (11) "El estrés agudo" es un factor estresante de unas pocas horas. Si dicho estrés se repite a diario durante varios días se designa "estrés subagudo", y si persiste durante semanas o meses, se denomina "estrés crónico", cuando persiste el estado de crónico el organismo presenta una exigencia alta en la actividad neuroendocrina y en su capacidad adaptativa mediante el síndrome general de adaptación (12).

El síndrome general de adaptación (GAS) fue definido por Selye en 1950, como la serie de respuestas fisiológicas que opta el organismo por mantener su homeostasis. Está distribuido en tres fases:

Fase de alarma

Corresponde a la primera reacción del organismo frente a un estímulo aversivo del medio, esto conduce a la activación del sistema nervioso autónomo y el hipotálamo, este último secreta la hormona liberadora de la corticotropina (CRH) que viaja por medio de la sangre hasta llegar a los receptores corticotrópicos en la hipófisis, allí se estimula la liberación de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH). La ACTH se desplaza a través del torrente sanguíneo hasta la corteza de la glándula suprarrenal en donde se produce la cortisona y corticosterona, al mismo tiempo, otra señal es enviada desde el hipotálamo hasta la médula suprarrenal promoviendo la segregación de adrenalina. Todos estos procesos están estrechamente coordinados (13).

La CRH es una hormona muy importante, su acción inicia a nivel del hipotálamo, como ya se mencionó anteriormente, seguido se activa la corteza suprarrenal liberando cortisol que se transportará por el torrente sanguíneo y se unirán a los receptores de CRH para cortar con el ciclo; a esta fase también se le menciona como fase de huida (13). El cortisol es considerado la hormona principal secretada cuando se produce estrés y su acción a corto plazo es vital, sin embargo, es de cuidado ya que al

accionarse durante tiempo prolongado puede ser contraproducente para el organismo (14).

Estado de resistencia

El organismo llega a esta fase cuando el agente aversivo sigue actuando e influenciando la liberación de las hormonas mencionadas anteriormente, durante esta etapa se intenta alcanzar un equilibrio entre el medio interno y externo con el fin de resistir a la situación y lograr adaptarse. Cuando esto no ocurre se da paso a la siguiente fase (13).

Fase de agotamiento

Como su mismo nombre lo denota, en esta fase el organismo sigue siendo dominado por el estímulo aversivo y las reservas de energía del animal se han desgastado. La respuesta que se había tenido durante las fases previas disminuye y se presenta un estado de detrimento en los procesos fisiológicos trayendo con ellos susceptibilidad a enfermedades (13).

Consecuentemente, las tres fases de alarma más allá de dar indicios de sufrimiento del animal cumplen con el rol de evaluar la respuesta que tiene el organismo frente a agentes aversivos presentes en el medio (15).

FISIOLOGÍA DEL ESTRÉS

García y Mormède (16) aseguran que el estrés que atraviesa el toro en la lidia se genera debido a la concentración de varios agentes estresantes al mismo tiempo, dicho de otro modo, el estrés alude al agente aversivo y a la

respuesta fisiológica que el organismo del animal opta para contrarrestar y adaptarse a la situación. Según Illera (17) existen tres vías para dar inicio al proceso de respuesta ante el estrés. La primera vía se basa en la concentración del flujo de sangre a los principales órganos comprometidos en la reacción como el corazón, cerebro y músculos. En este proceso intervienen los vasos sanguíneos mediante la dilatación y la vasoconstricción, esta contracción hace que aumente la presión sanguínea, la frecuencia cardíaca, la respiración y exista un descenso en la temperatura corporal.

De la misma forma, Forkman *et al.* (18) sostiene que en los toros de lidia el estado negativo y los estímulos durante la corrida son generadores de estrés implicando que el animal no pueda mantener su homeostasis, y es allí cuando inicia la repuesta fisiológica. En primer lugar, son liberados neurotransmisores y hormonas como las catecolaminas (adrenalina y noradrenalina) que se producen en el sistema nervioso central, cuando ya son secretadas producen vasoconstricción central en donde gran parte de la sangre debe estar presente en los órganos vitales tales como el corazón, pulmones y el encéfalo con el fin de asegurar que el animal tenga buena oxigenación, también, cumplen el rol de disponer al organismo para huir o ya sea pelear. En segundo lugar se produce la liberación de cortisol, Juárez *et al.* (19) aseveran que es un glucocorticoide que interviene en el metabolismo de proteínas, lípidos. El

cortisol es secretado por la corteza adrenal alrededor de cinco minutos posterior al estímulo aversivo, este se puede detectar en la orina, heces, saliva y la sangre, pero si se recolectan las muestras unos veinte a veinticinco minutos después de que se presenta el estímulo estresor los niveles serán bajos debido a la sobreestimulación de las glándulas adrenales (20).

