

Apolo Adolfo Carrasco García | Bertha Clementina Hernández Cruz
Concepción del Carmen Ahuja Aguirre | Lorena López de Buen
Felipe Montiel Palacios | Roberto Castillo Tlapa
Pedro Paredes Ramos | Yasser Kayser Alarcón
EDITORES Y COMPILADORES

Temas Selectos de ***Bienestar Animal*** **y Etología 3**



Apolo Adolfo Carrasco García | Bertha Clementina Hernández Cruz
Concepción del Carmen Ahuja Aguirre | Lorena López de Buen
Felipe Montiel Palacios | Roberto Castillo Tlapa
Pedro Paredes Ramos | Yasser Kayser Alarcón
EDITORES Y COMPILADORES

Temas Selectos de ***Bienestar Animal*** **y Etología 3**



2025 por Atena Editora

Copyright© 2025 Atena Editora

Copyright del texto © 2025, el autor Copyright
de la edición© 2025, Atena Editora

Los derechos de esta edición han sido cedidos a Atena Editora por el autor.

Publicación de acceso abierto por Atena Editora

Editora jefe

Prof. Dr. Antonella Carvalho de Oliveira

Editora ejecutiva

Natalia Oliveira Scheffer

Imágenes de la portada

iStock

Edición artística

Yago Raphael Massuqueto Rocha



Todo el contenido de este libro está licenciado bajo la licencia
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Atena Editorial mantiene un firme compromiso con la transparencia y la calidad en todo el proceso de publicación. Trabajamos para garantizar que todo se realice de manera ética, evitando problemas como plagio, manipulación de información o cualquier interferencia externa que pueda comprometer la obra.

Si surge alguna sospecha de irregularidad, será analizada con atención y tratada con responsabilidad.

El contenido del libro, textos, datos e informaciones, es de total responsabilidad del autor y no representa necesariamente la opinión de Atena Editorial. La obra puede descargarse, compartirse, adaptarse o reutilizarse libremente, siempre que se mencionen el autor y la editorial, de acuerdo con la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Cada trabajo recibió la atención de especialistas antes de su publicación.

El equipo editorial de Atena evaluó las producciones nacionales, y revisores externos analizaron los materiales de autores internacionales.

Todos los textos fueron aprobados con base en criterios de imparcialidad y responsabilidad.

Temas Selectos de Bienestar Animal y Etología 3

| Autores:

Apolo Adolfo Carrasco García
Concepción del Carmen Ahuja Aguirre
Felipe Montiel Palacios
Pedro Paredes Ramos

Bertha Clementina Hernández Cruz
Lorena López de Buen
Roberto Castillo Tlapa
Yasser Kayser Alarcón

| Revisión:

Os autores

| Diseño:

Nataly Gayde

Datos de catalogación en publicación internacional (CIP)

T278 Temas selectos de bienestar animal y etología 3 / Apolo Adolfo Carrasco García, Bertha Clementina Hernández Cruz, Concepción del Carmen Ahuja Aguirre, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2026.

Otros autores
Lorena López de Buen
Felipe Montiel Palacios
Roberto Castillo Tlapa
Pedro Paredes Ramos
Yasser Kayser Alarcón

Formato: PDF
Requisitos del sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acceso: World Wide Web
Incluye bibliografía
ISBN 978-65-258-4042-0
DOI <https://doi.org/10.22533/at.ed.420262702>

1. Bienestar animal. 2. Etología. I. García, Apolo Adolfo Carrasco. II. Cruz, Bertha Clementina Hernández. III. Aguirre, Concepción del Carmen Ahuja. IV. Título.
CDD 636.08

Preparado por Bibliotecario Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

+55 (42) 3323-5493

+55 (42) 99955-2866

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

CONSEJO EDITORIAL

CONSEJO EDITORIAL

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dra. Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidad Federal de Lavras
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontificia Universidad Católica de Goiás
Prof. Dra. Ariadna Faria Vieira – Universidad Estatal de Piauí
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidad Federal del Sur y Sudeste de Pará
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidad Federal de Goiás
Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidad Federal de Ouro Preto
Prof. Dr. Cláudio José de Souza – Universidad Federal Fluminense
Prof. Dra. Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidad Federal de Piauí
Prof. Dra. Dayane de Melo Barros – Universidad Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidad Tecnológica Federal de Paraná
Prof. Dra. Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal de Río de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal de Pará
Prof. Dr. Fabrício Moraes de Almeida – Universidad Federal de Rondônia
Prof. Dra. Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidad Estatal de Maringá
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidad Federal de Paraná
Prof. Dr. Joachin de Melo Azevedo Sobrinho Neto – Universidad de Pernambuco
Prof. Dr. João Paulo Roberti Junior – Universidad Federal de Santa Catarina
Prof. Dra. Juliana Abonizio – Universidad Federal de Mato Grosso
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidad Federal Fluminense
Prof. Dra. Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Paraná
Prof. Dra. Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educación, Ciencia y Tecnología de Pará
Prof. Dr. Sérgio Nunes de Jesus – Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología
Prof. Dra. Talita de Santos Matos – Universidad Federal Rural de Río de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidad Federal Rural del Semiárido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidad Federal de Alfenas

PRÓLOGO

PRÓLOGO

El bienestar animal y la etología se han consolidado como disciplinas fundamentales dentro de las ciencias veterinarias y zootécnicas, al proporcionar un marco científico para comprender la relación entre los animales, su entorno y las prácticas humanas que los afectan. En este contexto, el libro **Temas Selectos de Bienestar Animal y Etología III** representa una contribución académica relevante que refleja la evolución conceptual, metodológica y aplicada de estas áreas del conocimiento.

La presente obra, editada por el **Cuerpo Académico de Bienestar, Etología y Reproducción Animal** de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana, reúne investigaciones y experiencias científicas que abordan el bienestar animal desde múltiples perspectivas: animales de compañía, producción pecuaria, manejo previo al sacrificio, reproducción, enriquecimiento ambiental y percepción humana sobre prácticas zootécnicas. Esta diversidad temática no es fortuita, sino que responde a la naturaleza multidimensional del bienestar animal como concepto dinámico, integrador y transversal.

Los capítulos que conforman este libro comparten un enfoque común: el uso de indicadores objetivos, conductuales y fisiológicos para evaluar el impacto del manejo, el ambiente y las decisiones humanas sobre los animales. A través de estudios observacionales, experimentales y de percepción social, se pone de manifiesto que el bienestar animal no solo influye en la salud y la calidad de vida de los animales, sino también en la productividad, la calidad de los productos de origen animal, la aceptación social de los sistemas productivos y la sostenibilidad de la actividad pecuaria.

Desde una perspectiva universitaria, **Temas Selectos de Bienestar Animal y Etología III** cumple una función formativa y de vinculación social. La obra está dirigida a estudiantes, docentes, investigadores y profesionales del área agropecuaria y veterinaria, ofreciendo herramientas conceptuales y evidencia científica que fortalecen la toma de decisiones basadas en el conocimiento, la ética y la responsabilidad social. Asimismo, promueve la reflexión crítica sobre prácticas tradicionales que, a la luz de la ciencia actual, requieren ser replanteadas o mejoradas para garantizar un trato más humanitario hacia los animales.

PRÓLOGO

PRÓLOGO

En conjunto, este libro reafirma el compromiso de la Universidad Veracruzana con la generación y difusión del conocimiento científico, así como con la formación de profesionales sensibles, críticos y capacitados para enfrentar los retos actuales del bienestar animal. Su contenido no solo documenta avances científicos, sino que también invita al diálogo interdisciplinario y a la construcción de sistemas de manejo más éticos, eficientes y socialmente responsables.

Dr. Apolo Adolfo Carrasco García

Doctor en Neuroetología

Académico de Tiempo Completo

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Universidad Veracruzana

ÍNDICE

ÍNDICE

CAPÍTULO 1..... 1

EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL DEL PERRO Y EL GATO BAJO LA PERCEPCIÓN DEL PROPIETARIO Y EL MÉDICO VETERINARIO

Angélica Olivares-Muñoz

Luz Teresa Espín- Iturbe

Patricia Cervantes- Acosta

Antonio Beltrán-Hernández

Esther de Jesús Medina- Magariño

Alberto Vallejo- Gallardo

CAPÍTULO 26

EL MELOXICAM CON CAFEÍNA MEJORA LA CONCENTRACIÓN DE IGG EN CALOSTRO, PERO AUMENTA EL DISTRÉS DURANTE EL PARTO

Francisco Acevedo-Herrera

Ariadna Yáñez-Pizaña

Dinora Vazquez-Luna

Daniel A. Lara-Rodríguez

José A. Sánchez-Salcedo

CAPÍTULO 311

ELEMENTOS DE ENRIQUECIMIENTO EN CORRALES DE DESCANSO ANTES DE LA MATANZA

Leslie Martínez Hernández

Frida Adamari García Sánchez

Zaira Natasha Zamorano Coyote

María Concepción Méndez Gómez-Humarán

Marisela Ahumada Solórzano Santiago

Beatriz Liliana Álvarez Mayorga

CAPÍTULO 4 17

CORTE DE COLA Y BIENESTAR ANIMAL: PERCEPCIÓN DE OVINOCULTORES

María Guadalupe Torres Cardona

David Enquel Sapuche

J. Jesús Germán Peralta Ortiz

Isaac Almaraz Buendía

José Isidro Alejos de la Fuente

ÍNDICE

ÍNDICE

CAPÍTULO 5 22

EVALUACIÓN DEL MANEJO DE BOVINOS A LA LLEGADA AL RASTRO MEDIANTE INDICADORES NAMI (NORTH AMERICAN MEAT INSTITUTE): INFORME TÉCNICO

Astrid Hernández Zorrilla

Bertha Hernández Cruz

Apolo Carrasco García

Concepción Ahuja-Aguirre

Lorena López de Buen

Pedro Paredes Ramos

Felipe Montiel Palacios

CAPÍTULO 6 31

ESTUDIO DE CASO: TALLER PARA LA MEJORA DEL BIENESTAR DE ÉQUIDOS DE TRABAJO MEDIANTE EL CAMBIO DE COMPORTAMIENTO HUMANO EN UNA FINCA DE PRODUCCIÓN DE PALMA AFRICANA EN COSTA RICA

Lisa Ortuño Ibarra

Mauro Madariaga Nájera

Germán Vidaurre Fallas

Grethel Solano Mora

CAPÍTULO 7 38

EL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL COMO HERRAMIENTA PARA INCREMENTAR LA DIVERSIDAD CONDUCTUAL EN UN EJEMPLAR DE NUTRIA NEOTROPICAL (*Lontra longicaudis*)

Vania Lorena Figueroa Rodríguez

CAPÍTULO 8 43

EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES EN ESTABLECIMIENTOS DE VENTA PARA ANIMALES SILVESTRES EN LA CIUDAD DE QUERÉTARO

Mishelle García Chávez

Zaira Natasha Zamorano Coyote

María Concepción Méndez Gómez Humarán

Roxana Preciado Cortes

Ma. del Carmen Salazar Piñón

ÍNDICE

ÍNDICE

CAPÍTULO 9 48

MANEJO DE LA CAMA EN POLLO DE ENGORDA: IMPLICACIONES EN EL BIENESTAR ANIMAL Y LA PRODUCTIVIDAD

Manuel Aldair González-Cruz

Luis Antonio Landin Grandvallet

Bertha Clementina Hernández-Cruz

Vicente Eliezer Vega-Murillo

CAPÍTULO 10..... 52

PERCEPCIÓN DE CUIDADORES SOBRE EL BIENESTAR ANIMAL DE BECERRAS LACTANTES

Fernanda Navarrete Uribe

Isaac Almaraz Buendía

J. Jesús G. Peralta Ortiz

Martín Meza Nieto

María Guadalupe Torres Cardona

CAPÍTULO 11..... 58

EFFECTO A LARGO PLAZO DE LA ESTIMULACIÓN SENSORIAL TEMPRANA SOBRE LA RESPUESTA DE EVITACIÓN Y HUIDA EN BECERROS

Carolina González Herrera

Apolo Adolfo Carrasco García

Bertha Clementina Hernández Cruz

Pedro Paredes Ramos

Concepción Ahuja-Aguirre

CAPÍTULO 12 66

EFFECTO DE LA EDAD EN EL COMPORTAMIENTO DE MONO ARAÑA (*Ateles geoffroyi*) EN CAUTIVERIO

Luz Gabriela Téllez Pérez

Lorena López de Buen

Belisario Domínguez Mancera

Concepción Ahuja-Aguirre

ÍNDICE

ÍNDICE

CAPÍTULO 13..... 70

COMPARACIÓN DE LA MOTIVACIÓN SEXUAL DE CERDOS (*Sus scrofa domestica*) EN RESPUESTA A DISTINTOS DISPOSITIVOS PARA COLECTA DE SEMEN

Pedro Paredes Ramos

Manuel Espinosa Palencia

Gilberto Valencia Corona

Lisset Ramírez Parra

Apolo Carrasco García

EDITORES.....75



C A P Í T U L O 1

EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL DEL PERRO Y EL GATO BAJO LA PERCEPCIÓN DEL PROPIETARIO Y EL MÉDICO VETERINARIO

Angélica Olivares-Muñoz

Hospital Veterinario de Pequeñas Especies. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz, Méx

Luz Teresa Espín- Iturbe

Cuerpo Académico Reproducción y Biotecnología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz, Méx

Patricia Cervantes- Acosta

Cuerpo Académico Reproducción y Biotecnología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz, Méx

Antonio Beltrán-Hernández

Cuerpo Académico Reproducción y Biotecnología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz, Méx

Esther de Jesús Medina- Magariño

Hospital Veterinario de Pequeñas Especies. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz, Méx

Alberto Vallejo- Gallardo

Hospital Veterinario de Pequeñas Especies. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz, Méx

INTRODUCCIÓN

La obesidad es el resultado de una ingesta excesiva o uso inadecuado de la energía, lo que provoca un estado de equilibrio energético positivo. Varios factores pueden predisponer a un individuo a la obesidad, como son la genética, la falta de actividad física, el sexo y el contenido energético de la dieta. En medicina veterinaria, la preocupación médica se debe a que la obesidad predispone a los perros y gatos a desarrollar enfermedades que alteran su longevidad (German, 2006). Sin embargo, los tutores de las mascotas no consideran el aumento de peso como un problema e

incluso lo llegan a considerar como propio de una mascota normal y feliz (Muñoz-Prieto *et al.*, 2018; Bjørnvad *et al.*, 2019).

Las condiciones corporales con sobrepeso y obesidad reducen la calidad de vida, el bienestar y la longevidad de las mascotas. El sobrepeso aumenta el riesgo de presencia de cáncer, alteraciones de la regulación insulina–glucosa dando como resultado la presencia de diabetes mellitus, problemas osteoarticulares, entre otras patologías. La formulación de una dieta individual de acuerdo con el historial dietético puede ayudar a refinar los objetivos de energía y nutrientes para el plan de pérdida de peso prescrito (Shepherd, 2021).

La incorporación de información sobre las preferencias de las mascotas y los dueños permite la individualización del plan de control de peso y tiene el potencial de aumentar su cumplimiento (Linder y Parker, 2016). Por lo anterior el objetivo de este trabajo fue conocer la percepción que tiene el propietario de su mascota *versus* la percepción del médico veterinario con respecto a su condición corporal y los hábitos de vida–alimenticios que tiene sobre ellos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional transversal. El estudio se llevó a cabo en dos hospitales veterinarios en la ciudad de Veracruz. Para la selección animal, en total fueron 36 perros y 10 gatos que acudieron a consulta a los hospitales veterinarios de manera aleatoria.

Para los criterios de inclusión fue cualquier perro o gato que acudiera a consulta. Como criterios de exclusión fueron aquellos pacientes que llegaron en estado crítico y para los que no se pudiera realizar la encuesta respectiva.

Se realizó una encuesta al propietario y al médico veterinario donde se tomó información acerca del tipo de alimentación, frecuencia, cuántas personas vivían con las mascotas, si la mascota se encontraba esterilizada, y en caso de estarlo, a qué edad se realizó este procedimiento; si le ofrecían golosinas, el número de personas que alimentaban a la mascota, si convivía con más animales, si robaba alimento de estos, frecuencia de la actividad física en caso de realizarla, si presentaba algún padecimiento clínico, si le habían realizado algún estudio reciente de laboratorio, si el propietario pensaba si su mascota se encontraba en su peso ideal; además, qué puntuación le asignaba el propietario a su mascota con base en una gráfica con imágenes del perro y el gato con escala del 1 al 9.

Se tomaron fotos de las posiciones de vista dorsal y lateral para realizar la comparación con las gráficas de la condición corporal.

Se realizó un análisis estadístico con prueba exacta de Fisher para analizar las diferentes variables de la encuesta con respecto a la presencia de sobrepeso u obesidad con la evaluación del médico veterinario de cada mascota. Todo lo anterior con el programa versión STATA 2014.

RESULTADOS

En total fueron 36 pacientes caninos, 17 machos y 19 hembras, así como 10 pacientes felinos, cinco machos y cinco hembras que acudieron a consulta de manera aleatoria. El rango de edad oscilaba en perros de 6 meses a 11 años y en gatos de 3 meses a 9 años. A cada uno de ellos se le realizó una encuesta al propietario para determinar la percepción propietaria con la evaluación del Médico Veterinario.

El 72 % (26/36) de los caninos fueron reportados con sobrepeso u obesidad de acuerdo con la evaluación indicada por Laflamme (1997) por el médico veterinario. El resto de los pacientes se encontraban en su peso ideal o cercano a este. Por parte de los propietarios, el 55 % (20/36) de los perros fueron clasificados con sobrepeso u obesos, y seis pacientes que los clasificaron como “sanos o normales” presentaban un aumento del tejido adiposo corporal. Con respecto a los gatos, el 44% (4/9) fueron reportados con sobre peso y obesidad y el resto se encontraban en su peso ideal por parte de la percepción del veterinario, mientras que los propietarios pensaban que cinco de ellos estaban obesos, y en realidad se encontraban en una condición física normal.

Con respecto a los resultados de la prueba exacta de Fisher, mostraron relevancia estadística significativa ($p < 0.05$) las variables de los perros que se encontraban esterilizados, así como los que presentaban una enfermedad al momento de la consulta, y que el dueño considerara que su perro era normal cuando sí se presentaba con sobrepeso u obesidad. Con respecto a los gatos no hubo relevancia estadística significativa con las variables de la encuesta.

DISCUSIÓN

La obesidad es descrita como la acumulación excesiva de tejido adiposo y un problema nutricional común en los animales de compañía. Existen diversos factores que favorecen la presencia de obesidad, entre ellos se encuentran una mala dieta, falta de ejercicio y genética, aunque algunas enfermedades como hipotiroidismo e hiperadrenocortismo, productos farmacéuticos como los glucocorticoides y fármacos anticonvulsivos fomentan la obesidad (German, 2006).

En este estudio se buscó la relación con diversas variables a través de una encuesta para saber la percepción que tenía el propietario de la condición corporal de su mascota canina o felina. El 15 % de los propietarios consideraban que su mascota canina se encontraba en una condición corporal óptima cuando presentaba sobrepeso

u obesidad. En muchas ocasiones los propietarios no consideran la obesidad como una enfermedad, ya sea por falta de conocimiento o porque consideran la obesidad como un trastorno nutricional o metabólico, por lo que tienen más probabilidades de tener un perro con sobrepeso u obeso sin darse cuenta (Muñoz- Prieto *et al.*, 2016).

Caso contrario de los gatos, los propietarios consideraban que estaban por arriba de su peso ideal cuando tenían una condición normal. En estudios previos se ha demostrado que los propietarios subestiman la condición corporal en sus gatos, ya que la imagen de lo que se considera normal es ver a un felino con sobrepeso (Corbee *et al.*, 2014).

La esterilización es considerada un factor de riesgo para la presencia de obesidad en las mascotas en comparación de aquellos que se encuentran intactos (Corbee *et al.*, 2014; Muñoz-Prieto *et al.*, 2016). En este estudio sí presentó relevancia estadística la esterilización en los caninos con el aumento de peso. Lo anterior se asocia a que cirugías como la ovariectomía/castración reduce las necesidades energéticas, así como también aumenta el apetito en las mascotas. Además, en muchas ocasiones el propietario no se acerca al médico veterinario para las recomendaciones nutricionales específicas para evitar condiciones de sobrepeso (Corbee *et al.*, 2013). Con respecto al sexo, aunque en este estudio no tuvo relevancia estadística, las hembras esterilizadas o no están predispuestas a presentar obesidad debido a su bajo nivel de actividad y alta ingesta calórica que consumen de manera normal en su vida rutinaria (Bjørnvad *et al.*, 2019).

Aunque en este estudio tampoco presentó relevancia estadística significativa el número reducido de comidas al día, la edad o la poca duración del ejercicio al día, siguen predispuestas a obesidad debido al poco gasto calórico que estos animales presentaban y que en general la ración de una sola comida solía ser excesiva para la mascota. Por lo anterior, se sugiere que proveer dos comidas principales al día disminuye el factor riesgo de presentar obesidad a los que solo tienen una comida al día (Bjørnvad *et al.*, 2019).

Debido a que la obesidad está relacionada con varias enfermedades que reducen la esperanza de vida, es importante identificar la población en riesgo (Corbee, 2013). Durante este estudio, del 44 % de los pacientes con sobrepeso/obesidad, el 63 % presentaban algún padecimiento en ese momento que acudieron a la consulta, mostrando relevancia estadística significativa con la prueba de Fisher. Los problemas a los que pueden estar predispuestos los animales de compañía obesos incluyen enfermedades ortopédicas, diabetes mellitus, anomalías en los perfiles de lípidos circulantes, enfermedades cardiorrespiratorias, trastornos urinarios, trastornos reproductivos, neoplasias (tumores mamarios, carcinoma de células de transición), enfermedades dermatológicas y complicaciones anestésicas (German, 2006).