Continuando, la segunda vía está enlazada con el sistema endocrino, en esta actúa en primera instancia el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal y hay un aumento de concentración de catecolaminas debido a la activación del sistema nervioso simpático y corticoides adrenales en la sangre. La tercera vía se acciona cuando la situación estresante se prolonga con un lapso de 24 a 48 horas posterior a la estimulación del agente aversivo y se activa por medio del eje hipotálamo-hipófisis-gónada (17).

Reiterando, los mecanismos de respuesta que se dan son de tipo nervioso y endocrino todo esto en coordinación tratando de estabilizar el funcionamiento del cuerpo, pero, cuando la situación agobiante se extiende mucho hay una descompensación y se afecta la capacidad de adaptarse del animal (13).

El primer paso para dar respuesta a la presencia de estrés es la activación del hipotálamo. Mucio (13) afirma que hay alrededor de doce núcleos de neuronas cumpliendo la función de segregar diferentes hormonas (serotonina y acetilcolina), allí también se encuentra la región del tronco

encefálico encargada de detectar los estímulos estresantes, específicamente por el locus cerúleo. La serotonina y la acetilcolina son las encargadas de la activación de este locus, y el cortisol de reprimir su función junto con el ácido gama-aminobutírico (GABA) y la dinorfina. Cuando esta región está activada estimula la producción y segregación de noradrenalina en la corteza cerebral, en el hipotálamo, en el sistema nervioso simpático periférico y en la medula espinal haciendo que se presenten comportamientos de ansiedad y de alerta.

Duval *et al.* (21) confirma que la región del núcleo paraventricular del hipotálamo (NPVH) es el que coordina la acción de respuesta al estrés y da inicio con la producción de la hormona liberadora de corticotropina (CRH) que a su vez estimula la hipófisis para la segregación de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH). La función de la ACTH es estimular las glándulas suprarrenales para provocar producción de cortisol, asimismo, el cortisol inhibe su propia segregación repercutiendo en la liberación de CRH y por ende reduce la producción de ACTH. Debido a esto el cortisol es considerado la hormona principal del estrés actuando como mediador cuando se alcanza la adaptación a la respuesta al controlar las respuestas fisiológicas ocasionadas por el estrés.

NEUROENDOCRINOLOGÍA

Hormona liberadora de corticotropina (CRH)

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

Es considerado el primer péptido con origen en el hipotálamo y se identificó por Willy Vale hacia el año 1981 (22). La CRH es una hormona que se segrega por acción de las neuronas ubicadas en la zona medial parvicelular del núcleo paraventricular del hipotálamo (PVN), esta zona está ligada al tallo cerebral. Las entradas a este tallo son llamadas vías adrenérgicas (por la epinefrina y noradrenalina) que intervienen en la mediación del estrés (13). Casey (23) afirma que cuando un animal siente dolor, como es el caso del toro de lidia durante la corrida, se relaciona a componentes interactivos, motivacionales y cognitivos, donde cada uno de ellos está conectado a través de mecanismos promovidos por el prosencéfalo que actúan a nivel espinal y del tallo cerebral. Este núcleo es el centro de la producción de ACTH y vasopresina y actúa en coordinación con el núcleo supraquiásmico (24).

Norepinefrina

La norepinefrina es una catecolamina empleada para evaluar la capacidad adaptativa del organismo debido a que los diferentes niveles de concentración proporcionan un indicio de la respuesta del organismo al estrés. Esta catecolamina se segrega en la médula adrenal y su concentración se eleva cuando el organismo se encuentra frente a un agente aversivo, o cuando hay ansiedad (25).

Hormona adrenocorticotrópica (ACTH)

La hormona adrenocorticotrópica es segregada por la hipófisis y está compuesta por una cadena de 30 aminoácidos. Cumple con la función de estimular la glándula adrenal para provocar la producción de cortisol y corticosterona (25). Cuando estos dos glucocorticoides son liberados al torrente sanguíneo tienen el rol de aumentar el nivel de glucosa presente en la sangre, consigo aumentan el flujo sanguíneo contribuyendo a que el organismo pueda tener respuestas comportamentales. Munck *et al.* (26) recalca que al producirse la liberación de glucocorticoides se consigue que el organismo pueda tener una respuesta al estímulo y no opte por quedarse inmóvil.

MECANISMOS FISIOLÓGICOS Y BIOQUÍMICOS DEL ESTRÉS OXIDATIVO y METABÓLICO

Radical libre

Un radical libre (RL) es un átomo que posee un electrón desapareado, puede llegar a ser tóxico, reactivo, tiene la capacidad de reaccionar con moléculas orgánicas y haciendo uso de este mecanismo provocar daño tisular y celular. Se consideran radical libre a: peróxido de hidrogeno (H_2O_2), anión de superóxido (O_2^-), radical de hidroxilo (HO $^\bullet$), oxígeno de nitrógeno (NO $^\bullet$), entre otros (27). Se clasifican principalmente en tres grupos radicales inorgánicos, orgánicos e intermedios (28).

Estrés oxidativo

Las situaciones estresantes son uno de los muchos factores causantes del estrés oxidativo, se considera oxidación a todo proceso en el cual ocurre pérdida de electrones. Este proceso inicia cuando al interior de la célula la actividad oxidativa se incrementa rompiendo el equilibrio trayendo consigo una serie de cambios en la estructura de la misma, debido al aumento de radicales libres los cuales son producto de las reacciones metabólicas normales que se dan en el animal y cuentan con la presencia de por lo menos un electrón no apareado, sin embargo, cuando esta presencia es excesiva se origina el daño oxidativo el cual está ligado a presencia de enfermedades, perjuicio a las biomoléculas y al envejecimiento celular (29).

Estudios demuestran que el papel desempeñado por las mitocondrias en el estrés oxidativo es crucial ya que se relaciona con el envejecimiento celular debido al aumento de radicales libres. Se tiene como la principal fuente promotora de radicales libres enzimas como NADPH-oxidasa o la xantina oxidasa, entre otras, sin embargo, las especies reactivas de oxígeno generan inclusive mayor cantidad de radicales libres. El proceso se centra en la cadena de transporte de electrones ubicada en la membrana interna de la mitocondria donde ocurre la fosforilación oxidativa y se produce ATP (30).

Aunado a esto, a medida que aumenta el mecanismo bioquímico del estrés oxidativo se contrarresta el potencial de la célula y entorpece la capacidad de reducción de las reacciones oxidación-reducción. En consecuencia, cuando el

estrés es muy avanzado puede llegar a ocasionar apoptosis y en estado intensivo necrosis (31). En síntesis, por medio del estrés oxidativo es alterada la homeostasis del organismo debido a la excesiva oxidación que tiene como resultado producción de radicales libres (32). Los radicales libres se encargan de reaccionar con cualquier molécula que esté en su entorno y causar daño. En otras funciones están atacar moléculas de colágeno, disminuir la síntesis de catecolaminas a través de las glándulas suprarrenales. Por ejemplo, en caso de presentarse un estrés oxidativo ocurrirán cambios en la bicapa lipídica causando pérdida de energía (33).

Especies reactivas

Las especies reactivas del oxígeno (ROS) son producto del proceso metabólico aeróbico en funcionamiento normal procedentes de los peroxisomas, la cadena de transporte de electrones de la mitocondria, el óxido nítrico sintetasa desacoplada, el sistema del citocromo P450 y la NADPH oxidasa. Cuando el organismo actúa en respuesta a dicha inestabilidad debido a la producción elevada de ROS y los antioxidantes no dan abasto se provoca un gran daño celular. Los antioxidantes cumplen con la función de controlar los ROS mediante enzimas: catalasa, glutatión peroxidasa, superóxido dismutasa, así como también intervienen productos no enzimáticos como la vitamina E, transferrina, glutatión, entre otros (34).

Antioxidantes y su uso en alimentación animal

Una estrategia para prevenir y contrarrestar el estrés oxidativo es el aporte de antioxidantes en la dieta del animal. Los antioxidantes son compuestos que en asociación con enzimas interfieren en la concentración de radicales libres eliminándolos, controlando sus niveles y suprimiendo especies reactivas de oxígeno.

Los antioxidantes pueden ser de origen enzimático o no enzimático, algunos antioxidantes enzimáticos como la catalasa, glutatión peroxidasa y el superóxido dismutasa actúan en la eliminación de la molécula oxígeno (O_2) y del peróxido de hidrógeno (H_2O_2), por otro lado, el proceder de los antioxidantes no enzimáticos es fusionarse con los radicales libres y trasladarlos a lugares donde no representen una amenaza e incluso pueden transmutarlos en radicales libres menos agresivos. Sin embargo, los niveles de antioxidantes pueden disminuir por varias causas como: deficiencia de vitaminas, la estabulación y el estrés calórico, no obstante, cuando se le proporcionan niveles de antioxidantes por encima de los mínimos al animal, como la vitamina E, se logra obtener un organismo más sano y prevenir la susceptibilidad a enfermedades. (29).

Estrés metabólico

Si bien se sabe que el estrés causa diferentes impactos en el bovino, no hay estudios que comprueben el efecto sobre la rumia específicamente, sin

embargo, la inhibe reduciendo la digestibilidad de los alimentos y propiciado incluso susceptibilidad a la presencia de acidosis ruminal. Algunos de los procesos que se estimulan debido al estrés metabólico son la gluconeogénesis y glucogenólisis por acción de los glucocorticoides acrecentando lipólisis y proteólisis, todo esto con el fin de contar con energía para contrarrestar los efectos del estrés (15). Además, cuando se produce una anomalía proteica se genera crecimiento en el catabolismo proteico debido al movimiento negativo del nitrógeno (35).