Aunque en los gatos no se presentó relevancia estadística en ninguna de las variables, los autores lo asocian al número bajo que acudieron a consulta, pero no se descarta que la obesidad en esta especie esté subdiagnosticada por el simple hecho de pensar que el ver un gato con mayor tejido adiposo sea normal (Corbee *et al.*, 2014).

CONCLUSIÓN

Como conclusión, la presencia de la obesidad en los perros y los gatos está presente, y en ocasiones es subestimada por los propietarios debido al hecho de aceptar que una mascota lo ideal es que se presente con sobrepeso u obesidad. Factores como la esterilización, la presencia de alguna patología y que el dueño considerara que está en su peso ideal, son consideradas variables que fomentan la acumulación de tejido adiposo, por lo que acudir a un médico veterinario para indicar el tipo de alimentación y la actividad física favorecen al bienestar de las mascotas en casa.

BIBLIOGRAFÍA

Bjørnvad, C.R., Gloor, S., Johansen, S.S., Sandøe, P., Lund, T.B. 2019. Neutering increases the risk of obesity in male dogs but not in bitches - A cross-sectional study of dog- and owner-related risk factors for obesity in Danish companion dogs. *Prev. Vet. Med.* 170: 104730. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2019.104730.

Corbee, R.J. 2013. Obesity in show dogs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 97: 904–910. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2012.01336.x.

German, A.J. 2006. The growing problem of obesity in dogs and cats. *J. Nutr.* 136(Suppl): 1940S–1946S. DOI: 10.1093/jn/136.7.1940S.

Linder, D.E., Parker, V.J. 2016. Dietary aspects of weight management in cats and dogs. *Vet. Clinics North Am. Small Anim. Pract.* 46: 869–882. DOI: 10.1016/j.cvsm.2016.04.008.

Muñoz-Prieto, A., Nielsen, L.R., Dąbrowski, R., Bjørnvad, C.R., Söder, J., Lamy *et al.* 2018. European dog owner perceptions of obesity and factors associated with human and canine obesity. *Sci. Rep.* 8: 13353. DOI: 10.1038/s41598-018-31532-0.

Shepherd, M. 2021. Canine and feline obesity management. *Vet. Clinics North Am. Small Anim. Pract.* 51: 653–667. DOI: 10.1016/j.cvsm.2021.01.005.



C A P Í T U L O 2

EL MELOXICAM CON CAFEÍNA MEJORA LA CONCENTRACIÓN DE IgG EN CALOSTRO, PERO AUMENTA EL DISTRÉS DURANTE EL PARTO

Francisco Acevedo-Herrera

Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria,
Universidad Veracruzana. Acayucan, Veracruz, Méx

Ariadna Yáñez-Pizaña

Escuela de Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaria y Zootecnia,
Universidad del Valle de México, Cd. de México, Méx

Dinora Vazquez-Luna

Centro de Estudios Interdisciplinarios en Agrobiodiversidad,
Universidad Veracruzana, Acayucan, Veracruz, Méx

Daniel A. Lara-Rodríguez

Centro de Estudios Interdisciplinarios en Agrobiodiversidad,
Universidad Veracruzana, Acayucan, Veracruz, Méx

José A. Sánchez-Salcedo

Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria,
Universidad Veracruzana. Acayucan, Veracruz, Méx

INTRODUCCIÓN

La mejora genética y la selección artificial han aumentado el número de lechones por camada en la producción porcina, pero no han mejorado el peso de los lechones ni el rendimiento del parto. Esto plantea preocupaciones sobre el bienestar de las cerdas, ya que un mayor número de lechones por parto podría aumentar la incomodidad y complicaciones como la distocia, afectando el comportamiento maternal y el cuidado hacia los lechones (Sánchez-Salcedo y Yáñez-Pizaña, 2022). En este sentido, los fármacos antiinflamatorios como el meloxicam han mostrado beneficios en el parto y la lactancia de cerdas sanas, reduciendo el dolor, mejorando la ganancia de peso y la calidad del calostro, pero su uso se limita debido a costos, capacitación del personal y restricciones en animales destinados al consumo humano (Koketsu *et al.*, 2021), lo cual representa un desafío económico y de bienestar animal,

especialmente para pequeños productores. Dado el éxito de los antiinflamatorios no esteroidales junto con metilxantinas como la cafeína en humanos para el dolor agudo, este estudio tuvo como objetivo evaluar un protocolo experimental de meloxicam y cafeína vía subcutánea sobre algunos comportamientos sugerentes de dolor durante el parto y la concentración de IgG en calostro.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevaron a cabo procedimientos experimentales en un sistema de producción porcina en Acayucan, Veracruz, utilizando 150 lechones de 15 cerdas multíparas Yorkshire-Landrace (189.5 ± 4.53 kg y 2.66 ± 0.12 partos), divididas aleatoriamente en tres grupos de cinco cerdas cada uno. Todos los procedimientos cumplieron con los lineamientos nacionales para el cuidado de animales de experimentación y contaron con la aprobación del comité de bioética del programa académico en Desarrollo Agropecuario de la UV (MDA-BIO-001).

Un día antes de la fecha probable de parto (día 114), todas las cerdas recibieron 1 ml de cloprostenol (0.075 mg; InducelActive®, Virbac®, México) por vía intramuscular a las 9 a.m. para inducir el parto 24 horas después. El día 115, entre las 5 y las 6 a.m., todas las cerdas recibieron dos inyecciones subcutáneas de 5 ml cada una según el grupo experimental: G1 (Control: NaCl 0.9%), G2 (Meloxicam: Melocam®, Biofarmex®, México: 0.4 mg/kg y NaCl 0.9%), y G3 (Meloxicam + Cafeína: Melocam y Cafeína, Loeffler®, México: 0.5 g de Cafeína y 0.4 mg/kg de meloxicam).

El comportamiento de las cerdas durante el parto se monitoreó utilizando cámaras de circuito cerrado de televisión (CCTV) instaladas sobre cada jaula de maternidad. Se realizó muestreo focal observando continuamente el comportamiento de las cerdas 2 minutos antes y 2 minutos después de la expulsión de cada lechón, desde el primer hasta el último nacimiento, registrando las frecuencias de comportamiento a lo largo del parto.

Comportamiento	Descripción
Pata trasera hacia adelante	En decúbito lateral, la pierna de atrás se estira hacia delante y/o hacia dentro del cuerpo.
Arqueado	En decúbito lateral, uno o ambos pares de patas se tensan y se alejan del cuerpo y/o se llevan hacia el centro, formando un arco en la espalda.
Sacudida de cola	La cola se mueve rápidamente hacia arriba y hacia abajo.
Patada	En decúbito lateral, la pata delantera raspa con un movimiento de zarpazo.

Tabla 1. Etograma de los comportamientos observados durante el parto.

Posteriormente, se recogieron muestras manuales de calostro de todas las cerdas durante las primeras 12 horas postparto, combinando muestras de cada pezón de la fila superior e inferior para su análisis fresco con un refractómetro Brix (Atago 3810 Pal-1, China) calibrado con agua destilada antes de cada serie de mediciones. Se colocó una gota de calostro en el prisma del refractómetro y se midió el porcentaje de grados Brix. Este proceso se repitió 24 horas después para todas las cerdas.

RESULTADOS

Se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) unidireccional para analizar los efectos de los tratamientos sobre los comportamientos dolorosos, mientras que para la concentración de inmunoglobulinas en el calostro se utilizó un ANOVA bidireccional seguido de una prueba *post hoc* de Duncan. La Tabla 2 muestra el análisis de las frecuencias de las conductas sugerentes de dolor evaluadas durante el parto, en las que no se observaron diferencias significativas según los tratamientos [Pata trasera hacia adelante ($F_{2,9}= 2.55$, $p= 0.13$); Arqueado ($F_{2,9}= 1.83$, $p= 0.21$); Sacudida de cola ($F_{2,9}= 0.02$, $p= 0.98$) y Patada ($F_{2,9}= 1.12$, $p= 0.36$)]. No obstante, los resultados para las muestras de calostro mostraron un aumento significativo del porcentaje de grados Brix para las cerdas del G3 (26.6 %) en comparación con las del G1 y G2 (24 % y 22.6 %, respectivamente), mientras que la prueba *post hoc* de Duncan reveló que el tratamiento con meloxicam y cafeína dio lugar a una mayor concentración de inmunoglobulinas calostrales ($F_{2,12}= 3.41$, $p< 0.05$) en comparación con los demás tratamientos. A las 24 horas posparto se redujeron todas las concentraciones de inmunoglobulinas en la leche ($F_{2,12}= 0.63$, $p= 0.50$).

Comportamiento	G1	G2	G3	Valor de P
Pata trasera hacia adelante	43.5 ± 13.9	30 ± 9.6	65.7 ± 9.7	0.13
Arqueado	50 ± 10.8	29.5 ± 5.3	48.7 ± 8.2	0.21
Sacudida de cola	39.2 ± 7.0	38 ± 2.5	40.5 ± 13.2	0.98
Patada	30.7 ± 7.4	23 ± 11.3	46.2 ± 13.7	0.36

Tabla 2. Frecuencias de comportamientos sugestivos de dolor observados durante el proceso de parto. Se muestran las medias ± error estándar.

DISCUSIÓN

El confinamiento alrededor del parto aumenta el dolor visceral debido a la dilatación, distensión y contracciones uterinas y a la reducción del movimiento. Durante este periodo, las cerdas muestran inquietud y comportamientos específicos como arquear la espalda, empujar las patas y sacudirse la cola. Nuestros resultados manifiestan que el meloxicam parece tener efectos positivos, aunque no

estadísticamente significativos, en estos comportamientos, reduciendo su frecuencia en comparación con cerdas no tratadas. No obstante, la combinación de meloxicam junto con cafeína parece aumentar los comportamientos dolorosos durante el parto, debido al despliegue de diversos movimientos intensos asociados al dolor visceral y somático en comparación con los grupos G1 y G2, lo cual podría hacer del parto un proceso más incómodo y doloroso, y, por consiguiente, potencialmente distócico. Adicionalmente, según estudios previos en roedores y en cerdos, la cafeína, conocida por su efecto sobre el sistema dopaminérgico, puede aumentar la inquietud y afectar el rendimiento maternal durante el parto (Superchi *et al.*, 2016). Para el caso del calostro, es sabido que en cerdas éste es rico en proteínas y bajo en lactosa y grasa en los días posteriores al parto. Por consiguiente, es crucial asegurar que los lechones reciban esta secreción rápidamente después del nacimiento para reducir la mortalidad y el riesgo de enfermedades (Amatucci *et al.*, 2022). En nuestro estudio, utilizamos el refractómetro Brix en la granja para medir los sólidos disueltos en el calostro, lo cual está correlacionado con la concentración de IgG calostrual. Las cerdas del grupo G3 mostraron calostros adecuados en concentración de IgG (Brix %: 25-29, estimando 50.7 ± 2.1 mg/ml IgG), mientras que los grupos G1 y G2 tuvieron clasificaciones más bajas (Brix %: 20-24, estimando 43.8 ± 2.3 mg/ml IgG), según Hasan *et al.* (2016). Consecuentemente, el meloxicam parece tener un efecto sinérgico con la cafeína al reducir la inflamación local de la glándula y mejorar el comportamiento maternal postparto, posiblemente facilitando la transferencia de inmunoglobulinas a los lechones, toda vez que es sabido que esta metilxantina también aumenta el desarrollo del epitelio celular de la glándula mamaria en cerdas y roedores, mejorando la actividad secretora de la misma.

CONCLUSIONES

A pesar del número limitado de cerdas y del sistema poco tecnificado utilizado, la administración de meloxicam con cafeína durante el parto mejoró significativamente la concentración de IgG en el calostro, potencialmente beneficiando el rendimiento lactacional de los lechones. Sin embargo, esta combinación farmacológica podría estar asociada con partos más dolorosos, lo que podría llevar a una reducción en el número de lechones nacidos vivos y en el tamaño de la camada. Es crucial investigar el momento óptimo de administración de estos tratamientos combinados en estudios futuros con muestras más amplias. Además, es necesario abordar la falta de información sobre la producción porcina a pequeña escala debido a razones económicas y culturales, mediante más investigaciones para mejorar tanto la producción como el bienestar animal en estos sistemas.

BIBLIOGRAFÍA

Amatucci, L., Luise, D., Correa, F., Bosi, P., Trevisi, P. 2022. Importance of breed, parity and sow colostrum components on litter performance and health. *Animals*. 12: 1230. DOI: 10.3390/ani12101230.

Hasan, S.M.K., Junnikkala, S., Valros, A., Peltoniemi, O., Oliviero, C. 2016. Validation of Brix refractometer to estimate colostrum immunoglobulin G content and composition in the sow. *Animal* 10: 1728–1733. DOI: 10.1017/S1751731116000896.

Koketsu, Y., Iida, R., Piñeiro, C. 2021. A 10-year trend in piglet pre-weaning mortality in breeding herds associated with sow herd size and number of piglets born alive. *Porc. Health. Manag.* 7: 4. DOI: 10.1186/s40813-020-00182-y.

Sánchez-Salcedo, J.A., Yáñez-Pizaña, A. 2022. Effects of free farrowing system on the productive performance and welfare of sows and piglets. *J. Appl. Anim. Welf. Sci.* 1: 11. DOI: 10.1080/10888705.2021.2008935.

Superchi, P., Saleri, R., Farina, E., Cavalli, V., Riccardi, E., Sabbioni, A. 2016. Effects of oral administration of caffeine on some physiological parameters and maternal behaviour of sows at farrowing. *Res. Vet. Sci.* 105: 121–123. DOI: 10.1016/j.rvsc.2016.01.023.



CAPÍTULO 3

ELEMENTOS DE ENRIQUECIMIENTO EN CORRALES DE DESCANSO ANTES DE LA MATANZA

Leslie Martínez Hernández

Universidad Autónoma de Querétaro. Sta. Rosa Jáuregui, Querétaro, Méx

Frida Adamari García Sánchez

Universidad Autónoma de Querétaro. Sta. Rosa Jáuregui, Querétaro, Méx

Zaira Natasha Zamorano Coyote

Universidad Autónoma de Querétaro. Sta. Rosa Jáuregui, Querétaro, Méx

María Concepción Méndez Gómez-Humarán

Universidad Autónoma de Querétaro. Sta. Rosa Jáuregui, Querétaro, Méx

Marisela Ahumada Solórzano Santiago

Cuerpo Académico Investigación Interdisciplinaria en
Biomedicina. Sta. Rosa Jáuregui, Querétaro, Méx

Beatriz Liliana Álvarez Mayorga

Cuerpo Académico Investigación Interdisciplinaria en
Biomedicina. Sta. Rosa Jáuregui, Querétaro, Méx

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) (2021), menciona que el bienestar animal es “el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere”. Entendiendo que el bienestar es un concepto multidimensional y comprende la salud tanto física como mental e incluye varios aspectos tales como el confort físico, la ausencia de hambre y enfermedades, las posibilidades de presentar una conducta normal para la especie, entre otros (Welfare Quality Network, 2019). Existen problemas de comportamiento en cerdos relacionados a vicios y estereotipias cuando viven en confinamiento. Pueden ser de impacto económico directo o indirecto. Dentro de los de impacto económico directo tenemos la agresión, mordedura de flancos, cola, orejas, vulva y comportamiento olfatorio repetitivo. Estudios en el cerdo indican que el enriquecimiento ambiental

incrementa la aparición de comportamientos propios de su especie como el exploratorio (Yang *et al.*, 2018), mientras que disminuye estados negativos como la agresividad (Marcet-Ruis *et al.*, 2019). Con esto, el objetivo general fue evaluar el efecto sobre el comportamiento social y exploratorio en porcinos con diferentes tipos de materiales como método de enriquecimiento ambiental en corrales de descanso dentro de una planta de matanza.

MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto se realizó en una planta de matanza ubicada en Santiago de Querétaro. Para el análisis estadístico se utilizó el programa JMP®; se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y una prueba de Tukey HSD, para determinar qué tan semejantes, estadísticamente hablando, son los juguetes utilizados. A continuación, se mencionan los materiales que se utilizaron y su función.

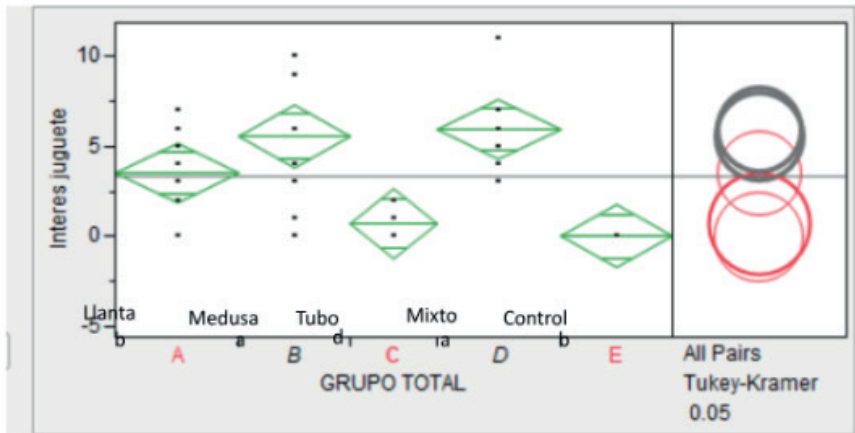
1. Cuadro de registro: fecha (fecha, hora de observación, corral y densidad), hora de inicio (grupo, tiempo de alojamiento horas, tiempo de actividad, interés en el juguete) y hora de finalización (tiempo de uso, conducta social, duración de las conductas, vocalizaciones, uso de bebederos).
2. Material de enriquecimiento ambiental, denominados como juguetes. Comprendido por cuatro llantas de carro (Greguric-Gracner *et al.*, 2013), cuatro medusas de cuerdas (Velásquez, 2020) fijadas a una tapa de cubeta y cuatro tubos de plástico con relieve (Horbach *et al.*, 2016). Se usó uno de estos por corral para tener observaciones por duplicado de cada material de enriquecimiento o juguete.
3. Se usaron un total de 10 corrales, organizados de la siguiente manera; dos para el grupo A (llantas), dos para el grupo B (medusas), dos para el grupo C (tubos), dos para el grupo D (uso de todos los juguetes) y dos para el grupo E (control o sin juguete).
4. Lotes de porcinos que llegaron a las instalaciones de la planta de matanza entre las 6:00 am y 1:00 pm los cuales fueron colocados en los corrales previamente seleccionados.
5. Se utilizaron 10 diferentes corrales de descanso, previos a la matanza de los animales, los cuales son de piso de cemento, con techo al 100 % del corral, cuentan con dos bebederos ubicados en la parte delantera/ frontal del corral y las bardas laterales son de cemento; estos cuentan con las mismas capacidades de alojamiento y facilitan la observación. Dichos corrales tienen un área de 25.07 m² y la densidad animal se hizo con base en la NOM-008-ZOO-1994, que es de 1.20 m² por animal (20 animales).

Para el procedimiento se solicitó al vigilante en turno que los animales que llegaran fueran colocados en los corrales procurando un arreo tranquilo, sin prisas. Se les dio un tiempo de descanso al arribo de 30 minutos a 1 hora, para realizar la evaluación, esto dependiendo de la distancia de la granja a la planta con un tiempo máximo de 1 hora de viaje. Antes de comenzar con las observaciones se permaneció por 10 minutos al lado de los corrales para que los animales se acostumbraran a la presencia del evaluador y pudieran enfocar su atención en su comportamiento exploratorio. Pasado este tiempo se observó cada corral por 15 minutos, registrando el comportamiento de los animales y anotando las observaciones en los cuadros de registro, donde los parámetros a observar fueron: interés en el elemento de enriquecimiento ambiental o juguete y tiempo de uso (mientras un animal esté usando el juguete, es tiempo contado, no se cuentan tiempos individuales de uso, si no el tiempo grupal), cantidad de peleas y duración de estas (estas se midieron de forma individual), uso de chupones, actividad de los animales (1 animal de pie fue considerado uso de tiempo en actividad, 0 animales de pie fue considerado uso de tiempo en descanso, se consideró de manera grupal). Las actividades de los porcinos fueron registradas entre las 9:00 y las 14:00 horas durante una semana.

RESULTADOS

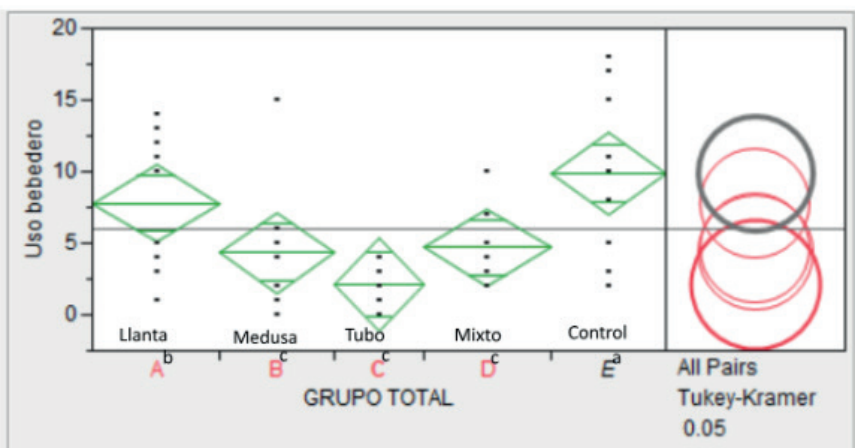
Se observa en la Gráfica 1 que los cerdos que presentaron un mayor interés en los juguetes fueron los del grupo D en primer lugar, seguidos por el grupo B y en tercer lugar los del grupo A, siendo estadísticamente diferentes con una $P < 0.0001$. Los tiempos variaron desde los 10 minutos hasta una media de cuatro minutos de interés por el juguete.

El grupo D tuvo mayor interés y tiempo de uso de los juguetes, esto se puede deber a una mayor diversidad de estos; también presentaron un mayor comportamiento natural de la especie, tal y como menciona Velásquez (2020), que utilizaron más de uno y notaron una mayor exploración y observación en los porcinos, lo cual, es un resultado similar al que se obtuvo en este estudio, demostrando tener un mayor interés y tiempo de uso con los tres juguetes.



Gráfica 1. Análisis en el tiempo del interés del juguete.

En la Gráfica 2 se observa que el tiempo de uso de los bebederos se incrementó en gran medida en los animales del grupo E, esto puede ser un efecto de aburrimiento, ya que al no tener otro elemento de distracción los animales lo usan más frecuentemente como un método de exploración y entretenimiento. El segundo grupo fue el A, pudiendo ser ocasionado porque al ser una llanta grande y pesada los animales le perdieran el interés más rápidamente, encaminando su hábito de exploración hacia el bebedero. El uso del bebedero en los animales del grupo E rebasó los 20 minutos y los otros grupos presentaron una media de 6 minutos, siendo diferentes estadísticamente el grupo E y el grupo C, con una $P=0.0045$.



Gráfica 2. Análisis en el uso de bebederos.

DISCUSIÓN

Respecto a la Gráfica 1, el grupo D tuvo mayor interés y tiempo de uso de los juguetes, lo que se puede deber a una mayor diversidad de éstos; también presentaron un mayor comportamiento natural de la especie, tal y como menciona Velásquez (2020), quien utilizó más de uno y notó una mayor exploración y observación en los porcinos, lo cual es un resultado similar al que se obtuvo en este estudio.

Observando la Gráfica 2, el tiempo de uso de los bebederos se incrementó en gran medida en los animales del grupo E; esto puede ser un efecto de aburrimiento, ya que al no tener otro elemento de distracción los animales lo usan más frecuentemente como un método de exploración y entretenimiento (Misra *et al.*, 2021).

CONCLUSIONES

Como se pudo observar, mientras más enriquecimiento ambiental haya en un mismo ambiente más mantendrá la atención del porcino, evitando malas conductas. Si no se cuenta con este enriquecimiento se presentan conductas negativas como sucedió en el grupo E, que presentó mayor tiempo de actividad, lo dirigió hacia el uso de bebederos y a peleas ocasionando lesiones, por lo que es altamente recomendado el uso de estos elementos en conjunto en los corrales.

BIBLIOGRAFÍA

Gregurić-Gračner, G., Šemiga, M., Ostovi Ner, G., Šemiga, M., Ostović, A. Ekert Kabalin, A., Ekert kabalin, K., Matković, Ž., Pavi, Ž., Pavičić. 2013. The effect of environmental enrichment objects on weight gain in weaned pigs. *Veter. Arhiv.* 83: 333-339.

Horback, K.M., Pierdon, M.K., Parsons, T.D. 2016. Behavioral preference for different enrichment objects in a commercial sow herd. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 184: 715.

Marcet-Rius, M., Kalonji, G., Cozzi, A., Bienboire-Frosini, C., Monneret, P., Kowalczyk, I., Teruel E., Codecasa E., Pageat, P. 2019. Efectos del suministro de paja, como enriquecimiento ambiental, sobre los indicadores conductuales de bienestar y emociones en cerdos criados en un sistema experimental. *Ciencia Ganadera.* 221: 89-94. DOI: 10.1016/j.livsci.2019.01.020.

Misra, S., Bokkers, E.A.M., Upton, J., Quinn, A.J., O'Driscoll, K. 2021. Effect of environmental enrichment and group size on the water use and waste in grower finisher pigs. *Animal – Sci. Proc.* 12: 37. DOI: doi.org/10.1016/J.ANSCIP.2021.03.048.

NOM-008-ZOO-1994, Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de

productos cárnicos, en aquellos puntos que resultaron procedentes. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4943604&fecha=10/02/1999#gsc.tab=0.

OMSA - Organización Mundial de Sanidad Animal. Bienestar Animal. 2021. <https://www.woah.org/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/>.

Velásquez, M.A. 2020. Efecto del enriquecimiento ambiental con cuerda trenzada de algodón sobre el rendimiento productivo de cerdos macho en finalización. Tesis de Licenciatura. Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. <https://repositorio.utp.edu.co/items/fb04cf6f-7f47-42fd-83c0-9412d23bdd76>.

Welfare Quality Network. 2019. <http://www.welfarequality.net/es-es/certificacion-welfair>. Recuperado 12 agosto 2023.

Yang, C.H., Ko, H.L., Salazar, L.C., Llonch, L., Manteca, X., Camerlink, I., Llonch, P. 2018. Pre-weaning environmental enrichment increases piglets' object play behaviour on a large scale commercial pig farm. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 202: 7-12. DOI: 10.1016/j.applanim.2018.02.004.



C A P Í T U L O 4

CORTE DE COLA Y BIENESTAR ANIMAL: PERCEPCIÓN DE OVINOCULTORES

María Guadalupe Torres Cardona

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias,
Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Tulancingo, Hidalgo, Méx

David Enquel Sapuche

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias,
Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Tulancingo, Hidalgo, Méx

J. Jesús Germán Peralta Ortiz

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias,
Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Tulancingo, Hidalgo, Méx

Isaac Almaraz Buendía

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias,
Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Tulancingo, Hidalgo, Méx

José Isidro Alejos de la Fuente

Universidad Autónoma Chapingo, Depto. de Zootecnia. Texcoco, Edo. de México, Méx.

INTRODUCCIÓN

Los animales de granja se someten habitualmente a procedimientos dolorosos a temprana edad, que implican algún tipo de modificación anatómica, como el desbotonamiento y la castración en terneros y cabritos, el corte de cola y la castración en lechones y corderos, el corte del pico en los pollos y el descolmille en cerdos (Adcock, 2021), por citar algunos. Estos procedimientos a menudo se realizan para “prevenir un problema de bienestar animal” (por ejemplo, recortar el pico para reducir el picoteo dañino en las gallinas ponedoras), pero son en sí mismos dañinos debido al dolor, la inflamación y la mutilación que causan. Los procedimientos dolorosos se encuentran entre las preocupaciones más importantes de bienestar animal (Phillips *et al.*, 2009; Lundmark *et al.*, 2013).

El corte de cola en ovinos se ha realizado rutinariamente a nivel mundial por diversas razones, por ejemplo, para evitar la acumulación de heces en la lana alrededor de la cola y reducir el riesgo de miasis (infecciones de larvas de mosca en la piel); también se ha recomendado para reducir el tiempo de esquila y para facilitar la monta, entre otros. Sin embargo, esta práctica es uno de los principales desafíos de bienestar animal en la cría de ovinos, ya que se ha demostrado que induce respuestas conductuales que indican que el procedimiento causa dolor agudo (Kent *et al.*, 1998), y recientemente se ha demostrado evidencia de que el corte de cola causa sensibilización a largo plazo potencialmente indicativa de dolor a largo plazo en cerdos (Di Giminiani *et al.*, 2017) y ovejas (Larrondo *et al.*, 2019). Además, Larrondo *et al.* (2017) observaron que el corte de cola de corderos de 45 días de edad puede inducir consecuencias a largo plazo, como hiperalgesia primaria y dolor crónico (hiperalgesia tres meses después del corte de cola). Sin embargo, el corte de cola se lleva a cabo comúnmente como un procedimiento de rutina en las prácticas de cría, frecuentemente sin ningún control del dolor. Por ejemplo, 90 % de los criadores de ovejas del Reino Unido y 96 % de los de Estados Unidos realizan esta práctica en sus sistemas de producción (French *et al.*, 1994; USDA, 2003). En México, el estado de Hidalgo es uno de los principales estados productores de ovinos considerándose como el segundo productor de ovinos a nivel nacional después del Estado de México (SADER, 2015), por ello, la importancia de conocer aspectos de bienestar animal en la práctica diaria de los ovinocultores en este estado. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue conocer la percepción de los ovinocultores del estado de Hidalgo sobre los procedimientos de corte de cola en ovinos y su relación con el bienestar animal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se aplicó una encuesta de 10 preguntas a los manejadores de ovinos de 60 unidades de producción en el estado de Hidalgo. La encuesta se aplicó de manera directa acudiendo a cada unidad de producción entre los meses de febrero y mayo del 2024. En dicha encuesta se recabó información sociodemográfica, información respecto a las técnicas utilizadas para realizar el corte de cola, motivos por los cuales se realiza el corte de cola, edad al corte de cola, principales conductas observadas cuando se realiza el corte de cola, uso de analgesia y anestesia en esta práctica y finalmente algunas preguntas sobre dolor y bienestar animal.

RESULTADOS

Los resultados sociodemográficos mostraron que los manejadores de ovinos son 56.7 % hombres y 43.3 % mujeres; el 85 % tiene 40 años o más. Se encontró que la raza que predomina es Dorper en el 61 % de las unidades de producción, seguida

de las razas Suffolk, criolla y Hampshire con el 30 %, 25 % y 20 % de las unidades de producción, respectivamente; es importante aclarar que existen unidades de producción que tienen más de una raza. En el 83.3 % de las unidades de producción se realiza el corte de cola; de éstas, 46 % lo realiza por razones de estética; 38 % por cuestiones de higiene y 16 % restante para facilitar el apareamiento. La principal técnica utilizada es el anillo de goma en el 38 % de las unidades de producción; 24 % de las unidades de producción combinan anillo de goma y extracción quirúrgica; 22 % de las unidades de producción utilizan solamente extracción quirúrgica; 8 % utiliza pinza de burdizo y el 8 % restante usan otra técnica. El 91.7 % de unidades de producción no usa anestesia previa al corte de cola y 90 % no usa ningún tipo de analgesia posterior al corte. Se encontró que 32 % de unidades de producción realiza el corte de cola durante la primera semana de vida, 26 % a la segunda semana de vida, 14 % a la tercera semana y 11 % a una edad mayor a tres semanas de vida. Las principales conductas observadas después del corte de cola fueron: disminución del tiempo de descanso en 44 % de las unidades de producción, aumento en las vocalizaciones en 38 % de las unidades de producción, saltos en 34 % de las unidades de producción, pataleo en 38 % y aislamiento en 24 % de las unidades de producción. Sólo 20 % de los encuestados consideró que el corte de cola es una práctica que genera alto nivel de dolor, mientras que 51.7 % consideró que la práctica genera mediano nivel de dolor y el 28.3 % restante consideró que el corte de cola genera un ligero nivel de dolor. El 95 % de los encuestados estaría de acuerdo en cambiar la técnica de corte de cola para disminuir el dolor en los ovinos, siempre y cuando la opción sea de bajo costo y de aplicación práctica.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación muestran que en 83 % de las unidades de producción encuestadas se realiza el corte de cola como práctica rutinaria. Este hallazgo evidencia la carencia de la puesta en práctica de nuevas opciones para esta práctica, que sean menos dolorosas y que se acompañen de estrategias de mitigación del dolor con anestesia y analgesia. Pese a que la mutilación de animales en cualquier parte anatómica del cuerpo con fines estéticos ha sido prohibida en diversos países del mundo, en esta investigación se encontró que en un alto porcentaje de unidades de producción de ovinos se realiza con este fin (46 %). Existe evidencia científica de que todas las partes anatómicas cumplen con una función importante; específicamente la cola y orejas sirven para comunicar diversos estados emocionales y situaciones de peligro a los congéneres. La principal técnica utilizada para el corte de cola encontrada en esta investigación fue el uso de anillo de goma; a este respecto, se sabe que esta técnica ocasiona los más altos niveles de dolor, ya que la incidencia de comportamientos anormales y las respuestas máximas de cortisol

fueron más altas al comparar diferentes técnicas como hierro caliente o Burdizzo (Kent *et al.*, 2001; Stafford 2017). Por lo tanto, el uso de anillos de goma parece ser problemático en relación con el bienestar animal, especialmente considerando el hallazgo del uso poco común de medicamentos para el control del dolor, como anestésicos y analgésicos.

Existen indicadores conductuales de dolor y sufrimiento, tales como alteración de los períodos de descanso, aumento de vocalizaciones, saltos, pataleos y aislamiento; estos indicadores observados por los encuestados son una evidencia más de que el corte de cola con anillo de goma es una práctica que afecta el bienestar de los animales. Finalmente, puede afirmarse que la práctica produce dolor agudo en los animales (Kent *et al.*, 1993), y recientemente se ha demostrado que produce dolor crónico e hiperalgesia (Larrondo *et al.*, 2019), y puede favorecer artritis bacteriana en corderos (Lloyd *et al.*, 2016); por lo tanto, bajo ninguna circunstancia debe justificarse esta práctica con fines estéticos, y con otros fines, debe justificarse ampliamente considerando sus efectos positivos y realizarse con estrategias de mitigación del dolor.

CONCLUSIONES

Considerando la definición de bienestar animal, donde un aspecto importante es que los animales no experimenten estados emocionales negativos como dolor y sufrimiento, se puede concluir que la práctica de corte de cola en ovinos en el estado de Hidalgo tiene un alto impacto en la disminución del bienestar animal, ya que se realiza en el 83 % de las unidades de producción y principalmente con el uso de anillo de goma (38 %), que es considerada una técnica que ocasiona alto nivel de dolor. Además, el 46 % de las unidades de producción lo realiza por razones estéticas, situación que en muchos países está prohibida. También se encontró que en un alto porcentaje de unidades de producción no consideran el alivio del dolor ante la práctica de corte de cola; probablemente esto se deba a la percepción de que los procedimientos no son lo suficientemente dolorosos como para garantizar el alivio del dolor. Estos hallazgos ponen de relieve la necesidad imperante de capacitar y sensibilizar a los productores respecto del dolor y sufrimiento que causa dicha práctica y su impacto negativo en el bienestar animal.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen sentidamente la colaboración de productores y manejadores de ovinos del estado de Hidalgo, que aceptaron generosamente regalarnos su valioso tiempo para contestar las preguntas de esta encuesta.

BIBLIOGRAFÍA

Adcock, S.J.J. 2021. Early life painful procedures: long-term consequences and implications for farm animal welfare. *Front. Anim. Sci.* 2: 759522. DOI: 10.3389/fanim.2021.759522.

Phillips, C.J.C., Wojciechowska, J., Meng, J., Cross, N. 2009. Perceptions of the importance of different welfare issues in livestock production. *Animal*. 3: 1152–1166. DOI: 10.1017/S1751731109004479.

Lundmark, F., Berg, C., Röcklinsberg, H. 2013. "Unnecessary suffering" as a concept in animal welfare legislation and standards". En: *The Ethics of Consumption: The Citizen, the Market and the Law*. Röcklinsberg, H., Sandin, P. (Eds.). Wageningen: Wageningen Academic Publishers. pp: 114–119. DOI: 10.3920/978-90-8686-784-4_18.

Stafford, K. 2017. Husbandry procedures. En: *Advances in Sheep Welfare*. Ferguson, D.M., Lee, C., Fisher, A. (Eds.). Duxford: Woodhead Publishing. pp. 211–226. DOI: 10.1016/B978-0-08-100718-1.00011-X.

Orihuela, A., Ungerfeld, R. 2019. Tail docking in sheep (*Ovis aries*): A review on the arguments for and against the procedure, advantages/disadvantages, methods, and new evidence to revisit the topic. *Livest. Sci.*, 230: 103837. DOI: 10.1016/j.livsci.2019.103837.



C A P Í T U L O 5

EVALUACIÓN DEL MANEJO DE BOVINOS A LA LLEGADA AL RASTRO MEDIANTE INDICADORES NAMI (NORTH AMERICAN MEAT INSTITUTE): INFORME TÉCNICO

Astrid Hernández Zorrilla

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz, Méx

Bertha Hernández Cruz

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz, Méx

Apolo Carrasco García

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz, Méx

Concepción Ahuja-Aguirre

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz, Méx

Lorena López de Buen

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz, Méx

Pedro Paredes Ramos

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz, Méx

Felipe Montiel Palacios

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz, Méx

INTRODUCCIÓN

Las Unidades de Producción Intensiva (UPI) de bovino tienen como principal objetivo producir el mayor número de animales con más volumen muscular en el menor tiempo y espacio posible. Debido a que los animales han alcanzado su peso de finalización y el espacio disponible se ha reducido al final de la engorda, se incrementa la presencia de conductas de fuga, vocalizaciones, expulsión de excremento y/u orina (Moura *et al.*, 2021).

En esta última etapa, los animales son enviados al rastro con un peso de salida que va de los 300 a 500 kilos. El envío al rastro resulta ser novedoso y repleto de estímulos que pueden ser aversivos para los animales, entre los que se encuentra el arreo, el movimiento, la reorganización social, la limitación de territorio, así como el ayuno y la restricción a una fuente de hidratación (Noriega y Miranda de la Loma, 2020). Después de la llegada al rastro los animales son sometidos a manejos como descarga en la planta de matanza y manejo en manga de conducción al cajón de noqueo, lo que tiende a aumentar el estrés y la presencia de carnes no deseadas en el producto final si no se realiza un manejo adecuado. En este contexto, el Instituto Norteamericano de la Carne (NAMI, 2021) establece estándares con el propósito de evaluar los niveles de estrés en los animales a la llegada al rastro y garantizar un manejo humanitario desde el transporte hasta la matanza. Esto incluye el transporte adecuado, la descarga suave, descanso en corrales y la preparación para la matanza con prácticas que prioricen el bienestar animal. Estas medidas deberían ser implementadas en rastros TIF (Tipo Inspección Federal), instalaciones dedicadas al sacrificio de animales, proceso de envasado, empacado, refrigerado o industrializado y que están sujetos a regulación por parte de la SAGARPA e implican la inspección y buenas prácticas *ante-mortem* de los animales en los corrales de descanso hasta llegar a la canal. En este contexto, el sello TIF es símbolo de calidad e inocuidad a nivel nacional e internacional.

Así, la calidad de la carne depende del manejo del animal, desde su crianza hasta el momento del sacrificio (FIRCO, 2017). Los establecimientos TIF que deseen exportar productos y subproductos cárnicos de bovino a la Unión Europea deben cumplir con buenas prácticas en corrales de engorda en las unidades de producción animal, transporte, además de recepción y estancia en el rastro TIF (SENASICA, 2019).

En ese sentido, es importante considerar la seguridad, confort y bienestar en la descarga de animales y en corrales de descanso. Es importante y necesario el buen manejo con calidad y amabilidad de los animales, ya que esto minimiza los niveles de estrés. El transporte es uno de los momentos de mayor estrés en la vida del individuo y su impacto dependerá de factores como la genética y las experiencias previas adquiridas (Grandin, 1997). A la salida de la UPI, es recomendable que los animales sean arreos y/o manejados por el personal con el que han convivido, pues esto facilitará el manejo; de igual manera es recomendable que para el arreo no se utilicen objetos que pudieran causar algún traumatismo al animal; además, el camión y la rampa de descarga también son importantes, pues se debe evitar que algún animal quede atrapado en ellos, y también deben ser de materiales que eviten que el animal derrape (NOM-051-Z00-1995; NAMI, 2021).

El transporte es una maniobra que da inicio en el momento en que el primer ejemplar ha sido cargado en el vehículo hasta el momento en el que el último ha bajado del mismo. Durante la carga es común que se incrementen los niveles

de cortisol, hormona del estrés, la que puede disminuir cuando los animales se encuentran ya en el trayecto y se adaptan al lugar, para lo cual es importante tomar en cuenta el diseño del vehículo, la densidad de carga animal, la vibración y movimiento durante el transporte, la fatiga del ganado, la temperatura y ventilación de las unidades, así como la capacidad del conductor para mantener un ritmo constante y minimizar los movimientos de la unidad NOM-051-ZOO-1995; Noriega y de la Lama, 2020).

La llegada al rastro debe efectuarse siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-009-ZOO-1994, que menciona que los bovinos destinados para abasto deberán contar con un tiempo mínimo de descanso de 24 h y un máximo de 72 h, mismo que puede ser modificado si la trayectoria del traslado no supera los 50 kilómetros; también se menciona que deberán contar con acceso libre a agua y si el descanso supera las 24 horas se le deberá proporcionar alimento. Al arribar al rastro los animales serán examinados por un médico veterinario con la intención de identificar la presencia de claudicaciones, lesiones y/o enfermedad en alguno de los individuos (NOM-009-ZOO-1994).

Cuando el manejo no ha sido adecuado y genera estrés se presenta un incremento de la concentración de la hormona cortisol, lo que desequilibra la homeostasis del organismo y tiene como consecuencia un costo biológico, que se verá reflejado en la calidad del producto final. Cuando las condiciones a las que son expuestas los animales no son lo suficientemente adversas, las concentraciones de cortisol en plasma se encontrarán en nivel basal, que en bovinos comprende un rango entre 0 y 20 ng/ml, con un promedio de 10 ng/ml (Sierra, 2019). De igual manera, las consecuencias del manejo se verán reflejadas sobre parámetros productivos como peso del animal vivo y en canal, así como daños físicos en las canales y en los niveles de coloración y pH (Seva *et al.*, 2010; Odeón y Romera, 2017).