Es necesario mencionar que cuando el bovino atraviesa una situación de estrés se condicionan varios procesos fisiológicos en el organismo. Cuando el estrés se deriva de un factor ambiental como el calor, los principales efectos son la disminución de la ingesta y la rumia conllevando a que se interfiera en la disponibilidad de energía y de nutrientes. Dicho caso ocurre cuando el transporte de la finca a la plaza de toros tiene una duración muy larga en espacios muy justos. Agregándole a esta situación, cuando se practica la lidia el toro puede presentar estrés calórico haciendo que la producción de glucosa a nivel del hígado aumente por la acción de la glucogenólisis y de la gluconeogénesis, adicionalmente, debido a la intensidad de la actividad física se incrementan los niveles de lactato alterando la homeostasis fisiológica del animal (36).

EVENTOS ESTRESORES EN EL TORO DE LIDIA

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

ANTES DE LA LIDIA

Crianza

La raza de ganado de lidia es escogido e implementado especialmente en la tauromaquia debido a su carácter bravo, defensivo, agresivo y por ostentar de un fenotipo imponente de admirar junto con una gran fuerza. Esta raza es categorizada dentro del Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España debido a su gran importancia cultural y económica, por ende, se motiva la exigencia de abordar en profundidad aspectos como la cría, producción y factores como el manejo y la nutrición (7). Según Cossio (37) para llegar a obtener un animal óptimo para este espectáculo taurino se requiere aplicar una serie de procesos de selección y manejo por parte de los criaderos y ganaderos (38). Para hacer cuantificable y poder valorar el comportamiento del animal, Fernández en el año 1959 propuso una tabla de calificación del toro bravo que permite una mayor eficiencia en los programas de selección y de reproducción (39).

Los sistemas de producción dedicadas a la cría de ganado de lidia se instauran en terrenos de amplia área que son llamados dehesas delimitadas por cercas y divididas en potreros (40). Estas producciones en su mayoría se ejecutan en sistema extensivo inicialmente, cuando los animales nacen deben ser distinguidos a través de chapetas, son destetados a una edad entre seis y ocho meses y posterior son marcados con hierros calientes, procesos que

repercuten en altos niveles de estrés desde una edad temprana, además, de tener contacto limitado con los humanos (8).

Cuando los animales cumplen la edad óptima para ser sometidos al proceso de “tienta”, siendo un método que se usa para caracterizar la bravura del toro y su resistencia, alrededor de los dos años de edad se llevan a un lugar espacioso para aplicar la tienta. En la plaza los toros bravos son abordados por un picador a caballo y son “picados” con el fin de medir la bravura. En el caso de las hembras, también, pasan por la práctica de tienta focalizándolo en la embestida, con diferencia de que se condiciona que si pasan la prueba serán posteriormente elegidas para cría, en caso contrario son consideradas descarte. Siendo así, la tienta se convierte en proceso generador de un nivel alto de estrés para el ganado de lidia. Es un brusco cambio el hecho de pasar de estar en el sistema extensivo a ser expuestos y arremetidos con instrumentos que les causan dolor y por supuesto mucho estrés (8). Este dolor proporcionado al animal se puede evaluar e identificarse a través del comportamiento del animal, mediante respuestas conductuales específicas durante situaciones dolorosas (41). La explicación de dichas conductas optadas como respuesta a alguna situación actúa como un indicio del estado en que se encuentra el animal, es decir, una perspectiva del nivel de dolor que está siendo soportado por el animal y su bienestar (42).

Tienta de hembras

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

Alrededor de los dos y tres años de edad las hembras proceden a ser tentadas en la plaza ubicada dentro de la producción para hacer un filtro y una selección de las hembras que se destinarán para cría, las terneras minutos previos son encerradas y liberadas de una en una para someterlas a la prueba de toreo con la muleta y la interacción con el caballo (40).



Ilustración 1. Tienta de hembras (Martínez,

Tienta de machos

En los machos el proceso se ejecuta de manera similar a las hembras. La edad adecuada es desde los dos a los tres años de edad, con la diferencia de que la tienta se puede realizar en la plaza o en un campo abierto. En este proceso se agobia y se derriba al animal, luego interviene el picador a caballo. El sitio donde se lleva a cabo esto se le denomina corredero (40).



Ilustración 2. Tienta de machos (Martínez, 2003)

Transporte

Según Romero y Sánchez (43) durante la carga de los animales, el recorrido del transporte y la posterior descarga los bovinos atraviesan y están sujetos a sufrir factores estresantes que afectan su bienestar. Es de gran importancia mencionar los eventos a los que son sometidos el ganado de lidia previo y durante el transporte hacia la plaza. Salamanca (25) hace referencia al alojamiento horas antes de ser transportados, los animales son encerrados en un espacio reducido con el fin de que no sufran caídas y no tienen presencia de luz. Este suceso provoca que los niveles de cortisol aumenten significativamente, así como la glucosa, a esto se le suma que durante el viaje no tienen acceso a agua, ni alimento, y la temperatura es elevada debido al encierro y el pequeño espacio agravándose más cuando el viaje tiene una duración muy larga.

Cuando el toro llega a la plaza es pesado y alojado en corrales en donde hay episodios de competencia entre los mismos animales relacionado a la jerarquía. Se les da acceso a agua y alimento, procede el chequeo veterinario para luego formar grupos homogéneos y ser llevados a los “chiqueros”. Los chiqueros son lugares donde se alojan antes de la lidia y son de igual forma espacios pequeños y oscuros con el fin de que el animal se tranquilice antes de la corrida, sin embargo, los operarios recurren a técnicas incorrectas de manejo como gritos o ruidos fuertes para conducir a los animales aumentando más el estrés y la desorientación (25).

DURANTE LA LIDIA

Son varios los sucesos que conjuntamente logran generar un estrés significativo en corto tiempo para el animal, el transporte mencionado anteriormente, la limitación del alimento, alojamientos con posibilidad mínima de moverse previo a entrar a la plaza de toros. El animal se confronta con una multitud de espectadores, agresiones y lesiones por parte del torero, es decir, el toro pasa de estar en un sistema extensivo con muy pocas perturbaciones a estar consternado con muchas situaciones abrumadoras, paralelamente, el animal también es sometido a un desgaste debido al ejercicio físico puesto que realiza una actividad física intensa y seguida alrededor de 20 minutos haciendo que la respuesta hormonal se desencadene rápidamente para tratar de adaptarse a la situación (44).

Recapitulando, mientras el toro se encuentra en la lidia atraviesa diferentes procesos fisiológicos que se derivan del estrés y el miedo, dentro de ellos mencionado anteriormente la respuesta neuroendocrina seguido de la reacción en donde intervienen las hormonas producidas del eje anterior y por último las alteraciones hematológicas. El síndrome general de adaptación al estrés es el encargado de originar esos cambios bioquímicos, fisiológicos y hormonales del toro.

En relación a la perturbación que experimenta el toro en la lidia el animal presenta dos emociones: la primera de ella es el miedo que está ligado a la percepción de que existe un peligro o un evento nuevo y la excitación o ansiedad que se da cuando el animal se siente en amenaza por una situación de riesgo (45). Cuando el toro ya está en la corrida puede presentar tres tipos de miedo como lo son: evasión pasiva que consiste en la inmovilidad del toro y la negación a embestir. La segunda designada evasión activa en donde no se siente cómodo y busca como escapar o saltar el burladero y como tercera la defensa activa en donde el toro se pone agresivo y presenta una amenaza para el torero ya que puede embestirlo (18).

LA ACTIVIDAD FISICA INTENSA EN EL TORO DE LIDIA

Una condición generadora de estrés es la exigencia física extrema. La fisiología del ejercicio desencadena todas las alteraciones en el organismo en respuesta a un desgaste energético alto para poder cubrir con el rendimiento

que requiere la situación. El proceso se da en los músculos y consiste en la transformación de la energía química en mecánica, toda esta energía para realizar el movimiento se consigue por la degradación del ATP, de los carbohidratos y de las grasas (25). Todos los cambios que ocurren dentro del organismo dan paso a la activación del síndrome general de adaptación debido al ejercicio y funciona de manera similar que en situaciones de estrés (46).

En el momento en que el toro se encuentra en la lidia requiere de un gasto de energía como ya se mencionó anteriormente, también, se presentan cambios metabólicos en el organismo que involucran directamente a la mitocondria. Algunos toros pueden padecer problemas mitocondriales derivado de mucho esfuerzo combinado con el estrés y es relacionado con poca fuerza o caídas sufridas anteriormente (25), es decir, la fatiga muscular y debido a este esfuerzo físico se presenta un incremento en el número de eritrocitos producto de la adaptación fisiológica del organismo (47).

Según Muñoz *et al.* (48) y Picard *et al.* (49) los cambios a nivel muscular son el resultado del desgaste fisiológico y la demanda energética a la que son sometidos los toros durante las corridas; cambios como: acidosis metabólica, necrosis muscular y mioglobulinuria. Algunos toros pueden llegar a presentar además insuficiencia renal aguda en consecuencia de la deshidratación y la caída de la presión arterial (50).

Por otro lado, los toros de lidia pueden presentar el “síndrome de caída” que se manifiesta por los patrones de comportamiento, es decir, la bravura y el esfuerzo físico. Según estudios, algunos motivos se relacionan a razones físicas como los traumatismos derivados del transporte, fraudes como el dopaje el cual hace que el animal sufra un descenso en la fuerza. Dentro de las consecuencias fisiológicas se encuentran la alteración en el proceso de glucólisis ocasionado por el estrés, debilidad muscular y las largas estadias en los corrales (51).

Posterior a la lidia, Purroy *et al.* (52) mencionan que hay un aumento en las concentraciones de creatinina quinasa (CK) y de lactato deshidrogenasa (LDH), además, de la presencia de lesiones histológicas en el músculo cardíaco y esquelético.

En cuanto a la mitigación del desgaste físico del toro, Requena *et al.* (53) sugiere que un entrenamiento de aproximadamente seis meses sumado a la actividad física normal del toro contribuye significativamente en la respuesta fisiológica frente al ejercicio, y también, aporta para minimizar el síndrome de intolerancia al ejercicio.