Una vez en el rastro la descarga también es un aspecto importante porque es un momento en el que los animales pueden lastimarse o estresarse. NAMI (2021) recomienda que las puertas corredizas permanezcan abiertas en la entrada del callejón cuando el ganado accede al corral de espera. Si estas puertas están cerradas, los animales tenderán a detenerse o quedarse atorados. Para evitar esto, las puertas corredizas unidireccionales pueden asegurarse con una cuerda, de manera que permanezcan abiertas desde el corral de espera. Cuando este corral se administra correctamente, suele ser innecesario usar puya eléctrica, ya que se pueden emplear herramientas como banderas, mismas que son útiles para redirigir al ganado y bloquear su campo visual cuando sea necesario. Si el líder del grupo muestra resistencia al entrar en la rampa, bastará con aplicar un estímulo ligero utilizando alguna de estas herramientas de presión.

Tanto las rampas como las plataformas deben contar con pisos antideslizantes y el área debe estar bien iluminada durante el desembarque. Es necesario disponer de equipos adecuados de manejo para el personal y capacitar a los operadores en su correcto uso. Instalaciones deficientes pueden provocar contusiones por resbalones y caídas NAMI (2021). Asimismo, es esencial que las plantas garanticen un espacio mínimo entre la parte trasera del remolque y las paredes laterales del área de descarga. En caso de que el diseño del área de descarga y el remolque genere agujeros o huecos inevitables, estos no deben ser lo suficientemente amplios como para que las extremidades queden atrapadas, los animales sufran lesiones, se enganchen o escapen. Si el remolque no está bien alineado, podría ser necesario que el conductor ajuste su posición.

De acuerdo con NAMI (2021), las caídas se deben calificar en el área de descarga (ejemplo: hasta la puerta de salida del callejón de descarga/corral receptor o hasta la puerta del primer callejón fuera del remolque) solo después de que las cuatro extremidades del animal estén fuera del remolque y en la rampa de descarga o andén. Los resbalones se calificarán como un elemento secundario y se contarán según este criterio básico. Se considera una caída cuando un animal pierde su posición vertical de manera repentina, y cualquier parte de su cuerpo que no sean las extremidades entra en contacto con el suelo. En ese sentido, algunas contusiones evidencian un inadecuado manejo de los bovinos o deficientes instalaciones en el proceso *antemortem*, siendo utilizadas como un indicador de la reducción del bienestar animal. Gallo y Tadich (2005) mencionan que la medición de indicadores de comportamiento en la separación del ganado en la carga y descarga, subida de rampas y transporte dan un indicativo del manejo que se tiene, y consideran que el porcentaje de animales aceptable que resbala debe ser máximo 3 % y que cae máximo 1 %. También se debe considerar que puede haber una alta incidencia de resbalones o caídas cuando los animales son de temperamento excitables por lo que deben tratarse con un manejo muy calmado; por el contrario, si los animales son dóciles, es más probable que el problema sea causado por malas instalaciones.

En cuanto al arreador eléctrico, también conocido como puya eléctrica, su uso inadecuado durante el arreo tiene repercusiones negativas en el bienestar de los animales. Por ello, especialistas en bienestar animal recomiendan evitar su aplicación en partes sensibles como ojos, orejas y mucosas, asegurarse de que la corriente no exceda los 50 voltios, emplearlo con moderación y evitar convertirlo en el principal medio de conducción de los animales. La necesidad de recurrir a este dispositivo depende de diversos factores, como la raza del animal, las prácticas de manejo en la granja, el sexo y tamaño del grupo, y el sistema de producción implementado.

NAMI (2021) recomienda que la puya eléctrica sea la herramienta de manejo de último recurso después de que se hayan intentado otras opciones al descargar animales. Algunas plantas han optado por no permitir su uso durante el proceso

de descarga y utilizarla solo cuando se encuentren ante la presencia de animales difíciles, cuando sea absolutamente necesario y nunca aplicarse en un área sensible (boca, ojos, oídos, nariz, ano, vulva, testículos o vientre del animal). Aplicar o tocar las áreas sensibles de cualquier animal se considera un acto deliberado de abuso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se realizó durante los meses de octubre y noviembre en la Planta Frigorífica Tipo Inspección Federal 353 (CIASA TIF 353) ubicada en la congregación de Vargas, Veracruz, a 39.2 msnm. En esta planta se procesan en promedio 14 440 bovinos al mes, procedentes de las cruzas entre *Bos indicus* x *Bos taurus*, con un peso entre 450 a 550 kg y las edades fluctúan entre los 24 y 36 meses de edad. Se recolectó la información de 99 animales a la llegada al rastro: 50 machos y 49 hembras, de los cuales 51 fueron *Bos indicus* y 49 *Bos taurus*, a los cuales se les evaluó en el proceso de descarga de acuerdo con el protocolo de bienestar animal propuesto por el NAMI (2021).

Dicho protocolo incluye la evaluación de la cantidad de resbalones (cuando un animal coloca la rodilla de alguno de los miembros sobre el piso), los cuales se clasifican como:

- Excelente: sin resbalones ni caídas.
- Aceptable: resbalones en menos del 3 % de los animales.
- No aceptable: más del 1 % de caídas (el cuerpo toca el piso).

En cuanto a vocalizaciones (sonidos emitidos por el animal, sin razón aparente o por el uso de puya eléctrica) durante la descarga, permanencia en los corrales de descanso y arreo en dirección al cajón de aturdimiento, NAMI (2021) considera:

- Excelente: 1 % o menos de los animales vocalizan.
- Aceptable: 3 % o menos de los animales vocalizan.
- No aceptable: más del 3% de los animales vocalizan

Un animal se debe calificar como vocalizador si se determina que la vocalización fue provocada por el manejo o el equipo. Si no hay forma de identificar la causa de una vocalización, no debe contarse. Si es posible, se anota la causa en el formulario.

Con respecto al uso de puya eléctrica, reducir su uso mejorará el bienestar de los animales. Su uso aumenta significativamente la frecuencia cardíaca, la respiración con la boca abierta y muchas otras medidas fisiológicas. Para la evaluación, tocar al ganado con una puya eléctrica se considera, de acuerdo con los criterios de NAMI (2021): considera:

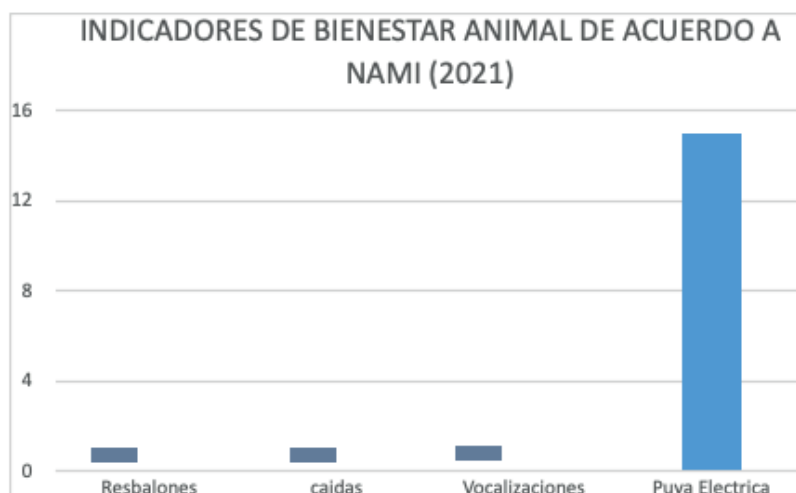
- Excelente: 5 % o menos.
- Aceptable: 25 % o menos.
- No aceptable: más del 25 %.

Se recomienda que el evaluador examine y contabilice la aplicación de la puya eléctrica desde que los animales son desembarcados. La puntuación de su uso debe hacerse por animal. Estas observaciones se realizarán desde un punto alto que permita la visibilidad del recorrido de los animales sin que ellos perciban la presencia del observador.

Se utilizó estadística descriptiva para la obtención de resultados.

RESULTADOS

No hubo presencia de resbalones, caídas ni vocalizaciones y el uso de la puya eléctrica solo fue de manera necesaria con un toque en 15% de animales, lo que se encuentra como aceptable dentro de los parámetros de NAMI (2021) (Gráfica 1).



Gráfica 1. Porcentaje de animales en los que se observaron resbalones, caídas, vocalizaciones y uso de puya eléctrica al llegar a un rastro TIF.

DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio indican que la gestión previa a la matanza en el rastro se llevó a cabo de manera adecuada y las instalaciones del Rastro TIF analizado están apropiadamente diseñadas para minimizar los obstáculos en la manipulación de animales, de acuerdo con lo mencionado en la NOM-051-ZOO-1995 – trato

humanitario en la movilización de animales. La disminución en la utilización de puyas eléctricas favorece el bienestar animal y reduce el estrés en los seres vivos. Estos hallazgos se alinean con lo que reportó Grandin (1997), quien menciona que las plantas de procesamiento bien administradas han eliminado el uso de puyas eléctricas en los corrales de espera, evidenciando que en los rastros donde el personal está adecuadamente entrenado, entre 90 y 95 % de los bovinos pueden ser trasladados a través de todas las fases del proceso sin necesitar la puya eléctrica.

Conclusiones similares encontraron Villaruel *et al.* (2018) en un estudio realizado en un rastro TIF, donde obtuvieron resultados sobresalientes sin recurrir al uso de la puya eléctrica, y señalan que los animales que son transportados y manipulados de forma inadecuada antes del sacrificio sufren estrés fisiológico, produciendo cambios hormonales que afectan la química de la sangre y del tejido muscular en el animal vivo. Estos cambios también impactan las características fisicoquímicas de la carne tras el sacrificio.

Los resultados de este estudio difieren del análisis realizado por Sánchez-Pérez *et al.* (2023), quienes examinaron los parámetros relevantes de ganado al llegar al rastro e informó que el uso de puya en la zona de descarga fue del 10 y 24.3 %; además, observaron que el ganado fue golpeado por los operarios, manifestándose en los animales como arqueamiento de la columna vertebral, lo que representa un problema grave según los criterios de bienestar animal sugeridos por Grandin (1998). Sánchez-Pérez *et al.* (2023) mencionaron que estos eventos estuvieron relacionados con malas prácticas de manejo que impactan el bienestar de los bovinos sacrificados y que fallas en la infraestructura propiciaron un comportamiento inadecuado de los animales en la rampa, lo que hace necesaria la capacitación constante de los operarios. Grandin (1997) argumentó que es imposible alcanzar un adecuado bienestar animal y un manejo tranquilo cuando los animales resbalan o caen al suelo. Las caídas representan uno de los problemas más severos durante el desembarque del ganado.

Los hallazgos presentados aquí son similares a lo encontrado por Huertas *et al.* (2018), quienes analizaron diversos aspectos del bienestar animal, incluyendo la gestión de los animales al llegar al rastro y la utilización de puya eléctrica. Ellos determinaron que en el 79.6 % de las ocasiones se recurrió a varas y/o equipos eléctricos para forzar a los animales a descender del camión. También señalaron que existe una fuerte conexión entre la atención dada a los rumiantes antes del sacrificio y la cantidad y calidad de la carne resultante, por lo que es crucial implementar normas rigurosas sobre la interacción entre humanos y animales, así como sobre el uso de herramientas eléctricas.

Los resultados aquí encontrados también difieren del estudio realizado por Velásquez (2022), quien encontró que el 7.7 ± 11.4 % de bovinos caen o resbalan durante el arreo desde el corral a la zona de aturdimiento, el 5.2 ± 5.3 % vocalizan y

el $98 \pm 6.7\%$ se aplicó la puya eléctrica, parámetros que se alejan de los estándares permitidos por NAMI, 2021 y reflejan un mal proceso de los animales a la llegada al rastro.

CONCLUSIÓN

La gestión llevada a cabo en el Rastro TIF analizado se realizó siguiendo las directrices de bienestar animal establecidas por NAMI en 2021, no encontrándose presencia de los parámetros analizados, y el uso de puya eléctrica fue mínimo debido en gran parte a que las instalaciones cumplen con las especificaciones adecuadas y los encargados del manejo del ganado están entrenados para hacerlo de manera amable. Esto indica que las instalaciones contaban con la infraestructura adecuada, cumpliendo con las estructuras y materiales requeridos para brindar confort, reducir el estrés y evitar lesiones durante su permanencia en ellos. Es importante no olvidar que la capacitación del personal debe ser constante al igual que la revisión del estado de las instalaciones.

BIBLIOGRAFÍA

FIRCO. Fideicomiso de Riesgo Compartido. 2019. ¿Conoces el proceso del ganado dentro de un Rastro TIF? <https://www.gob.mx/firco/articulos/conoces-el-proceso-del-ganado-dentro-de-un-rastro-tif?idiom=es>.

Grandin, T. 1997. Assessment of stress during handling and transport. *J. Anim. Sci.* 75: 249-257. DOI: 10.2527/1997.751249x.

Grandin, T. 1998. The feasibility of using vocalization scoring as an indicator of poor welfare during cattle slaughter. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 56: 121-128. DOI: 10.1016/S0168-1591(97)00102-0.

Huertas, S.M., Kempener, R.E.A.M., van Eerdenburg, F.J.C.M. 2018. Relationship between methods of loading and unloading, carcass bruising, and animal welfare in the transportation of extensively reared beef cattle. *Animals*. 8: 119. DOI: 10.3390/ani8070119.

Seva, J.I., Mas, A., Sanes, J.M., Reyes, J.A., Cerón, J.J., Pallares, F.J. 2010. Influencia de diferentes situaciones de estrés en la actividad enzimática muscular en bovino de lidia (*Bos taurus*). *Anales Vet. Murcia*. Universidad de Murcia, Facultad de Veterinaria.

Miranda-de la Lama, G.C., Villarroel, M., María, G.A. 2014. Livestock transport from the perspective of the pre-slaughter logistic chain: a review. *Meat Sci.* 98: 9-20. DOI: 10.1016/j.meatsci.2014.04.005.

Moura, S.V., Silveira, I.D.B., Ferreira, O.G.L., Mendonça, F.S., Moreira, S.M., Restle, J., Garcia, J.A.B., Vaz, R.Z. 2021. Lairage periods on temperament score and meat quality of beef cattle. *Pesqui. Agropecu. Bras.* 56. DOI: 10.1590/s1678-3921.pab2021.v56.02349.

NAMI. North American Meat Institute. 2021. Lineamientos recomendados para auditorias un enfoque sistemático del bienestar animal. https://certifiedhumanelatino.org/wp-content/uploads/2021/08/Animal_Handling_Guide_Spanish_Version.pdf.

Norma Oficial Mexicana NOM-009-ZOO-1994, Proceso sanitario de la carne. 1994. Diario Oficial de la Federación. <https://www.gob.mx/senasica/documentos/nom-009-zoo-1994>.

Norma Oficial Mexicana NOM-051-ZOO-1995, Trato humanitario en la movilización de animales. 1995. Diario Oficial de la Federación. <https://www.gob.mx/senasica/documentos/nom-051-zoo-1995>.

Noriega, M.V., Miranda de la Lama, G.C. 2020. Implicaciones, tendencias y perspectivas del transporte de larga distancia en el ganado bovino. Revisión. *Rev. Mex. Cienc. Pecu.* 11: 517–538. DOI: 10.22319/RMCP.V11I2.4767.

Odeón, M.M., Romera, S.A. 2017. Estrés en ganado: causas y consecuencias. *Rev. Vet.* 28: 69–77. www.vet.unne.edu.ar.

Sánchez-Pérez N., Dávila-Ramos, H., Robles-Estrada, J., Portillo-Loera, J., Sánchez-Escalante, A., Díaz, D. 2023. Evaluación de indicadores de bienestar animal de bovinos en un rastro Tipo Inspección Federal. *Rev. Mex. Cienc. Pecu.* 14: 622-643. DOI: 10.22319/rmcp.v14i3.6320.

SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. 2019. Procedimiento de inspección veterinaria de bovinos en establecimientos TIF para exportación a la unión europea dirección general de inocuidad agroalimentaria, acuícola y pesquera 2019. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/450725/Manual_de_bovinos_Uni_n_Europea_publicado_04-04-2019.pdf.

Sierra, C.A. 2019. Indicadores de bienestar en bovinos del trópico: una visión desde el estrés y el eje hipotalámico-pituitario-adrenal. *Rev. Vet.* 30: 101–114. www.vet.unne.edu.ar.

Velásquez, R.S. 2022. Indicadores de bienestar animal en bovinos antes y durante el faenamiento en el camal municipal de Quevedo. Tesis de licenciatura. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ecuador. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/0e78ac87-e9b4-4e3e-8467-08db29976981/content>.

Villaruel, A.G., Barrios, R.M.M., Xóchihua, J.M., Mascareño, J.R. 2018. Evaluación de indicadores de bienestar de bovinos en rastros Tipo Inspección Federal de Sonora, México: desembarque y cajón de noqueo. *Nacameh*, 12: 42-52.



C A P Í T U L O 6

ESTUDIO DE CASO: TALLER PARA LA MEJORA DEL BIENESTAR DE ÉQUIDOS DE TRABAJO MEDIANTE EL CAMBIO DE COMPORTAMIENTO HUMANO EN UNA FINCA DE PRODUCCIÓN DE PALMA AFRICANA EN COSTA RICA

Lisa Ortuño Ibarra

Costa Rica Equine Welfare, Costa Rica

Mauro Madariaga Nájera

Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia. Veracruz, Ver., México

Germán Vidaurre Fallas

Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica

Grethel Solano Mora

Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica

INTRODUCCIÓN

La contribución de los équidos al desarrollo de la humanidad es indiscutible, ya que han desempeñado un papel fundamental en la configuración de las civilizaciones y en el progreso de múltiples sociedades a lo largo de la historia (WOAH, 2024). En la actualidad, estos animales continúan siendo pilares fundamentales para el bienestar de personas y comunidades dependientes de su trabajo, especialmente en regiones de ingresos económicos bajos en diversas regiones del mundo (Brooke, 2015; Tadich, 2020). En particular, los équidos de trabajo representan un componente esencial para el sustento de millones de familias, no solo por su función en labores agrícolas, forestales y de transporte, sino también por su participación en actividades turísticas, recreativas y asistencia social, lo que refuerza su relevancia sociocultural y económica en el contexto contemporáneo.

En Costa Rica, la mayoría de las actividades realizada por los équidos de trabajo están relacionadas con la tracción de carretas para la recolección y acarreo de la fruta de la palma africana. Por lo tanto, la Cámara Nacional de Productores de Palma Costa Rica, indica en su censo que existen 76 000 hectáreas sembradas a nivel

nacional involucrando aproximadamente más de 3000 mil productores de palma aceitera (Canapalma, 2025).

El uso de los équidos de trabajo en estas actividades de recolección y acarreo de la fruta de palma tiene un impacto ambiental sobre los terrenos y cultivos en comparación con la utilización de maquinaria pesada que provoca daños ecológicos que atentan con la sustentabilidad del entorno. Por tal razón, la contribución de los équidos de trabajo es relevante. Sin embargo, su manejo y su tipo de crianza son importantes para que los animales se encuentren en mejores condiciones tanto mentales como físicas para desempeñar de manera óptima sus funciones en este tipo de actividades. Por lo tanto, esta relación implica una responsabilidad ética y práctica de garantizarles condiciones favorables para su bienestar (WOAH, 2024).

Los équidos son reconocidos como seres sintientes, lo que implica su capacidad de experimentar una compleja gama de estados afectivos o emociones, tanto positivos como negativos. Su bienestar emocional se puede inferir a través de la observación de su comportamiento, posturas, expresiones faciales y diversos parámetros fisiológicos e inmunológicos. Consecuentemente, las experiencias y las condiciones ambientales a las que un animal es expuesto influirán directamente en su estado afectivo. En este sentido, la expresión del comportamiento se erige como el indicador más accesible y primordial para evaluar el bienestar (negativo o positivo) de un équido en un momento dado (Waran, 2025).

Como seres sociales, los équidos pueden establecer estrechos vínculos con las personas. Cuando son utilizados, ya sea para trabajo o para ocio, es fundamental que exista una buena relación entre el humano y el équido para garantizar la seguridad, bienestar y éxito duradero de la interacción. Por lo tanto, las interacciones entre humanos y équidos basadas en miedo, sometimiento o dolor son susceptibles de crear una situación insegura tanto para el équido como para su cuidador. Asimismo, bajo la exposición a situaciones estresantes, los équidos entrenados o manejados de forma negativa son más propensos a intentar escapar o defenderse, a menudo con las consiguientes consecuencias perjudiciales para las personas (McGreevy y McLean, 2009).

Se ha sugerido que desarrollar y mantener una relación positiva entre caballos y humanos es fundamental para promover estados afectivos positivos en los caballos (Hausberger *et al.*, 2008), además de para dar prioridad a una relación de trabajo positiva, segura y productiva.

Por lo tanto, las técnicas, métodos y herramientas de entrenamiento deberían emplearse de forma respetuosa garantizando el bienestar animal, aplicando correctamente la teoría del aprendizaje en el entrenamiento. Todas las personas que los manipulen deben ser capaces de reconocer los signos de estrés y dolor en los

équidos y evitar cualquier método de entrenamiento o manejo que sea aversivo para un animal o provoque una respuesta de miedo, frustración o estrés (Waran, 2025).

Cambios positivos en el comportamiento humano han dado lugar a mejoras en el comportamiento de los équidos, demostrando así la importancia de cambiar las prácticas existentes por prácticas relacionadas con el bienestar animal (White y Sims, 2021). Por el contrario, un impacto negativo en el bienestar animal puede ocurrir si las actitudes y creencias de una persona se basan en información errónea o en un bajo nivel de conocimientos (Lightfoot *et al.*, 2024).

El objetivo del presente estudio se enfoca en exponer los resultados de una iniciativa educativa diseñada para iniciar un cambio conductual en los trabajadores de una empresa de palma mediante la mejora del manejo etológico de los équidos de trabajo, utilizados para el acarreo de la fruta de palma africana. Al optimizar las prácticas de interacción humano-équido se busca directamente fomentar la calidad de vida de los mulares involucrados en estas labores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se reclutó un grupo focal de 12 personas seleccionado por la compañía. Este grupo está compuesto por los encargados del desarrollo de las técnicas de entrenamiento de los équidos utilizados para las labores de acarreo de la fruta de palma africana.

El grupo de trabajo estaba compuesto en su totalidad por individuos de género masculino, con un nivel educativo promedio de primaria y una edad media de 45 años. Las responsabilidades diarias de este personal abarcaban el cuidado integral de los équidos, incluyendo su alimentación, suplementación y el monitoreo de su salud. Adicionalmente, sus labores implicaban interacciones directas con los animales, tales como el amansamiento y la manipulación rutinaria.

El taller tuvo una duración de tres semanas y consistió en realizar varias sesiones teóricas en temas de etología, bienestar y manejo de mulares, seguidas por demostraciones de técnicas de aprendizaje, análisis de casos y, por último, ejercicios puestos en práctica por los mismos participantes.

En la primera sesión, a los participantes se les presentaron dos casos hipotéticos sobre problemas cotidianos que ellos experimentan y se les solicitó que realizaran su análisis pertinente con una propuesta de abordaje para el caso, paso que se repitió cuando finalizaron todas las sesiones para poder valorar el impacto del taller.

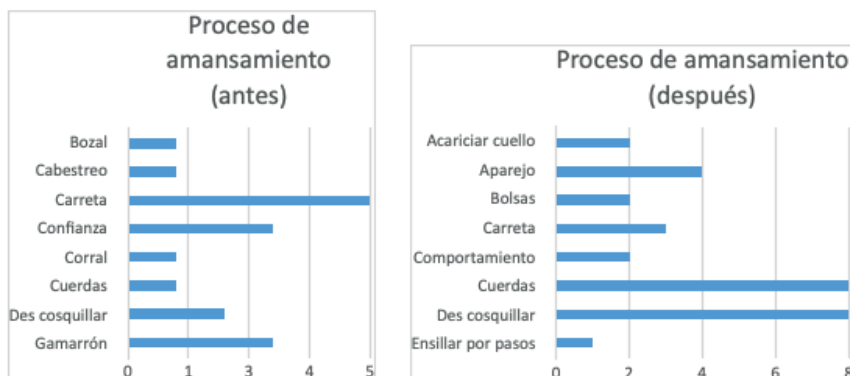
La primera pregunta fue: “Describe o platica cómo amansarías a una mula, qué pasos a seguir realizarías y qué tiempo tardarías”; y la segunda pregunta fue: “Cuando al poner el fuste en el lomo de la mula ésta pateo y muerde, ¿cómo le quitarías esa maña o comportamiento anormal?”.

Las respuestas recopiladas se digitaron en Excel y de ahí se procedió a generar un análisis de la tendencia en la repetición de las palabras y tiempos mencionados para desarrollar gráficas que permitieran visualizar de manera concreta las prácticas antes y después del taller de manejo etológico.

RESULTADOS

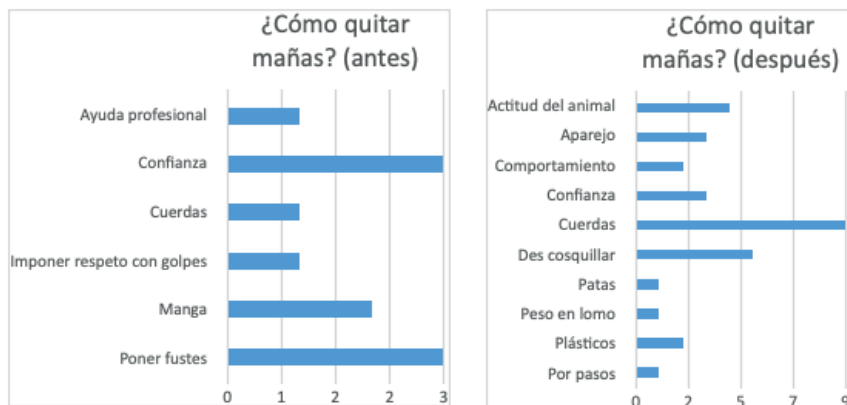
En las respuestas de los participantes se repitieron dos conceptos básicos desarrollados en las preguntas “amansamiento y comportamientos no deseados”.

En la Gráfica 1 se presentan las respuestas antes y después del taller de las palabras claves con respecto a la perspectiva de los participantes en el proceso de amansamiento.



Gráfica 1. Respuesta de las palabras clave utilizadas por los participantes según la percepción antes y después del taller para el proceso de amansamiento.

En la Gráfica 2 se observan las respuestas antes y después del taller de las palabras clave con respecto a la percepción de los participantes en el tema de eliminar mañas o comportamientos no deseados de los mulares.



Gráfica 2. Respuestas de las palabras claves utilizadas por los participantes según la percepción antes y después del taller para eliminar mañas.

DISCUSIÓN

La Gráfica 1, que compara las interacciones previas y posteriores al taller, ilustra claramente un cambio significativo en las prácticas de amansamiento. Antes de la intervención, la repetición de palabras clave denota una interacción humano-équido directa y simplificada, a menudo carente del uso de herramientas específicas. En contraste, el escenario post-taller revela un vocabulario que refleja la incorporación de un enfoque etológico más sofisticado.

Este nuevo enfoque se caracteriza por la identificación y comprensión del comportamiento del animal, el uso estratégico de herramientas (cuerdas, bolsas y el equipo de trabajo) y la aplicación de buenas prácticas de manejo. Entre estas últimas destacan el uso de caricias, la desensibilización gradual (“descosquillar”) y, fundamentalmente, la introducción progresiva de los equipos de trabajo ajustada al tiempo de tolerancia individual de cada mular. Esto subraya una transición hacia métodos de amansamiento más conscientes y adaptativos.

En la Gráfica 2, que aborda la eliminación de comportamientos no deseados, se observa una clara dicotomía entre las respuestas pre-intervención y post-intervención. Inicialmente, las respuestas reflejan una reiteración del uso de métodos basados en la fuerza, como “imponer respeto con golpes”. En contraste, las respuestas obtenidas después del taller incorporan conceptos clave de un manejo etológico, tales como la progresión “por pasos”, la desensibilización (“descosquillar”) y la consideración atenta del comportamiento y la actitud individual del mular. Este cambio evidencia una evolución hacia prácticas más respetuosas y efectivas en la modificación conductual equina. Además, se evidenció en las respuestas de los participantes un cambio en

la percepción con respecto a la duración del amansamiento de los mulares, siendo más consistentes las respuestas del grupo pasando de pensar que se duraría días a duración de pocos meses.

CONCLUSIONES

El cambio de comportamiento humano es fundamental para asegurar incorporar mejores prácticas en el bienestar de los équidos. Dicho cambio solo es sostenible cuando se acompaña de procesos educativos continuos que se adapten al contexto cultural y económico de cada región. Estos procesos no deben limitarse a talleres puntuales, sino que deben formar parte de una estrategia comunitaria que promueva la responsabilidad compartida y el respeto por los animales como seres sintientes.

Este estudio de caso demuestra el impacto positivo de la educación en la adopción de buenas prácticas de bienestar para los équidos de trabajo. Los hallazgos abren una vía prometedora para futuras investigaciones que profundicen en las técnicas más efectivas para inducir cambios de comportamiento duraderos en los manejadores. Comprender estos mecanismos es crucial para garantizar la calidad de vida y el bienestar de los équidos de trabajo de manera sostenible en sus comunidades.

Por lo tanto, se recomienda la implementación continua de iniciativas educativas periódicas, junto con una evaluación longitudinal de su impacto en el comportamiento y las actitudes del personal involucrado. Esto permitirá no solo consolidar los avances logrados, sino también adaptar y optimizar las estrategias formativas para un beneficio a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

Brooke. The Brooke Hospital for Animals. 2015. Invisible Workers. The economic contribution of working donkeys, horses and mules to livelihoods. <https://tinyurl.com/3jfkfkyf>.

Cámara Nacional de Productores de Palma Africana Costa Rica. 2025. Datos importantes sobre el cultivo de Palma Aceitera en Costa Rica. <https://www.canapalma.cr/index.php>.

Hausberger, M., Roche, H., Henry, S., Visser, E.K. 2008. A review of the human– horse relationship. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 109: 1–24. DOI: 10.1016/j.applanim.2007.04.015.

Lightfoot, K.L., Frost, E., Burford, J.H., England, G.C.W., Freeman, S.L. 2024. Use of human behaviour change models to investigate horse owner intention to adopt emergency colic recommendations. *Equine Vet. J.* DOI: 10.1111/evj.13955.

McGreevy, P.D., McLean, A.N. 2009. Punishment in horse-training and the concept of ethical

equitation. *J. Vet. Behav.* 4: 193–197. DOI: 10.1016/J.JVEB.2008.08.001.

Ortuño, L. 2020. Manual de bienestar equino C.R.E.W.: Enfoque práctico de la tenencia responsable de équidos de trabajo, recreación y transporte (Versión 1). Costa Rica Equine Welfare. Manual de Bienestar Equino CREW (2).pdf.

Horseman, S.V., Hockenhull, J., Buller, H., Mullan, S., Barr, A.R.S., Whay, H.R. 2017. Equine welfare assessment: exploration of British stakeholder attitudes using focus-group discussions. *J. Appl. Anim. Welf. Sci.* 20: 176-191. DOI: 10.1080/10888705.2017.1283226.

Tadich, T. 2020. Working equids: linking human and animal welfare. *Vet. Rec.* 187: 442-444. <https://doi.org/10.1136/vr.m4572>.

Waran, N., Evans, L. 2025. Libro Blanco. Bienestar para los Équidos. Euro Group for animals. <https://www.eurogroupforanimals.org/files/eurogroupforanimals/2025-03/2025-E4A-Equids-ESP-screen.pdf>.

White, J., Sims, R. 2021. Improving equine welfare through human habit formation. *Animals.* 11: 2156. DOI: 10.3390/ani11082156.

WOAH. World Organisation for Animal Health. 2024. Bienestar de los équidos de trabajo. Capítulo 7.12. Código sanitario para los animales terrestres. [chapitre_aw_working_equids.pdf](#).

DATOS FINANCIAMIENTO

Agradecimiento al World Horse Welfare y Equitarian Initiative por la colaboración con el financiamiento de dicho estudio de caso.



CAPÍTULO 7

EL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL COMO HERRAMIENTA PARA INCREMENTAR LA DIVERSIDAD CONDUCTUAL EN UN EJEMPLAR DE NUTRIA NEOTROPICAL (*Lontra longicaudis*)

Vania Lorena Figueroa Rodríguez

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias

INTRODUCCIÓN

El bienestar animal es el grado en que el animal puede afrontar los desafíos en su ambiente, esto siendo determinado por su salud y su bienestar psicológico. Un buen estado de salud representa la ausencia de enfermedades o condiciones físicas o psicológicas que resultan de condiciones ambientales en las que el animal falla de afrontar exitosamente (Barber, 2013). El bienestar psicológico es dependiente de la oportunidad que poseen los animales de realizar comportamientos especie específicos altamente motivados (Overall, 2013).

En algunas ocasiones los animales pueden encontrarse muy motivados para realizar una conducta específica, pero les es imposible consumarla, lo que pudiera provocar un estado de frustración y estrés crónico (Barber, 2013), comprometiendo así su bienestar. Una herramienta utilizada ampliamente para disminuir y evitar esto es la aplicación de programas de enriquecimiento ambiental (Mason *et al.*, 2007). Estos están diseñados para desafiar a los animales física y psicológicamente para que puedan realizar sus comportamientos naturales y al mismo tiempo otorgarles control sobre su ambiente (Root, 2013).

Existe una necesidad en cuantificar el bienestar animal, ya que la carencia de indicadores negativos no demuestra que el individuo se encuentre en un estado positivo o de bienestar. Hoy en día la investigación indica que el índice de diversidad conductual es un indicador de bienestar en los animales bajo cuidado profesional (Miller *et al.*, 2020).

Tomando como base la información anteriormente mencionada, se estableció como objetivo general del estudio evaluar los efectos conductuales de dos tratamientos de enriquecimiento ambiental como indicadores de bienestar animal en un ejemplar de nutria neotropical (*Lontra longicaudis*), bajo cuidado profesional en el Zoológico de San Juan de Aragón, Ciudad de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se eligió el diseño experimental empleado por Wagman *et al.* (2018) de tipo A-B-A-C-A, cuyo propósito es evaluar el bienestar de animales silvestres bajo cuidado profesional en donde se registran las conductas desde un punto de observación y se aplican distintos enriquecimientos ambientales y se registra su efecto.

Se registraron 40 horas de observación preliminar para conocer al individuo y obtener un listado de sus conductas; se tomaron las primeras 10 horas de registro como parte de la PrePrueba (A Pre). Se aplicó el primer tratamiento (B Tx1), que consistió en exponer al ejemplar a enriquecimiento ambiental cognitivo distinto cada día por cinco días. Se continuó con la Post-prueba (A Pos1), se registraron las conductas por cinco días, sin enriquecimiento para evaluar el efecto del tratamiento. Después se aplicó el segundo tratamiento (C Tx2) de enriquecimiento ambiental sensorial y cognitivo, siendo distintos en cinco días de observación. Finalmente, se realizó la Post-prueba 2 (A Pos2), que al igual que la primera, se registraron las conductas por cinco días sin enriquecimiento, para evaluar el efecto del segundo tratamiento. En todas las etapas subsecuentes al pretratamiento se realizó un registro de 10 horas para cada una. Se utilizó el muestreo focal por conducta, con registro continuo a intervalos de dos horas cada día, en donde se balancearon las observaciones matutinas con vespertinas (9:00 am – 11:00 am y 15:00 pm – 17:00 pm). Se obtuvieron las frecuencias y duraciones de los comportamientos. Para evaluar el bienestar animal y el efecto de los tratamientos, se empleó el Índice de Diversidad de Shannon, modificado por Miller (2020). Así mismo se realizaron curvas de acumulación basadas en las conductas en cada una de las etapas experimentales para visualizar la diversidad en cada una de las etapas en el programa iNEXT on line (Chao, 2023).

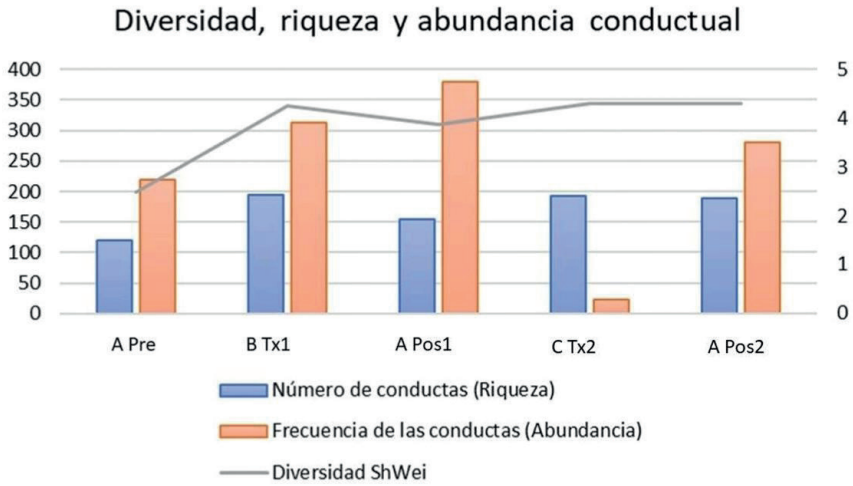
RESULTADOS

Hubo un incremento en la riqueza a partir del primer tratamiento, bajando su valor en el primer postratamiento, subiendo de nuevo en el segundo tratamiento y bajando ligeramente de nuevo en el segundo postratamiento (Gráfica 1).

A partir del primer tratamiento se presenció un aumento en abundancia conductual que siguió aumentando hasta el primer postratamiento, pero decreció en el segundo tratamiento, no obstante, volvió a incrementar en el segundo postratamiento (Gráfica 1).

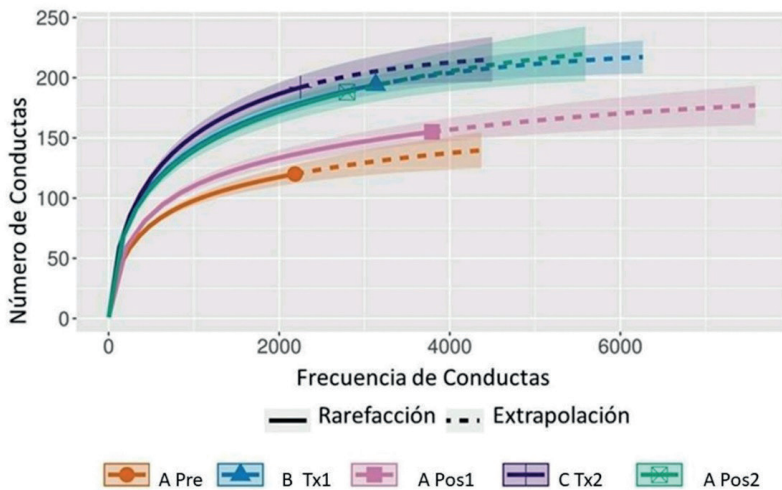
La diversidad conductual aumentó en el primer tratamiento en comparación con el pretratamiento y bajó su valor ligeramente en el primer postratamiento, sin

embargo, el valor incrementó de nuevo en el segundo tratamiento y se mantuvo en el segundo postratamiento (Gráfica 1).



Gráfica 1. Diversidad, riqueza y abundancia conductual a lo largo del estudio.

En la Gráfica 2 se puede apreciar que la curva con valores menores de riqueza y abundancia es la del pretratamiento, seguida por el primer postratamiento, el primer tratamiento, el segundo postratamiento y el segundo tratamiento, respectivamente.



Gráfica 2. Curvas de acumulación de todas las etapas del estudio.

DISCUSIÓN

El número de conductas en el repertorio de un individuo es indicativo de su capacidad de sobrellevar el ambiente y tener bienestar (Miller *et al.*, 2020), ya que un individuo que carece de un robusto repertorio conductual típico de su especie tendrá problemas para responder correctamente a su ambiente (Overall, 2013). A pesar de las fluctuaciones en las tendencias de la diversidad, riqueza y abundancia, se puede apreciar una tendencia general creciente y que los valores de los tratamientos y postratamientos se mantuvieron superiores en comparación a los del pretratamiento, a excepción de la abundancia en el segundo tratamiento. De la misma forma, las curvas de acumulación muestran un incremento considerable en la diversidad conductual durante y después de los tratamientos, mostrando así el incremento del repertorio conductual y de la misma forma, el incremento en el bienestar.

CONCLUSIONES

Hubo un aumento en el repertorio conductual durante y después de la aplicación de los tratamientos de enriquecimiento ambiental, por lo que, de la misma manera, hubo un aumento en el bienestar del ejemplar.

BIBLIOGRAFÍA

Barber, J.C.E. 2013. Animal behavioral concerns. En: Irwin, M.D., Stoner, J.B., Cobaugh, A.M. (Eds.). 1a Ed. *Zookeeping: An Introduction to the Science and Technology*. pp. 387-395. The University of Chicago Press.

Chao, A., Ma, K.H., Hsieh, T.C. 2023. A brief introduction to iNEXT online: software for interpolation and extrapolation of species diversity. <https://chao.shinyapps.io/iNEXTOnline/>. Consultada: 19 marzo 2023.

Mason, G., Clubb, R., Latham, N., Vickery, S. 2007. Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 102: 163-188. DOI: 10.1016/j.applanim.2006.05.041.

Miller, L.J., Vicino, G.A., Sheftel, J., Lauderdale, L.K. 2020. Behavioral diversity as a potential indicator of positive animal welfare. *Animals*. 10: 1211. DOI: 10.3390/ani10071211.

Overall, K.L. 2013. *Manual of Clinical Behavioral Medicine for Dogs and Cats*. Elsevier.

Root, T.R. 2013. Enrichment programs. En: Irwin, M.D., Stoner, J.B., Cobaugh, A.M. (Eds.). 1a Ed. *Zookeeping: An Introduction to the Science and Technology*. pp. 416-423. The University of Chicago Press.

Wagman, J.D., Lukas, K.E., Dennis, P.M., Willis, M.A., Carroscia, J., Gindlesperger, C., School, M.W. 2018. A work-for-food enrichment program increases exploration and decreases stereotypies in four species of bears. *Zoo Biol.* 37: 1–13. DOI: 10.1002/zoo.21391.



C A P Í T U L O 8

EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES EN ESTABLECIMIENTOS DE VENTA PARA ANIMALES SILVESTRES EN LA CIUDAD DE QUERÉTARO

Mishelle García Chávez

Universidad Autónoma de Querétaro. Delegación Santa Rosa Jáuregui, Querétaro, México

Zaira Natasha Zamorano Coyote

Universidad Autónoma de Querétaro. Delegación Santa Rosa Jáuregui, Querétaro, México

María Concepción Méndez Gómez Humarán

Universidad Autónoma de Querétaro. Delegación Santa Rosa Jáuregui, Querétaro, México

Roxana Preciado Cortes

Universidad Autónoma de Querétaro. Delegación Santa Rosa Jáuregui, Querétaro, México

Ma. del Carmen Salazar Piñón

Universidad Autónoma de Querétaro. Delegación Santa Rosa Jáuregui, Querétaro, México

INTRODUCCIÓN

Siempre se ha sabido que la diversidad de fauna en el planeta tierra es amplio, tanto así, que aún se dice que existen especies desconocidas en los confines de nuestro globo, incluso con la tecnología existente en el 2023 siguen apareciendo organismos fascinantes.