DESPUES DE LA LIDIA

Concentraciones de cortisol y ACTH en toros lidiados

En un estudio realizado por Illera *et al.* (38) se estudiaron un total de 180 toros de lidia con una edad que oscila entre los cuatro y cinco años de edad, y 120 novillos con tres años de edad, con la particularidad que todos los animales

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

habían sido lidiados anteriormente. Se evaluaron las concentraciones de hormonas por medio de las muestras de sangre recolectadas usando métodos como ELISA competitiva para evaluar el cortisol y ELISA sándwich para la hormona adenocorticotrópica (ACTH), también, se les practicó a los animales una evaluación de la respuesta neuroendocrina sometidos a procesos que les generan estrés.

El estudio de la respuesta neuroendocrina en el toro de lidia comprueba que este animal presenta particularidades en comparación con otras especies animales implicando al eje hipotálamo-hipófisis-adrenal y se evaluaron a través de la segregación de las hormonas reguladoras de esta respuesta. Como resultados Illera *et al.* (38) encontraron que presenta una menor liberación de ACTH (Figura 1) y de cortisol en el momento en que son lidiados que cuando están siendo transportados de los cual se puede inferir que el toro bravo tiene una buena respuesta al estrés.

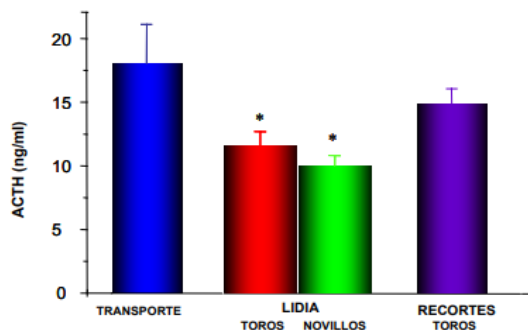


Figura 1. Concentración de ACTH en ganado de lidia

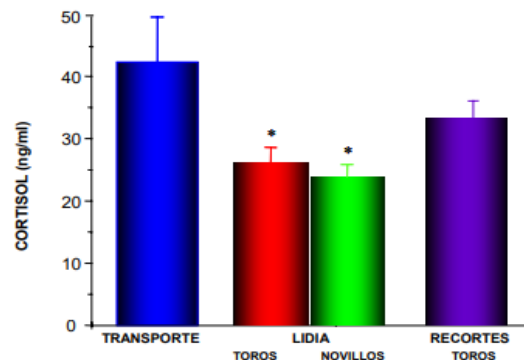


Figura 2. Concentración de cortisol en ganado de lidia

Nota. Adaptado de "Regulación

neuroendocrina del estrés y dolor en el toro de lidia (*Bos Taurus* L.): estudio preliminar." (p. 3, 4), por Illera, 2007, Revista Complutense de Ciencias Veterinarias.

Asimismo, se evaluaron los niveles de cortisol y los niveles de respuesta hormonal, en la figura 2, Illera *et al.* (38) presentan los resultados obtenidos teniendo que los novillos ostentan una respuesta hormonal más alta y esto se relaciona con la edad y al entrenamiento puesto que los novillos son más jóvenes y por ende han estado sometidos menos tiempo a ejercicio y han estado menos en contacto con situaciones estresantes.

CONCLUSIONES

Los cambios fisiológicos que presenta el toro de lidia durante la corrida son totalmente bruscos, es allí cuando entra en funcionamiento el sistema nervioso periférico, este envía a su vez información sensorial y motora por medio de los receptores al sistema nervioso central (SNC), posteriormente es enviada la información al sistema nervioso autónomo en donde se procesa la situación

activando el eje hipotalámico. Seguido a esto, se desencadenan la segregación de distintas hormonas, como la noradrenalina, también, se ve la intervención del sistema nervioso simpático el cual recibe la información y envía un estímulo a los músculos y glándulas del organismo del animal, se liberan grandes cantidades de adrenalina el cual es un neurotransmisor que incrementa la frecuencia cardiaca, dilata las pupilas y hace que se contraigan los vasos sanguíneos para preparar el organismo para la luida o pelea.

Con respecto a la lidia, es un acto que repercute fisiológicamente en la salud y el bienestar del animal, uno de las principales reacciones que causa es el aumento considerable de los niveles de estrés. El estrés al cual es sometido el toro de lidia tiene origen desde el manejo en la crianza y a lo largo de su vida se acrecienta, a pesar de que es una especie que tiene capacidades superiores para la regulación del dolor las situaciones que afronta superan el nivel de capacidad de adaptación que tiene el animal.