En la interacción humano-animal se ha creado un nuevo término para aquellos especímenes que han sido introducidos como animales silvestres en cautiverio, a los que se les denomina como “animales de compañía” o “mascotas”; dichos organismos son conocidos en las clínicas y hospitales veterinarios como “animales exóticos” o “no convencionales”, entre los cuales destacan peces ornamentales, anfibios, reptiles, aves y pequeños mamíferos, excluyendo perros y gatos (Repetto, 2021). Silva *et al.* (2020) definen como “un animal de compañía exótico, al animal de la fauna salvaje no autóctono que de manera individual depende de los humanos, convive con ellos y ha asumido las costumbres del cautiverio”.

Cabe destacar que aquellos animales referidos como “animales de compañía no convencionales” siguen siendo fauna silvestre, y aunque estén al cuidado por parte de los humanos, en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente (LGEEPA) de 1996 se menciona que se tiene que *fomentar el trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas*. De esta manera, la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) del 2013 establece que *los habitantes del país deben conservar la vida silvestre, así como la prohibición de cualquier acto que implicara su destrucción, daño o perturbación*. Así, se busca que el gobierno trabaje conjuntamente para *evitar el maltrato animal, la venta descontrolada y que los estados y municipios establezcan las sanciones para inhibir este tipo de prácticas* (LGEEPA, 2021). Con esto, el objetivo general del estudio es evaluar el bienestar animal en animales silvestres en cautividad en diferentes establecimientos de venta en la ciudad de Querétaro.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se observaron un total de 33 establecimientos de venta de animales silvestres en la ciudad de Querétaro, evaluando las condiciones en las que se encontraban los ejemplares, como es la alimentación (cantidad y tipo), hidratación, confort térmico, humedad ambiental, espacio mínimo por ejemplar, si requiere compañía de su misma especie o no, si en el establecimiento se cuenta con los conocimientos sobre las principales enfermedades y sobre el propio ejemplar, las características del hábitat, su longevidad natural en vida libre y su longevidad esperada por su cautividad y si venden en ese establecimiento todos los insumos para cada uno de los ejemplares.

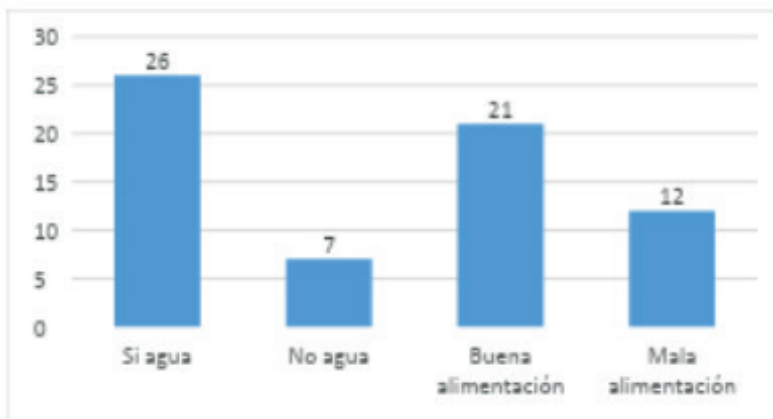
Del total de los 33 lugares de venta se evaluó 1 anfibio, 1 arácnido, 4 aves, 10 pequeños mamíferos, 1 pez y 16 reptiles. Se realizó un análisis de datos con Excel®.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los 33 lugares que se visitaron de comercialización y venta de los diferentes ejemplares, en la valoración sobre la alimentación e hidratación es posible observar en la Gráfica 1 que al 36 % de los animales no se les brinda la alimentación estipulada de acuerdo con la especie, mientras que al 21 % de ellos no se les brindaba agua para cubrir esta necesidad fisiológica primordial en las condiciones necesarias. Cabe aclarar que el agua se evaluó desde: tipo de bebedero, como puede ser cubeta, chupón, etc., en función a la especie, así como los mililitros que requiere y si este se encontraba limpio.

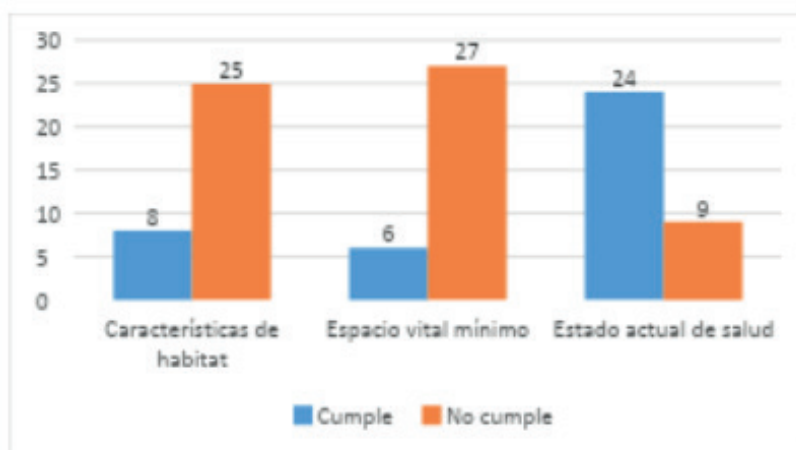
La Ley Federal de Sanidad Animal (LFSA) del 2007 determina que los propietarios y poseedores de animales silvestre en cautiverio “deben de proporcionar alimento y agua en cantidad y calidad de acuerdo con su especie y etapa fisiológica”. Si no

se da el aporte necesario o no es el tipo de alimento que requiere el animal, al igual que no tener agua en cantidad o condiciones sanitarias, lo plausible será que se desarrollen enfermedades en el espécimen, poniendo en peligro su vida en la mayoría de las ocasiones.



Gráfica 1. Alimentación y suministro de agua precisa para cada tipo de ejemplar.

Respecto a las características de hábitat necesario para cada tipo de animal, en la Gráfica 2 se muestra que el 76% de los casos evaluados no cumplía con las condiciones mínimas necesarias, prevaleciendo un ambiente reducido y no enriquecido, sin sustratos, o madrigueras, o ramas, acordes a cada especie, representando un nulo desarrollo físico y psicológico, dando lugar a situaciones consideradas de maltrato.



Gráfica 2. Características de hábitat con base en la especie evaluada.

Se suma a ello que el 82 % de los sitios evaluados no contaba con el espacio mínimo para tener confort, lo que implica deficiente crecimiento y alto grado de hacinamiento en los casos en los que se compartía el encierro con más ejemplares, motivo de lucha por los recursos y estrés por falta de espacio para el descanso.

En el momento de la evaluación se observó el estado de salud de los animales que se tenían en exhibición y se encontró que un 73 % parecía encontrarse salubre a simple vista. Según la LFSA (2007), “los propietarios y poseedores de animales silvestres deben proporcionar atención médica preventiva regular y atención inmediata en caso de enfermedad y lesiones”. Al preguntar acerca de los datos de enfermedades o mortalidades comentaron que desconocían, pues sus animales siempre se encuentran saludables y nunca han tenido ningún inconveniente según los empleados y veterinarios.

CONCLUSIÓN

Los parámetros evaluados muestran que los animales definitivamente no se encuentran en condiciones óptimas para poder garantizar su subsistencia mediante el cuidado de los propietarios que los adquieren o tiendas que los mantienen hasta su venta. Tampoco se cubren sus requerimientos mínimos de alimentación y agua, por lo que es muy probable que presenten problemas de salud o muertes prematuras, y por lo tanto no están cumpliendo con lo que la LFSA menciona sobre dar las necesidades básicas de alimento y bebida.

La LGEEPA menciona que hay sanciones hacia establecimientos que motivan la venta de animales silvestres en cautiverio, pero en ningún momento se ha descubierto que los establecimientos que fueron evaluados presenten estas sanciones puesto que siguen ganando financieramente a base de la venta de estos.

La evidencia presentada nos lleva a concluir que los establecimientos no fomentan el bienestar, protección, cuidado, trato digno y respeto que estos animales que ahora portan la etiqueta “animales no convencionales” merecen, y de igual manera que no se están cumpliendo con las sanciones estipuladas en documentos oficiales sobre evitar el maltrato y crueldad en estos. De este modo, si su maltrato es intencional o por ignorancia, se debe recordar que estos animales acompañan al ser humano y resuelven necesidades como afecto y compañía. Son seres vivos que se vieron obligados a vivir en un entorno anormal al que les corresponde, y por tanto el humano está en la obligación de tener una relación respetuosa procurando por su bienestar bajo el carácter de ser seres sintientes, es decir sensibles y conscientes de su entorno.

BIBLIOGRAFÍA

LFSA. Ley Federal de Sanidad Animal. 2007. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: https://www.dof.gob/nota_detalle.php?codigo=4994415&fecha=25/07/2007#gsc.tab=0.

LGEEPA. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente. 1996. Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México. Recuperado de: https://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?cod_diario=209864&pagina=28&seccion=0.

LGEEPA. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente. 2021. Decreto por el que se adicionan tres **párrafos al** Artículo 87 BIS 2 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México. Recuperado de: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5609551&fecha=07/01/2021#gsc.tab=0.

LGVS. Ley General de Vida Silvestre. 2013. Decreto por el que se adiciona un **párrafo** segundo al Artículo 87 BIS 2 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y se adicionan las Fracciones X, XXVI y XLVII, recorriéndose las subsecuentes, al Artículo 3º de la Ley General de Vida Silvestre, Diario Oficial de la Federación, México. Recuperado de: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5320668&fecha=05/11/2013#gdc.tab=0.

Repetto, T.J.E. 2021. Las mascotas exóticas. *Revista Mundo Mascota*. <https://mundomascota.review/las-mascotas-exoticas/>.

Silva, S.M., Bartolomé, D.B., Alonso, R.J.M. 2020. Tenencia de mascotas exóticas y zoonosis asociadas. *Portal Veterinaria*. <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/34327/tenencia-de-mascotas-exoticas-y-zoonosis-asociadas.html>.



C A P Í T U L O 9

MANEJO DE LA CAMA EN POLLO DE ENGORDA: IMPLICACIONES EN EL BIENESTAR ANIMAL Y LA PRODUCTIVIDAD

Manuel Aldair González-Cruz

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver., Méx

Luis Antonio Landin Grandvallet

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver., Méx

Bertha Clementina Hernández-Cruz

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver., Méx

Vicente Eliezer Vega-Murillo

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver., Méx

INTRODUCCIÓN

El bienestar animal se ha consolidado como un pilar fundamental en la producción pecuaria moderna. En el caso de la avicultura, y particularmente en la producción de pollo de engorda, la ventilación constituye uno de los elementos más determinantes para garantizar el confort, la salud y la productividad de las aves.

La cama es el sustrato sobre el cual los pollos permanecen durante todo su ciclo productivo. Más allá de ser un simple material absorbente, actúa como un modulador de la calidad del ambiente, pues influye en la humedad, la temperatura, la ventilación y la concentración de gases como el amoníaco. Una cama mal manejada puede derivar en pododermatitis, lesiones en pechuga, problemas respiratorios, estrés y mortalidad, comprometiendo seriamente el bienestar animal y generando pérdidas económicas significativas.

En contraste, un manejo eficiente de la cama repercute positivamente en la ganancia de peso, la conversión alimenticia, la reducción de enfermedades y la calidad del producto final. Además, la pollinaza resultante adquiere un valor agregado como fertilizante natural, contribuyendo a la sostenibilidad agrícola.

Por tanto, la importancia de este tema radica no solo en mejorar la productividad, sino también en responder a las crecientes demandas sociales y normativas sobre el bienestar animal y la inocuidad alimentaria.

El objetivo del estudio fue establecer y evaluar un procedimiento técnico para el manejo de la cama en pollos de engorda, analizando su impacto en el bienestar animal y en los indicadores productivos, mediante observaciones de campo y análisis estadístico de las principales variables zootécnicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en dos granjas avícolas del estado de Veracruz (comunidades de La Laguna y La Piedra), ambas con casetas de ambiente controlado, equipadas con sistemas de ventilación, paneles evaporativos, bebederos automáticos y comederos lineales. Cada caseta contó con 12000 aves.

Diseño experimental:

- Especie y línea genética: pollos de engorda Ross 308.
- Duración del ciclo: 49 días.
- Tratamientos:
 1. Manejo de cama estándar (volteo y control de humedad).
 2. Manejo deficiente (sin volteo y mínima supervisión).
- Cama: cascarilla de arroz a granel y en pacas, con un grosor aproximado de 1 cm.

Variables registradas:

1. Mortalidad (%).
2. Ganancia diaria de peso (g/ave).
3. Índice de conversión alimenticia (ICA).
4. Prevalencia de pododermatitis (%).
5. Lesiones en pechuga (%).
6. Concentración de amoníaco ambiental (ppm).

Análisis estadístico:

Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva y análisis de varianza (ANOVA) con un diseño completamente al azar. En caso de encontrar diferencias significativas ($p < 0.05$), se aplicó la prueba de Tukey para comparar medias. El procesamiento de datos se realizó con el software R (versión 4.3.2).

Este análisis permitió evaluar la relación entre el manejo de la cama, el bienestar animal y los indicadores de productividad, garantizando resultados confiables y reproducibles.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados mostraron diferencias significativas entre los lotes con manejo adecuado y deficiente de la cama.

- Bienestar animal:
 - La incidencia de pododermatitis se redujo en un 35 % en los lotes con volteo y control de humedad ($p<0.01$).
 - La prevalencia de lesiones en pechuga disminuyó en un 28 % ($p<0.05$).
 - La concentración de amoníaco promedio fue de 18 ppm en camas manejadas frente a 45 ppm en camas descuidadas ($p<0.05$).
- Productividad:
 - El índice de conversión alimenticia mejoró significativamente (1.62 vs. 1.75; $p<0.05$).
 - La ganancia diaria de peso aumentó (65 g vs. 58 g; $p<0.01$).
 - La mortalidad total fue un 20 % menor en los lotes con manejo adecuado.

Estos hallazgos confirman que el bienestar animal se encuentra directamente ligado a la eficiencia productiva. Una cama en mal estado no solo incrementa el sufrimiento animal, sino que también deteriora la calidad del producto y disminuye la rentabilidad.

La capacitación del personal de granja se identificó como un factor clave: las mejoras observadas fueron más consistentes cuando los trabajadores aplicaron con disciplina las prácticas de volteo, control de fugas y redistribución de aves.

Estos resultados coinciden con investigaciones previas (Villalobos, 2021; Hernández y Moreno, 2023) que destacan la cama como un factor crítico en la salud intestinal, el bienestar físico y la calidad del aire en las casetas.

CONCLUSIONES

El manejo de la cama es un componente esencial para garantizar el bienestar animal en la producción de pollo de engorda. Las prácticas de volteo, control de humedad y redistribución de aves reducen lesiones, mejoran los parámetros productivos y prolongan la vida útil de la cama. La pollinaza resultante adquiere

mayor calidad, con potencial de uso en la agricultura, lo que representa un valor agregado para los productores. El análisis estadístico confirma que la inversión en bienestar animal se traduce en mejoras productivas y económicas. La adopción de protocolos estandarizados y la capacitación continua del personal son claves para la sostenibilidad de la avicultura moderna en México.

BIBLIOGRAFÍA

Avendaño, S. 2015. Avances genéticos en reproductoras y pollos de engorde. *Aviagen*. Engormix.

Barger, K. 2023. Bienestar de pollos de engorde, vías de control pododermatitis. *Avinews*.

Hernández, M.A., Moreno, M.Z. 2023. Manejo y reutilización de la cama en la producción de pollo de engorde. *Italcol*.

Ospina, B.M., Borsoi, A., Peñuela, S.L., Varon, L.M. 2021. Cama de aves de corral: un factor importante en la seguridad alimentaria. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*.

Villalobos, G. 2021. La importancia de la cama en la salud intestinal de las aves. *Avinews*.



C A P Í T U L O 10

PERCEPCIÓN DE CUIDADORES SOBRE EL BIENESTAR ANIMAL DE BECERRAS LACTANTES

Fernanda Navarrete Uribe

Estudiante. Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Instituto de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Hidalgo, México

Isaac Almaraz Buendía

Profesor Investigador. Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Instituto de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Hidalgo, México

J. Jesús G. Peralta Ortiz

Profesor Investigador. Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Instituto de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Hidalgo, México

Martín Meza Nieto

Profesor Investigador. Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Instituto de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Hidalgo, México

María Guadalupe Torres Cardona

Profesora Investigadora. Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Instituto de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Hidalgo, México

INTRODUCCIÓN

El bienestar animal se refiere al bienestar físico y mental de un animal, que abarca las condiciones en las que vive y en última instancia muere, de modo que el animal experimenta un buen bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, seguro y no sufre estados desagradables como dolor, miedo y angustia, así como si tiene la posibilidad de expresar comportamientos importantes para su estado físico y mental (Keeling *et al.*, 2019).

Sin embargo, el crecimiento en la producción animal no siempre ha ido de la mano con el bienestar de los animales (Barry *et al.*, 2019). En la mayoría de los sistemas de producción de leche las becerras experimentan diversas prácticas de manejo, principalmente a criterio de los productores y/o cuidadores, con el fin de optimizar la producción lechera; por consiguiente, ha generado preocupaciones

debido a que se han identificado factores de riesgo en su bienestar, dado que la primera etapa de vida de la becerras tiene repercusiones importantes en su vida productiva futura (Renaud *et al.*, 2018).

De este modo, los cuidadores de los animales desempeñan un papel fundamental en lo que concierne al bienestar animal, dado que las actitudes hacia los animales y su bienestar están estrechamente vinculadas con la relación entre humanos y animales (Hötzel *et al.*, 2025), puesto que dicha relación puede tener implicaciones tanto en el bienestar de las becerras como en el de los cuidadores (des Roches *et al.*, 2016). Por lo anterior, realizar encuestas a los productores o cuidadores de becerras lactantes ha contribuido a la obtención de información valiosa que permite identificar áreas de oportunidad en la relación humano-animal (Hayer *et al.*, 2021; Doyle *et al.*, 2024).

Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue evaluar la percepción de los cuidadores sobre el bienestar animal de becerras lactantes en sistemas de producción lechera, identificando actitudes y prácticas relacionadas con las cinco necesidades del bienestar animal, la relación humano-animal, sintiencia y conductas naturales de la especie, con el fin de proponer estrategias de capacitación que mejoren los estándares de bienestar animal en esta etapa crítica del desarrollo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó mediante la aplicación de una entrevista a cuidadores de becerras en 58 unidades de producción de leche ubicadas en el Valle de Tulancingo, Valle del Mezquital y Tizayuca, en el estado de Hidalgo, México. Dicha encuesta consistió en 19 preguntas cualitativas divididas en cuatro secciones:

- Sección 1 (5 preguntas): Percepción de la importancia de las cinco necesidades de bienestar animal; se utilizó la escala de Likert con 4 posibles respuestas para cada pregunta: “nada importante”, “más o menos importante”, “importante” y “muy importante”.
- Sección 2 (7 preguntas): Interacciones humano-animal (positivas y negativas); se utilizó la escala de Likert con cuatro posibles respuestas para cada pregunta: “nunca”, “rara vez”, “frecuentemente” y “siempre”.
- Sección 3 (4 preguntas): Relación humano-animal y sintiencia; se utilizó la escala de Likert con 3 posibles respuestas para cada pregunta: “totalmente de acuerdo”, “de acuerdo” y “en desacuerdo”.
- Sección 4 (3 preguntas): Conductas naturales y prácticas de manejo; se utilizó la escala de Likert con 3 posibles respuestas para cada pregunta: “sí”, “no” y “probablemente”.

Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva con procedimiento FREQ de SAS (versión 9.4, SAS Institute Inc.) y se expresan en porcentaje.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en las secciones evaluadas evidencian una percepción generalmente positiva por parte de los cuidadores hacia los principios fundamentales del bienestar animal. En la sección uno (Tabla 1), se identificó que al menos el 96 % de los cuidadores consideran como “muy importante” el cumplimiento de cada una de las cinco necesidades del bienestar animal. La excepción relativa fue la necesidad de permitir la expresión de comportamientos naturales, que, aunque también obtuvo una valoración alta (96.5 % la consideran muy importante), fue la menos priorizada frente a otras como la prevención de incomodidad, hambre, lesiones o miedo, las cuales fueron muy importantes al menos para el 98 % de los cuidadores. Este patrón podría deberse a la escasa visibilidad o comprensión de las implicaciones etológicas de la becerra, lo cual representa una oportunidad clara de capacitación para fortalecer la importancia de las conductas naturales como indicadores de bienestar.

En cuanto a las interacciones humano-animal evaluadas en la sección dos (Tabla 1), se observa una inclinación favorable hacia las interacciones positivas. Si bien el 48.3 % de los cuidadores reportan “siempre” hablar a las becerras, otras acciones como acariciar o asignar un nombre, aunque presentes, son menos frecuentes. Acariciar se reporta como “frecuente” o “siempre” en el 60.3 % de los casos, mientras que el darles un nombre alcanza solo un 43.1 % en estas dos categorías. Estas cifras sugieren un vínculo afectivo parcial, posiblemente condicionado por la percepción utilitaria de las becerras dentro del sistema productivo. Aun así, destacan como indicadores positivos, ya que reflejan una conciencia incipiente sobre el impacto del vínculo humano-animal en el desarrollo emocional de los animales y se puede pensar que favorece sutilmente el manejo, desarrollo y bienestar de la becerra, dado que las caricias de los humanos pueden ser percibidas como lamidas sociales intraespecíficas por parte de otros congéneres, fortaleciendo la relación con el humano y reduciendo la reactividad de las becerras hacia las personas, así como riesgos en los trabajadores (Linder, 2020). En lo que respecta a las interacciones negativas, los datos son alentadores. Un 87.9 % de los cuidadores afirmaron “nunca” golpear a las becerras, mientras que un 62 % “rara vez” les gritan. Este bajo nivel de agresividad directa indica una disposición favorable al trato respetuoso, aunque debe señalarse que las conductas como gritar o silbar aún se presentan de manera ocasional, lo cual puede afectar negativamente la percepción del animal sobre el humano, especialmente en etapas tempranas de desarrollo social.

Tabla 1. Percepción de la importancia de las cinco libertades del bienestar animal y de la interacción humano-animal, de los cuidadores de becerras lactantes.

Sección	Importancia (%)			
	Nada	Poco	Más o menos	Mucho
(1) Libertades del bienestar animal				
Hambre y sed	1.72	0	0	98.28
Incomodidad y molestia	0	0	0	100
Lesiones y enfermedades	0	0	1.72	98.28
Expresar comportamientos naturales.	0	1.72	1.72	96.55
Miedo y angustia	0	0	1.72	98.28
(2) Interacción humano - animal				
Nunca Rara Vez Frecuentemente Siempre				
Positivas				
Acariciar o rascar	0	39.66	25.86	34.48
Permitir que chupen sus dedos.	20.69	38.66	13.79	25.86
Hablarles	5.17	15.52	31.03	48.28
Dar un nombre	25.86	31.03	22.41	20.69
Negativas				
Gritarles	32.76	62.07	3.45	1.72
Silbarles	37.93	37.93	15.52	8.62
Golpear	87.93	12.07	0	0

En cuanto a la relación humano-animal y sintiencia mostrada en la sección tres (Tabla 2), se encontró niveles altos de empatía por parte de los cuidadores: más del 80% está “totalmente de acuerdo” con afirmaciones relacionadas con la capacidad de las becerras para reconocer a sus cuidadores, disfrutar del contacto, o experimentar miedo según el trato recibido. Estos hallazgos reflejan un reconocimiento explícito de la sintiencia animal, lo cual es esencial para la consolidación de una cultura de bienestar animal sustentada en el respeto por las capacidades emocionales y cognitivas de los animales. Actualmente existen múltiples investigaciones que respaldan la sintiencia y estados emocionales de las becerras (McCrea, 2019; Miller-Cushon, 2024) y su relación con el manejo que reciben, así como con las condiciones en las que viven (de Oliveira & Keeling, 2018; Neave *et al.*, 2021; Nielsen *et al.*, 2023; Setser *et al.*, 2024; Turner *et al.*, 2020).

En la sección cuatro (Tabla 2), que explora la percepción sobre conductas naturales, se identificó un punto crítico: aunque el 62 % considera que el uso de biberón promueve la conducta natural de mamar, solo un 37.9 % está convencido de que esta práctica impacta positivamente en el desarrollo digestivo, salud y bienestar de las becerras. Asimismo, más del 50 % de los encuestados respondieron “probablemente” a la hipótesis de que el alojamiento grupal beneficia al bienestar, lo que revela una percepción ambivalente respecto a prácticas que, si bien están

respaldadas por la literatura científica como favorables para el bienestar (Costa *et al.*, 2019; Nielsen *et al.*, 2023), aún no son plenamente comprendidas o implementadas en campo. Este hallazgo subraya la necesidad de intervenciones educativas dirigidas a explicar el fundamento etológico y fisiológico de estas prácticas.

Tabla 2. Percepción del cuidador sobre la relación humano – animal y conductas naturales de la becerra lactantes.

Sección	Escala de 3 puntos		
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo
Resultados en %			
(3) Relación humano- animal			
Disfrutan del contacto de las personas que las cuidan.	81.03	18.97	0
Reconocen a las personas que las cuidan.	87.93	12.07	0
Tienen miedo de las personas que les gritan o golpean	89.66	10.34	0
Se sienten mejor con las personas que las tratan bien.	91.38	8.62	0
(4) Conductas naturales de la becerra lactante	Si	No	Probable mente
Uso de biberón o chupete durante toda la lactancia promueve la conducta de mamar.	62.07	1.72	36.21
Mejor desarrollo del sistema digestivo, peso, salud y bienestar cuando son alimentadas con biberón / chupete durante la etapa de lactancia.	37.93	13.79	48.28
Beneficio en peso, salud, estado mental y bienestar, cuando son alojadas en grupo o parejas durante su lactancia.	22.41	24.14	53.45

En conjunto, estos resultados reflejan una base perceptual positiva entre los cuidadores hacia los principios de bienestar animal, con áreas de mejora específicas, especialmente en lo relativo a la comprensión de las conductas naturales como necesidades esenciales y al fortalecimiento de prácticas que promuevan un entorno más enriquecido durante la lactancia.

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio evidencian que los cuidadores de becerras lactantes en unidades de producción lechera del estado de Hidalgo presentan una percepción generalmente positiva hacia los principios del bienestar animal, especialmente en lo referente a la prevención del hambre, la sed, la incomodidad, las enfermedades y el maltrato. Sin embargo, la expresión de comportamientos naturales fue la necesidad

menos priorizada, lo cual indica una brecha de conocimiento sobre su relevancia en el desarrollo físico y emocional de las becerras. Las interacciones humano-animal mostraron una tendencia favorable hacia comportamientos positivos, como el uso de lenguaje verbal afectivo y el contacto físico no aversivo, mientras que las conductas negativas, como el castigo físico o verbal, fueron poco frecuentes. Esta actitud empática sugiere una base sólida sobre la cual pueden construirse estrategias de mejora del bienestar animal. Asimismo, los cuidadores reconocieron ampliamente la capacidad de las becerras para experimentar emociones, establecer vínculos con las personas y responder de manera diferenciada al tipo de trato recibido, lo que refleja una noción intuitiva de la sintiencia animal. No obstante, persistieron dudas sobre los beneficios del uso de chupete o alojamiento grupal durante la lactancia, lo que sugiere la necesidad de intervenciones educativas dirigidas a fortalecer el conocimiento sobre prácticas que favorecen la expresión de conductas naturales y el bienestar general. En conjunto, estos hallazgos destacan la importancia de implementar programas de capacitación continua, basados en evidencia científica y adaptados al contexto de los cuidadores, con el fin de mejorar las prácticas de manejo, favorecer el bienestar de las becerras y contribuir a una producción lechera más ética y sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

Doyle, S.B., Wickens, C.L., Van Os, J.M.C., Miller-Cushon, E.K. 2024. Producer perceptions of dairy calf management, behavior, and welfare. *J. Dairy Sci.* 107: 6131–6147. DOI: 10.3168/jds.2023-24363.

Hayer, J.J., Nysar, D., Heinemann, C., Leubner, C.D., Steinhoff-Wagner, J. 2021. Implementation of management recommendations in unweaned dairy calves in western Germany and associated challenges. *J. Dairy Sci.* 104: 7039–7055. DOI: 10.3168/jds.2020-19829.

Miller-Cushon, E.K. 2024. Current research considering social behavior to improve the welfare of commercially raised dairy calves. *JDS Commun.* 5: 264–269. DOI: 10.3168/jdsc.2023-0441.

Nielsen, S.S., Alvarez, J., Bicout, D.J., Calistri, P., Canali, E., Drewe, J.A., Garin-Bastuji, B., Gonzales Rojas, J.L., Gortázar Schmidt, C., Herskin, M., Michel, V., Miranda Chueca, M.Á., Padalino, B., Roberts, H.C., Spoolder, H., Stahl, K., Velarde, A., Viltrop, A., De Boyer des Roches, A., ... Winckler, C. 2023. Welfare of dairy cows. *EFSA Journal*. 21(5). DOI: 10.2903/j.efsa.2023.7993.

Setser, M.M.W., Neave, H.W., Costa, J.H.C. 2024. Are you ready for a challenge? Personality traits influence dairy calves' responses to disease, pain, and nutritional challenges. *J. Dairy Sci.* DOI: 10.3168/jds.2023-24514.



C A P Í T U L O 11

EFECTO A LARGO PLAZO DE LA ESTIMULACIÓN SENSORIAL TEMPRANA SOBRE LA RESPUESTA DE EVITACIÓN Y HUIDA EN BECERROS

Carolina González Herrera

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver., México

Apolo Adolfo Carrasco García

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver., México

Bertha Clementina Hernández Cruz

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver., México

Pedro Paredes Ramos

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver., México

Concepción Ahuja-Aguirre

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver., México

INTRODUCCIÓN

Actualmente se acepta que el bienestar de los animales no solo se limita a la ausencia de malestar o experiencias negativas, sino también a la presencia de experiencias positivas (Rault y Lawrence, 2025). El bienestar animal se refiere al estado de equilibrio dinámico en el que un ser vivo se adapta y responde activamente a los estímulos de su entorno, los cuales influyen tanto en sus mecanismos físicos como en sus procesos mentales (Arendt *et al.*, 2022).

En este sentido, la relación humano-animal se define como un vínculo dinámico que genera beneficios recíprocos y tiene implicaciones directas en el bienestar físico, psicológico y social del animal. Esta interacción contempla componentes emocionales y conductuales, así como prácticas de manejo que inciden en la salud y productividad del ganado bovino. La calidad de esta relación puede clasificarse como positiva,

neutra o negativa, dependiendo de la percepción del animal. Conductas humanas que el animal interpreta como aversivas o amenazantes suelen desencadenar respuestas de evitación o agresión, afectando su comportamiento y bienestar general (Waiblinger *et al.*, 2020). Un indicador clave de esto es la distancia de fuga, definida como la proximidad mínima que un animal tolera la presencia humana antes de alejarse (Gradin, 1980).

El manejo animal no solo implica técnicas de control y supervisión, sino también la generación de experiencias que influyen directamente en el estado emocional y conductual de los animales. Desde la perspectiva etológica, las experiencias de manejo gratificantes representan una herramienta clave para fortalecer la relación humano-animal, mejorar el bienestar animal y optimizar los resultados productivos. Estas experiencias, cuando son percibidas positivamente por el animal, pueden reducir el estrés, fomentar conductas de cooperación y facilitar el manejo cotidiano, especialmente en especies de producción como el ganado bovino (Rault, 2020). Experiencias de manejo gratificantes, como caricias o cepillado suave, han demostrado reducir el miedo y acortar esta distancia, mejorando la respuesta de los animales hacia los cuidadores (Romero y Herrán, 2017).

Estudios previos han señalado que el manejo humano positivo en etapas tempranas del desarrollo podría inducir aprendizajes duraderos, alterando el comportamiento de evitación durante meses e incluso años. De acuerdo con Probst *et al.* (2012), los terneros estimulados táctilmente en áreas sensibles durante las primeras semanas de vida disminuyen la distancia de fuga y la evitación hacia los humanos, mientras que Bertenshaw y Rowlinson (2008) mencionan que las novillas sometidas a manejo positivo, como cepillado regular, muestran mayor docilidad. Sin embargo, la continuidad de estos beneficios depende de un refuerzo constante (Ceballos y Tarazona, 2023), pues experiencias adversas, como procedimientos dolorosos, pueden atenuar temporal o parcialmente los efectos positivos. La persistencia y duración de estos efectos a largo plazo tras la interacción inicial es un área inexplorada, y su estudio permitirá comprender su temporalidad para optimizar las prácticas de manejo y mejorar el bienestar.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el Rancho Torreón del Molino de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana bajo un tipo de estudio de diseño comparativo longitudinal. Se emplearon un total de 18 bovinos 5/8 holstein x 3/8 cebú divididos en dos grupos de nueve animales cada uno:

- A. El grupo experimental (A) a los 5 meses de edad recibió sesiones diarias de cepillado por seis minutos durante cuatro semanas en las áreas corporales

donde se suele concentrar el lengüeteo social (Schmied *et al.*, 2005), siendo las siguientes: lomo (L), escápula izquierda (EI), escápula derecha (ED), costado izquierdo (CI), costado derecho (CD) y área ventral del cuello (C). Una vez finalizado el protocolo de tratamiento, los animales fueron liberados al potrero y no recibieron manejo o contacto positivo adicional hasta el presente (2025).

- B. El grupo control (B), de características similares, no fue cepillado ni recibió un manejo temprano adicional al rutinario.

La distancia de fuga se evaluó basándose en test de miedo de los animales a los humanos en campo abierto (Welfare Quality®, 2009). El evaluador avanzó lentamente a razón de un paso por segundo con el brazo extendido en un ángulo de 45° con respecto al cuerpo y la parte superior de la mano orientada hacia el becerro, asegurándose de que no estuviera interactuando físicamente con algún congénere o comiendo; se realizaron 10 aproximaciones por individuo. El acercamiento fue pausado, sin movimientos súbitos, con la intención de tocar la escápula derecha del animal hasta que permitiera el contacto o retrocediese, en ese momento, se estimó la distancia de fuga, la cual se midió en metros con un medidor de distancia láser. Si el animal no retrocedió la distancia de fuga se registró como 0 m. Los datos se procesaron con el programa estadístico SAS (2013). Para evaluar los efectos a largo plazo de la estimulación táctil se utilizó un modelo lineal general (GLM), con la distancia de fuga (en metros) como variable dependiente y los factores grupo de tratamiento (experimental vs. control), sexo del animal (hembra vs. macho) e interacción entre ambos (grupo*sexo), mientras que para evaluar la probabilidad de que los bovinos permitieran contacto se empleó un modelo lineal generalizado mixto (GLIMMIX).

RESULTADOS

Se observaron efectos estadísticamente significativos de la estimulación táctil temprana sobre la distancia de fuga en bovinos dos años después del tratamiento ($F = 98.76$; $p < 0.0001$), el GLM explicó el 62.7 % de la variabilidad observada ($R^2 = 0.627$). La distancia de fuga promedio general fue de 1.92 ± 1.18 m con un coeficiente de variación del 61.8 %. Se obtuvo significancia estadística ($p < 0.0001$) para los efectos grupo ($F = 232.97$), sexo ($F = 38.76$) y su interacción ($F = 24.53$), en la que el efecto del grupo difiere según el sexo del animal (Tablas 1 a 3).

Tabla 1. Resultados GLM para la distancia de fuga.

Fuente de Variación	Grados de	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	Valor de F	Pr > F
Modelo	3	418.828533	139.6095	98.76	<.0001
Error	176	248.8062385	1.413672		
Total	179	667.6347715			

Tabla 2. Estadísticas de ajuste del modelo.

Coeff Determinación	Coeff Variación	Raíz del cuadrado medio del	Media general distancia
0.627332	61.80172	1.188979	1.923861

Tabla 3. Pruebas de efectos fijos (Tipo III) para la distancia de fuga.

Fuente de Variación	Grados de	Suma de Cuadrados (Tipo III)	Suma de Cuadrados	Valor de F	Valor de P
Grupo	1	329.3445747	329.34457	232.97	<.0001
Sexo	1	54.8008364	54.800836	38.76	<.0001
Grupo*	1	34.6831219	34.683122	24.53	<.0001

Según las medias de mínimos cuadrados (LSMeans) los animales del grupo experimental fueron mansos y tolerantes a la presencia humana; presentaron una distancia de fuga significativamente menor (0.60 ± 0.13 m) que los del grupo control (3.38 ± 0.12 m). En cuanto al sexo, las hembras (1.44 ± 0.11 m) presentaron una distancia de fuga menor que los machos (2.54 ± 0.14 m). Dentro del grupo experimental no hubo diferencia significativa en la distancia de fuga entre hembras (0.51 m $\pm$ 0.15) y machos (0.69 m $\pm$ 0.22) ($p = 0.49$), mientras que en el grupo control los machos (4.39 m $\pm$ 0.19) fueron más reactivos que las hembras (2.39 m $\pm$ 0.17) ($p < 0.0001$).

Respecto a la probabilidad de permitir el contacto humano, el GLIMMIX no obtuvo diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($F = 0.03$, $p = 0.8684$) ni sexos ($F = 0.17$, $p = 0.6848$). No obstante, el porcentaje de animales que permitió el contacto fue alto en ambos grupos (Grupo A: 97.0 %; Grupo B: 96.5 %) (Tablas 4 a 7).

Tabla 4. Medias de mínimos cuadrados (LSMeans) de la distancia de fuga por grupo.

Grupo	Promedio (LSMean $\pm$ Error Estándar)	Diferencia significativa con 0 (p- valor)	Diferencia significativa entre grupos (p-valor)
A (Experimental)	0.602 $\pm$ 0.133 metros	<.0001	<.0001
B (Control)	3.388 $\pm$ 0.126 metros	<.0001	

Tabla 5. Interacción Grupo*Sexo.

Grupo	Sexo	
	Hembra	Macho
A	0.51 $\pm$ 0.15ac	0.69 $\pm$ 0.22bc
B	2.39 $\pm$ 0.17ad	4.39 $\pm$ 0.19bd

ab diferente literal dentro de renglon ($p < 0.05$)
cd diferente literal dentro de columna ($p < 0.05$)

Tabla 6. Resultados GLIMMIX para "permite contacto".

Fuente de Variación	GL Num	GL Den	Valor F	Valor p	Significancia
Grupo	1	176	0.03	0.8684	No significativo
Sexo	1	176	0.17	0.6848	No significativo

Tabla 7. LSMEANS para "permite contacto".

Factor	Nivel	Media Estimada	Error Estándar
Grupo	Experimental (A)	0.9702 (97.02%)	0.02245
	Control (B)	0.9655 (96.55%)	0.05111
Sexo	Hembra (H)	0.9644 (96.44%)	0.03497
	Macho (M)	0.9711 (97.11%)	0.0359

DISCUSIÓN

La reducción de la distancia de fuga observada en el grupo experimental (0.60 m) coincide con investigaciones previas que reportan una disminución de la reactividad tras la aplicación de estímulos táctiles, como lo demuestra el estudio de Probst *et al.* (2012), quienes reportan que aquellos bovinos tratados con contacto físico gentil (caricias) presentan menor evasión al acercamiento humano. Por su parte, Schmied *et al.* (2008) destacan que el cepillado es placentero para los bovinos cuando se aplica sobre las zonas corporales asociadas al lengüeteo social (cuello, escápulas, lomo) y mejora la aproximación hacia el manejador.

Se sugiere que la estimulación sensorial temprana al emular la conducta de lengüeteo podría generar aprendizajes emocionales duraderos y consolidar memorias asociativas positivas. Durante el cepillado se activan mecanorreceptores de bajo umbral ubicados en la piel. En mamíferos, destaca un subconjunto de fibras C-táctiles (C-T) especializadas en la codificación del “tacto afectivo o placentero” (Marshall *et al.*, 2019, 2020). Estas fibras transmiten señales hacia estructuras centrales involucradas en la percepción emocional, como la corteza insular y los circuitos límbicos, facilitando la integración con núcleos de recompensa y liberación de neurotransmisores (Elías *et al.*, 2023). Como resultado, los individuos desarrollan una percepción menos amenazante del ser humano, lo que reduce el miedo, disminuye la distancia de fuga y mejora la calidad de las interacciones durante el manejo.

Los resultados obtenidos respecto a los factores grupo, sexo y su interacción sugieren que las diferencias conductuales no solo derivan del tratamiento, sino también de variaciones genéticas individuales, las que se asocian al temperamento de cada individuo en la sensibilidad y respuesta al estímulo. Las hembras presentaron menor distancia de fuga y menor reactividad que los machos, lo cual ha sido documentado previamente por Grandin (1980) y Waiblinger *et al.* (2020), quienes informaron que las hembras suelen presentar una respuesta emocional más modulada frente a estímulos humanos, aunque estos patrones no son uniformes y dependen del contexto (raza, manejo, edad).

En el presente estudio, la estimulación sensorial temprana no aumentó la probabilidad de permitir el contacto físico; sin embargo, sí redujo la tendencia a huir. Este resultado sugiere que los efectos de las interacciones positivas no necesariamente se reflejan en conductas de acercamiento, aunque podrían evidenciarse en una mayor tolerancia a la proximidad humana, a diferencia de lo encontrado por Bertenshaw y Rowlinson (2008), quienes reportaron que las novillas con manejo positivo buscaban activamente al humano, lo cual atribuyen principalmente a una combinación de condicionamiento asociativo y habituación, con variaciones según la duración del tratamiento y factores individuales.

Los resultados destacan el papel activo que posee el manejador como modulador del estado afectivo del animal, con implicaciones prácticas para el bienestar, el comportamiento y la seguridad durante el manejo.

CONCLUSIÓN

La estimulación sensorial temprana tuvo un efecto significativo con variaciones importantes asociadas al sexo, sobre la distancia de fuga en bovinos a dos años posteriores de haber finalizado el tratamiento. Sin embargo, no influyó en la probabilidad de permitir el contacto físico.

BIBLIOGRAFÍA

Arndt, S.S., Goerlich, V.C., van der Staay, F.J. 2022. A dynamic concept of animal welfare: The role of appetitive and adverse internal and external factors and the animal's ability to adapt to them. *Front. Animal Sci.* 3, 908513. DOI: 10.3389/fanim.2022.908513.

Baciadonna, L., McElligott, A.G. 2015. The use of judgement bias to assess welfare in farm livestock. *Anim. Welfare.* 24: 81–91.

Bertenshaw, C.E., Rowlinson, P. 2008. Exploring heifers' perception of 'positive' treatment through their motivation to pursue a retreated human. *Anim. Welfare.* 17: 313–319. DOI: 10.1017/S0962728600032231.

Ceballos, M.C., Tarazona, A.M. 2023. Interacciones entre humanos y animales de producción: importancia y desafíos. *Veterinaria (Montevideo).* 59: e20235922002. DOI: 10.29155/VET.59.220.2.