Según estudios y evaluaciones pertinentes que han realizado algunos médicos forenses se evidencia que el toro de lidia sufre por las prácticas que se llevan a cabo durante las corridas para el entretenimiento de las personas. Los cambios fisiológicos que ocurren en el animal traen consigo problemas de salud, además de que cuando se encuentra en peligro o presenta miedo, su cuerpo reacciona rápidamente por medio de la segregación de hormonas afrontando varias etapas que lo debilitan físicamente y mentalmente. Sumado

a esto, el animal previamente atravesó situaciones con agentes aversivos desde su crianza, por ejemplo, cuando se les practica la prueba de tintera en una plaza con el fin de evaluar su bravura, y en caso de no ser apto será descartado. Otro aspecto que repercute generando estrés en el animal es el transporte ya que las condiciones no son muy confortables para el animal, es decir, son muy estrechas con el objetivo de evitar caídas, pero paralelamente contribuye a generar más estrés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Purroy A. Evoluación del toro de lidia: El toro actual. Pregón siglo XXI. 2020.
2. Álzate Hurtado JM. Tauromaquia: ¿Arte y cultura o muerte y tortura? Taurosis. 2018.
3. Centenera Rozas LA. Concentraciones de hormonas opiáceas y su relación con la respuesta al dolor en el toro de lidia. Tesis Doctoral. Universidad de Complutense de Madrid. 2014.
4. García S. La tauromaquia: expresión artística de los pueblos iberoamericanos, análisis jurídico en el contexto colombiano. 2012.
5. Quispe H, Cayo-Calco I, Saucedo J. correlaciones entre indicadores conductuales de bienestar animal y propiedades fisicoquímicas de carne bovina. revista de investigaciones veterinarias de peru. 2019.
6. Arias Sanchez L. M. , Hernandez Pulido D. A.. Importancia de implementar el bienestar animal durante el embarque y desembarque en bovinos. Revista de Investigacion Agraria y Ambiental. 2016.
7. Domingo Montes Andrés.. Valoracion del bienestar animal en explotaciones del ganado de lidia. Universidad Complutense Madrid. 2018.
8. Rodríguez García A. , Pérez Fernández I. , Rivero A.. Estrés en el toro de lidia. Universidad de Santiago de Compostela. 2017.
9. Ramírez JM, Andreu JM. Aggression, and some related psychological constructs (anger, hostility, and impulsivity); some comments from a research project. Neuroscience & Biobehavioral Review. 2006.
10. Ferreras R, Rodríguez R, Risueno MJ, Tabernero Rodríguez. DJ, García JJ. Sistemas de explotación del ganado de lidia en España II: perfil sociodemográfico de los ganaderos y perspectivas de futuro. Revista Española de Estudios Agro sociales y Pesqueros. 2013.
11. Shawn F , Sorrells J. R , Caso Muñoz C. D , Sapolsky R. M. El sistema nervioso central estresado: cuando los glucocorticoides agravan la inflamación. 2009.

12. Cortés Romero CE, Escobar Noriega A, Cebada Ruiz J, Soto Rodríguez G, Bilbao Reborado T, Vélez Pliego M. Estrés y cortisol: implicaciones en la ingesta de alimento.. Revista Cubana de Investigaciones. 2018.
13. Mucio Ramírez J. La neuroquímica del estrés y el papel de los péptidos opioides. Rev Educ Bioquímica. 2007.
14. De Camargo B. Estrés, Síndrome General de Adaptación o Reacción General de Alarma. Revista Médico Científica. 2010.
15. Odeón M, Romera S. "Estrés en ganado: Causas y consecuencias". Revista Veterinaria. 2017.
16. García Belenguer S, Mormède S P. "Nuevo concepto de estrés en ganadería: psicobiología y neurobiología de la adaptación". 1993.
17. Illera JC. Repercusiones del estrés en el bienestar animal. 2000.
18. Forkman B, Boissy A, Meunier-Salun MC, Canali E, Jones RB. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. 2007.
19. Juárez García DM, Landero Hernández R, González Ramírez MT, Jaime Bernal L. Variación diurna del cortisol y su relación con estrés, optimismo y estrategias de afrontamiento en mujeres con cáncer de mama. 2016.
20. Schwartzkopf-Genswein , Stookey JM, Passillé AMd, Rushen J. Comparison of hotiron and freeze branding on cortisol levels and pain sensitivity in beef cattle. Canadian Journal of Animal Science. 1997.
21. Duval F, González F, Rabia H. Neurobiología del estrés. Revista chilena de neuro-psiquiatría. 2010.
22. Benavides Pinzón SV. Análisis Documental De Los Efectos Del Estrés E Los Procesos De Aprendizaje Y Memoria, Desde Una Perspectiva Neurocientífica Y Bioquímica. Revista Científica. 2016.
23. Casey K. Forebrain mechanisms of nociception and pain: analysis through imaging. Proceedings of the National Academy of Science. 1999.
24. Maidana P. , Bruno O. , V. M. Medición de cortisol y sus fracciones: Una puesta al día. 2013.

25. Salamanca F. Influencia del encierro en la respuesta fisiológica del toro (Bos Taurus, L.) durante la lidia. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 2012.
26. Munck A, Guyre PM, Holbrook. NJ. Physiological functions of glucocorticoids in stress and their relation to pharmacological actions. 1984.
27. Maldonado Saavedra O , Jiménez Vázquez E N, Guapillo Vargas M RB, Ceballos Reyes G M, E MB. Radicales libres y su papel en las enfermedades. Revista Médica. 2010.
28. Vereneo Gutierrez J. R.. Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. Revista Cubana de Medicina Militar. 2001.
29. Huerta Jiménez M , Ortega Cerrilla M. E , Cobos Peralta M , Herrera Haro J. G , Díaz-Cruz A , Perrusquía. RG. ESTRÉS OXIDATIVO Y EL USO DE ANTIOXIDANTES EN ANIMALES DOMÉSTICOS. Interciencia. 2005.
30. Martín Fernández B, Gredilla R. Estrés oxidativo mitocondrial y envejecimiento cardíaco. Clínica e Investigación en Arteriosclerosis. 2018; 30.
31. Viada Pupo E. , Gomez Robles L. , R. CMI. Estrés oxidativo. Revista Correo Científico Médico. 2017.
32. Ortiz Escarza J. M. , Medina Lopez M. E.. Estrés oxidativo ¿ un asesino silencioso?. Educación química. 2020.
33. Mendez M. S. , Argudo D. , Soria M. , Galarza L. , F. P. Efecto de la adición de la melatonina en el medio de la maduración y/o verificación de ovocitos sobre la producción in vitro de embriones bovinos. Revista de investigaciones veterinarias de peru. 2020.
34. Carvajal Carvajal C.. Especies reactivas del oxígeno: formación, función y estrés oxidativo. Medicina legal de Costa Rica. 2019.
35. Peñafiel Ochoa KdJ, Preciado Orrala GS, Solórzano Vélez JA, Salazar Párraga ,JL. Respuesta metabólica al estrés en pacientes adultos. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. 2018; 3(1).
36. Rhoads R. P. , Baumgard L. H. , Zhao L.. The Physiology of Heat Stress: A Shift in Metabolic Priorities at the Systemic and Cellular Levels. 2016; 54(1).

37. Cossio JM. Los Toros. Tratado Técnico E Histórico. Ed. Espasa Calpe S.A. Madrid. 1967-88.
38. Illera J, Gil F, Silvan G. Regulación neuroendocrina del estrés y dolor en el toro de lidia (Bos Taurus L.): estudio preliminar. Revista Complutense de Ciencias Veterinarias. 2007.
39. Lomillos-Pérez , Gaudioso-Lacasa , Varga Adl. Análisis del comportamiento del ganado de lidia. Influencia del manejo y la selección. AbanicoVet. 2019.
40. Martínez Parras JM. Cuadernos de Aula Taurina: El toro de lidia. Dirección General de Espectáculos Públicos y Juego, Sevilla. 2003;: p. 127.
41. Millman S.T. Behavioral responses of cattle to pain and implications for diagnosis, management, and animal welfare. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2013.
42. Theurer M. E , Amrine D. E , White B. J. Remote noninvasive assessment of pain and health status in cattle. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2013.
43. Romero P. M , Sánchez V. J. Bienestar animal durante el transporte y su relación con la calidad de la carne bovina. Revista MVZ Córdoba. 2012.
44. Agüera Buendía E, Requena Domenech F. Factores limitantes del rendimiento físico del toro bravo durante la lidia. 2011.
45. Mathews A, MacLeod C. Induced processing biases have causal effects on anxiety, Cognition Emotion. 2002.
46. Gil Cabrera F. Variables neuroendocrinas y su relación con el comportamiento durante la lidia en el toro bravo (Bos taurus, l.).. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 2012.
47. Requena Domenech F. “Evaluación De La Capacidad Física Del Toro De Lidia Con El Entrenamiento”.. Universidad De Córdoba. Tesis Doctoral. 2012.
48. Muñoz A , Agüera E. I , Castejón F. Muscle glycogen depletion pattern and metabolic response in bulls after bullfighting. Analecta Veterinaria. 2007.

49. Picard B , Santé-Lhoutellier V, Ameslant C, Micol D, Boissy A, Hocquette JF, et al. Caractéristiques physiologiques de taureaux de la race Brave á l'issue de la corrida. Revue de Médecine Vétérinaire 157 (5):293-301. 2006.
50. Vanda C. Dictamen forense sobre el dolor y sufrimiento de los toros durante la corrida, como evidencia de maltrato deliberado. Universidad Nacional Autónoma de México. 2017.
51. Lomillos-Pérez J. , Alonso-de la Varga M. , Gaudioso-Lacasa V.. Evolución del síndrome de caída del toro de lidia en los últimos 25 años. Departamento de Producción y Sanidad Animal. 2018.
52. Purroy S, García-Belenguer J, González M, Barberán. GM. Lésions musculaires et activités enzymatiques chez les bovins de combat. Annales de Recherches Vétérinaires. 1992.
53. Requena F. , Escribano B., Agüera E. I. , Castejón F. , De Miguel R. J. , Rubio M.D.. “Mejora Del Síndrome De Intolerancia Al Ejercicio Con El Entrenamiento En El Toro De Lidia”. Universidad De Córdoba. Tesis Doctoral. 2005.