Grandin, T. 1980. Observations of cattle behavior applied to the design of cattle-handling facilities. *Appl. Anim. Ethol.* 6: 19–31.

Elias, L.J., Smith, R.T., Nguyen, P.H., Chen, J., Brown, A.R. 2023. Touch neurons underlying dopaminergic pleasurable touch. *Cell.* 186: 1–13. DOI: 10.1016/j.cell.2023.07.020.

Marshall, A.G., Sharma, M.L., Marley, K., Olausson, H., McGlone, F.P. 2019. Spinal signalling of C-fiber mediated pleasant touch in humans. *eLife.* 8: e51642. DOI: 10.7554/eLife.51642.

Marshall, A.G., McGlone, F.P. 2020. The enigmatic spinal pathway of the C-tactile afferent. *Neurosci. Insights.* 15: 263310552092507. DOI: 10.1177/2633105520925072.

Rault, J.-L., Waiblinger, S., Boivin, X., Hemsworth, P. 2020. El poder de una relación positiva humano-animal para el bienestar animal. *Front. Vet. Sci.* 7: 590867. DOI: 10.3389/fvets.2020.590867.

Probst, J.K., Spengler Neff, A., Leiber, F., Kreuzer, M., Hillmann, E. 2012. Gentle touching in early life reduces avoidance distance and slaughter stress in beef cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 139: 42–49. DOI: 10.1016/j.applanim.2012.02.007.

Rault, J.-L., Lawrence, A.B. 2025. Positive animal welfare: Exploring mental states, resilience, and the scope of rewarding experiences. *Biol. Letters.* 21: 20240382. DOI: 10.1098/rsbl.2024.0382.

Romero, M., Herrán, L. 2017. Interacción humano-animal y prácticas de manejo bovino en subastas colombianas. *Rev. Inv. Vet. Perú.* 28: 13360. DOI: 10.15381/rivep.v28i3.13360

Schmied, C., Boivin, X., Waiblinger, S. 2008. Stroking different body regions of dairy cows: Effects on avoidance and approach behavior toward humans. *J. Dairy Sci.* 91: 2946–2955. DOI: 10.3168/jds.2007-0988.

Waiblinger, S., Wagner, K., Hillmann, E., Barth, K. 2020. Short- and long-term effects of rearing dairy calves with contact to their mother on their reactions towards humans. *J. Dairy Res.* 87(S1): 148–153. DOI: 10.1017/S0022029920000480.

Welfare Quality®. (2009). Protocolo de evaluación Welfare Quality® para ganado vacuno. Consorcio Welfare Quality®. https://aucatel.com/aucacert/Protocol_WQ_Cattle-es-final.pdf.



C A P Í T U L O 1 2

EFECTO DE LA EDAD EN EL COMPORTAMIENTO DE MONO ARAÑA (*Ateles geoffroyi*) EN CAUTIVERIO

Luz Gabriela Téllez Pérez

Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia. Veracruz, Ver., México

Lorena López de Buen

Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia. Veracruz, Ver., México

Belisario Domínguez Mancera

Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia. Veracruz, Ver., México

Concepción Ahuja-Aguirre

Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia. Veracruz, Ver., México

INTRODUCCIÓN

El estudio del efecto de la edad sobre el comportamiento en primates no humanos es fundamental para comprender los procesos que se presentan durante su desarrollo, envejecimiento y adaptación al entorno, especialmente en un contexto de cautiverio (Neal-Webb *et al.*, 2019). Actualmente, se sabe que el comportamiento se modula con la edad, siendo los individuos más jóvenes los que tienden a ser más activos y socialmente interactivos, mientras que los adultos mayores pueden mostrar disminución en la actividad de exploración y en la participación en los juegos sociales (Barale *et al.*, 2015). Además, se ha documentado que, en ambientes artificiales, los niveles de cortisol pueden aumentar con la edad, reflejando disminución en la capacidad individual para enfrentar estresores (Sapolsky *et al.*, 2000; Muehlenbein y Bribiescas, 2005).

En el mono araña (*Ateles geoffroyi*), especie de primate americano y arborícola, caracterizado por una organización social de fusión-fisión y una dieta predominantemente frugívora, se ha observado una alta sensibilidad al cautiverio prolongado, lo que puede derivar en alteraciones conductuales y cambios en el comportamiento individual (Di Fiore *et al.*, 2011). El medir la relación de una edad adulta, mayor de 25 años, con la frecuencia en las conductas realizadas en monos

araña bajo cuidado humano, puede permitir identificar el efecto del envejecimiento en la interacción con el entorno y en el bienestar físico y emocional de los animales.

El objetivo del estudio fue determinar en mono araña (*Ateles geoffroyi*) en cautiverio la frecuencia en el desarrollo de comportamientos individuales y sociales para comparar el efecto de la edad en individuos mayores de 25 años.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Parque Botánico y Zoológico Miguel Ángel de Quevedo ubicado en la ciudad de Veracruz, Ver. (Lat. 19.17° N, Long. 96.132° O), a 10 metros sobre el nivel del mar. El clima es tropical, caracterizado por temperaturas cálidas todo el año y una estación de lluvias que se extiende de mayo a octubre. La temperatura promedio anual es de 25 °C con temperaturas que pueden variar entre 20 °C y 30 °C, con precipitación anual de 1500 mm, siendo los meses de junio a septiembre los más lluviosos. La humedad relativa promedio es de 75-90 % especialmente en la temporada de lluvias (Climate-Data.org 2025).

En el seguimiento conductual se incluyeron nueve monos araña, con edades de 7 a 34 años, aparente buena salud y condición corporal, de los que fueron cuatro machos (Chucho 34 años, Néstor 33, Lencho 29, Sargento 24) y cinco hembras (Moni 24 años, Gorda 22, Flaca 17, Rocío 12, Luna 8), que se alojaron en un encierro dividido en dos, con malla metálica de acero, reja panel y piso de cemento y tierra. En el compartimiento grande se encontraban siete monos, mientras que en el pequeño dos: un macho y una hembra.

Para la identificación de los comportamientos se estableció un etograma con base en literatura (Shively y Willard, 2012; Márquez-Arias *et al.*, 2014; Mendoza, 2016) y observaciones desde un punto fijo, fuera del recinto, en los días 13 y 20 de febrero de 2025. Se establecieron sesiones de 12 horas de 7:00 am a 7:00 pm por día en seis bloques de 95 min cada uno. Se realizó un barrido grupal de 5 min con los nueve monos y observaciones focales de 10 min en cada individuo, con un receso de 25 min entre cada bloque de observación (Martin y Bateson, 2007). Posteriormente, siguiendo la metodología previa se realizaron 117 observaciones de 95 min, de 8:00 a 10:00 am, desde el 21 de febrero al 17 de julio de 2025. Los datos de frecuencias de las conductas observadas se analizaron mediante análisis de Kruskal-Wallis con el programa STATISTICA v 7.0 para Windows (StatSoft, Inc., 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las conductas observadas en los monos fueron 28 y de éstas se seleccionaron 10, mismas que se categorizaron como individuales y sociales. Las individuales (n = 6) fueron: atención; vocalización; juego cuerdas, escalera o llanta; desplazamiento; escalar; entrenamiento; las sociales (n = 4) fueron: acicalar; socialización con humanos; pelear; agresión física (Tabla 1).

Los machos de mayor edad, de 29 a 34 años (Chucho, Néstor y Lencho), manifestaron menor interés por desarrollar conductas que requieran de actividad, lo que se manifestó en menor frecuencia al comparar con la conducta en las hembras jóvenes de 8 a 17 años (Luna, Rocío y Flaca).

La frecuencia en la conducta de *atención* fue diferente entre los monos ($H = 220.25$, $p = 0.000$), siendo en promedio 157 en los de mayor edad y 167 en las de menor edad; la conducta de *vocalización* ($H = 528.42$, $p = 0.000$) fue 70 vs. 85; *juego* ($H = 282.30$, $p = 0.000$) fue 1 vs. 48; *desplazamiento* ($H = 58.68$, $p = 0.000$) fue 14 vs. 29; *escalar* ($H = 137.77$, $p = 0.000$) fue 16 vs. 72; *entrenamiento* ($H = 820.39$, $p = 0.000$) fue 6 vs. 81; *acicalar* ($H = 49.37$, $p = 0.0000$) fue 24 vs. 41; *socialización con humanos* ($H = 625.24$, $p = 0.000$) fue 1 vs. 63 y *agresión física* ($H = 494.47$, $p = 0.000$) fue 42 vs. 45.

La variación individual en los monos de mayor edad podría sugerir una tendencia hacia patrones de anhedonia, que, como mencionan Shively y Willard (2012) para los primates no humanos, han sido relacionados con estados de estrés crónico, depresión o condiciones ambientales con poco enriquecimiento, todo lo cual, en los monos araña en cautiverio, podría estar afectando su motivación hacia el desarrollo de actividades que normalmente realizarían y que les deberían resultar gratificantes como el juego, el acicalamiento y el desplazamiento.

Tabla 1. Etograma de conductas en mono araña (*Ateles geoffroyi*) bajo cuidado humano en el Parque Zoológico y Botánico Miguel Ángel de Quevedo.

Conductas	Descripción
Individuales	
Atención	El mono se encuentra muy quieto, concentrado, observando a otro mono o a varios, a una situación particular, otro animal o alguna cosa en específico.
Vocalización	El mono produce sonidos utilizando el sistema vocal (cuerdas vocales, tracto vocal).
Juego cuerdas, escalera o llanta	El mono utiliza una cuerda, escalera o llanta para colgarse y balancearse.
Desplazamiento	El mono camina con las cuatro extremidades en el piso o en posición erguida con las extremidades superiores levantadas para equilibrarse.
Escalar	El mono trepa en un árbol o por la malla del encierro usando manos, pies o cola y se mantiene en el lugar alcanzado.
Entrenamiento	El mono se acerca de forma voluntaria y positiva para participar en un entrenamiento para toma de muestras.
Sociales	
Acicalar	El mono limpia o acicala el pelaje de otro mono.
Socialización con humanos	El mono se acerca de forma voluntaria y pacífica hacia las personas visitantes.
Pelear	El mono participa en una agresión grupal.
Agresión física	El mono jalonea, golpea, muerde o rasguña a otro mono.

CONCLUSIÓN

En el estudio se logró identificar que, en cautiverio, los monos araña (*Ateles geoffroyi*) con edad mayor a 25 años, realizan con menor frecuencia actividades como acicalamiento, juego, escalado o interacción con humanos. Lo cual, sugiere la importancia de considerar este factor al establecer medidas de promoción del bienestar animal como sería el enriquecimiento ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

Barale, C.L., Rubenstein, D.I., Beehner, J.C. 2015. Juvenile social relationships reflect adult patterns of behavior in wild geladas: Juvenile behavior in Wild Geladas. *Am. J. Primatol.* 77: 1086–1096. DOI: 10.1002/ajp.22443.

Climate-Data.org 2025. Clima: Veracruz, México. <https://es.climate-data.org/americadel-norte/mexico/veracruz-llave/veracruz-llave-1741>.

Fiore, D., Link, A., Campbell, A. 2011. The atelines: variations in ecology, behavior, and social organization. In: *Primates in Perspective*, Oxford University Press.

Márquez-Arias, A., Santillán-Doherty, A.M., Arenas-Rosas, R.V., Gasca-Matías, M.P., Muñoz-Delgado, J., Villanueva-Valle, J. 2014. Efecto del enriquecimiento ambiental en un grupo de monos araña (*Ateles geoffroyi*) en cautiverio. *Salud mental*. 37: 437. DOI: 10.17711/sm.0185-3325.2014.051.

Martin, P., Bateson, P. 2007. *Measuring Behaviour: An introductory guide*. Cambridge University Press.

Mendoza, N.G. 2016. Evaluación de un programa de rehabilitación del mono araña (*Ateles geoffroyi*). unam.mx. <https://ru.dgb.unam.mx/items/c865c8b5-57d8-43be-9b08-940fc21668a8>.

Muehlenbein, M.P., Bribiescas, R.G. 2005. Testosterone-mediated immune functions and male life histories. *Am. J. Hum. Biol.* 17: 527–558. DOI: 10.1002/ajhb.20419.

Neal Webb, S.J., Hau, J., Lambeth, S.P., Schapiro, S.J. 2019. Differences in behavior between elderly and nonelderly captive chimpanzees and the effects of the social environment. *J. Am. Assoc. Lab. Anim. Sci. JAALAS*. 58: 783–789. DOI: 10.30802/AALAS-JAALAS-19-000019.

Sapolsky, R.M., Romero, L.M., Munck, A.U. 2000. How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. *Endocr. Rev.* 21: 55–89.

Shively, C.A., Willard, S.L. 2012. Behavioral and neurobiological characteristics of social stress versus depression in nonhuman primates. *Exper. Neurol.* 233: 87–94. DOI: 10.1016/j.expneurol.2011.09.026.



C A P Í T U L O 13

COMPARACIÓN DE LA MOTIVACIÓN SEXUAL DE CERDOS (*Sus scrofa domesticus*) EN RESPUESTA A DISTINTOS DISPOSITIVOS PARA COLECTA DE SEMEN

Pedro Paredes Ramos

Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Veracruz, Ver., México

Manuel Espinosa Palencia

Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Veracruz, Ver., México

Gilberto Valencia Corona

Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Veracruz, Ver., México

Lisset Ramírez Parra

Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Veracruz, Ver., México

Apolo Carrasco García

Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Veracruz, Ver., México

INTRODUCCIÓN

El manejo eficiente de la reproducción es crucial para la productividad y sostenibilidad de la producción porcina. La colección de semen para la inseminación artificial (IA) es un proceso clave que influye directamente en la eficacia de los programas reproductivos en la industria porcícola. No solo es importante obtener semen de alta calidad, sino también hacerlo de manera eficiente, evitando generar malas experiencias para los verracos, maximizando los beneficios reproductivos y procurando el bienestar del animal (Hansen *et al.*, 1999).

El manejo adecuado y ético durante la preparación previa del macho y la creación de un entorno que minimice el estrés son esenciales para facilitar la estimulación sexual artificial y llevar a cabo el proceso de forma exitosa. En este contexto, la implementación de dispositivos de colecta que emulen a una hembra sobre la cual el verraco simula el acto sexual ofrece múltiples beneficios: facilita el manejo

reproductivo de los sementales, permite una mayor precisión en la recolección, mejora la higiene durante el proceso y, en consecuencia, la calidad del semen. Esto favorece la tasa de fertilización y contribuye a una estandarización del proceso, haciéndolo más controlado y permitiendo una planificación más efectiva de los programas reproductivos (Colenbrander *et al.*, 2003).

Para que un verraco monte una estructura que imite a una cerda y logre un eyaculado, debe estar excitado sexualmente. La motivación sexual en cerdos macho está influenciada por una serie de factores hormonales, principalmente la testosterona, que promueve el desarrollo de características sexuales secundarias y mantiene la libido. Además, intervienen factores conductuales, como los estímulos asociados a una pareja reproductiva, y factores fisiológicos (Guthrie, 1999; Miller *et al.*, 2001).

En este trabajo comparamos el comportamiento de cerdos macho entrenados para eyacular con el uso de dos dispositivos de colección de semen: uno convencional y otro patentado por uno de los autores (MEP). Este estudio busca evaluar las diferencias en la eficacia y el impacto de ambos dispositivos en la recolección de semen. Mejorar nuestro entendimiento sobre la motivación sexual del cerdo puede ayudarnos a diseñar dispositivos más eficientes para la colección de semen.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar

Las pruebas se realizaron en la unidad de producción pecuaria (UPP) “Porcícola San José”, una granja que cuenta con un aproximado de 1300 hembras reproductoras, y cuenta con una unidad de sementales para la obtención de semen y su preparación de dosis para IA.

La granja se localiza en la carretera federal Córdoba–La Tinaja km 55+300 Copalillo, municipio de Cuitláhuac, Veracruz; una zona cálida, con temperaturas máximas de 30° a 35°C y mínimas en torno a 22°C, respecto a los meses que se realizaron las pruebas.

Animales

Utilizamos 22 cerdos macho de entre 6 y 12 meses de edad sin experiencia sexual, divididos en dos grupos. Los animales fueron alojados en corrales individuales de 3 m², alimentados dos veces al día y con agua a libre demanda. Un grupo fue entrenado con el dispositivo de monta para colección de semen al que llamaremos “UV” (Universidad Veracruzana) y otro con un dispositivo convencional al que llamaremos “tradicional”. Ambos dispositivos se muestran en la Figura 1.

Dispositivos de monta

Dispositivo UV: está conformado por secciones desmontables de acero. La primera sección se describe como la superficie de apoyo del cerdo, la plancha plana rectangular sobre la cual el verraco posiciona la porción ventral del cuerpo. Cuenta con una inclinación de 40° respecto al plano horizontal, y en su parte posterior presenta una curvatura en dirección al suelo con un vaciado semicircular en el extremo de la superficie. La plancha está cubierta con un polímero que previene lesiones en el animal y protege la estructura del dispositivo.

La segunda sección es la base del dispositivo, conformada por una placa de acero, lisa y rectangular, unida a cuatro pilares de acero, que funcionan como soportes de la sección 1. Los pilares tienen perforaciones laterales alineadas por las cuales por medio de pernos de acero se unen ambas secciones permitiendo modificar la altura de la plancha. El dispositivo posee un par de posapiés de forma rectangular, ubicados en los laterales de la plancha, que funcionan como puntos de apoyo para el verraco.

Dispositivo convencional: está conformado por una sección desmontable que representa la superficie de apoyo del verraco, la cual es una placa de acero en forma semicilíndrica sin recubrimiento, sin inclinación con respecto al plano horizontal. Posee un tubo de acero unido a la parte inferior de la placa ubicado en el centro de su superficie, con una perforación circular en su parte posterior. Por su parte la sección fija es un tubo de acero con perforaciones circulares a lo largo, localizado en el centro del corral, por el cual se introduce el tubo de menor diámetro y se unen por medio de un perno de acero que funciona como único soporte y que permite ajustar la altura del potro. La placa de acero cuenta con posapiés a los laterales del potro.



Figura 1. Del lado izquierdo se muestra el dispositivo UV y del lado derecho el dispositivo denominado tradicional.

Sesiones de entrenamiento

Cada cerdo fue trasladado de forma individual al área de entrenamiento, donde ya se encontraba el dispositivo con el que le correspondió trabajar. Durante las sesiones el animal estuvo acompañado por un investigador (GVC) que registró, interactuó y analizó su comportamiento durante todas las sesiones. Las sesiones tuvieron una duración de 10 minutos. En la primera prueba se dejó al cerdo deambular libre y sin interacciones, para que se familiarizara con el entorno. A partir de la segunda sesión, se interactuó con el animal colocándole material impregnado con feromonas (semen, tapioca) en el dispositivo y dando pequeñas palmadas sobre el potro de colección, realizando pequeños toques con la mano en prepucio, flancos y cuello. Cada cerdo recibió 2 sesiones al día, la primera entre 10:00 y 11:30 y la segunda entre 16:00 y 17:30, realizando un total de 28 sesiones.

Videgrabación y análisis estadístico

Las sesiones fueron videgrabadas mediante una cámara tipo GoPro. Se comparó la latencia (L), frecuencia (F) y duración (D) de los comportamientos descritos en el etograma. Para identificar diferencias significativas en las variables analizadas se utilizó una prueba *T-student* para muestras independientes. Se utilizó el paquete estadístico SIGMA V 10. El valor de significancia para todas las comparaciones fue de $p < 0.05$.

RESULTADOS

La prueba T mostró diferencias significativas en la L, F y D a morder el dispositivo, así como en la duración de la erección ($p < 0.05$). En todos los casos la media fue mayor en el grupo de cerdos que usaron el dispositivo UV comparado con el que usó el dispositivo tradicional.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio indican que el dispositivo de colecta para verracos diseñado por la UV influye significativamente en el comportamiento sexual de los cerdos macho en comparación con el dispositivo tradicional. Las diferencias observadas en la L, F y D de comportamientos clave, como el mordisqueo del dispositivo y la erección, fueron más pronunciadas en los animales que interactuaron con el dispositivo UV. Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas que destacan la importancia del diseño del entorno en la conducta sexual y reproductiva de los cerdos (Hemsworth *et al.*, 2013).

El dispositivo UV parece ofrecer un entorno que estimula mejor el comportamiento natural de los cerdos durante la colecta de semen. La inclinación de la superficie de apoyo, el recubrimiento y la curvatura posterior, podrían estar proporcionando una experiencia más cómoda y cercana a las condiciones de monta natural, lo que puede haber incrementado la respuesta sexual observada. De acuerdo con Fraser (2008), factores como la comodidad y la reducción del estrés durante las prácticas de manejo son fundamentales para optimizar el rendimiento reproductivo en los animales de granja. En contraste, el dispositivo tradicional, con su diseño más simple y sin inclinación, no parece ofrecer el mismo nivel de estímulo, lo que podría explicar las menores respuestas observadas en este grupo.

CONCLUSIÓN

Estos resultados tienen implicaciones importantes para las prácticas de manejo reproductivo en la industria porcina. La adopción de dispositivos de colecta que imiten mejor las condiciones naturales de monta podría mejorar la eficiencia de los programas de inseminación artificial, lo cual es esencial para maximizar la productividad y bienestar animal.

BIBLIOGRAFÍA

- Colenbrander, B., de Rooij, D. G., van der Lende, T. 2003. Reproductive physiology of the boar: advances and perspectives. *J. Reprod. Fertil.* 58: 155–165.
- Donnay, I., Lévêque, C. 2000. Semen quality in boars: methods and techniques. *Anim. Reprod. Sci.* 63:25–42.
- Fraser, D. 2008. *Understanding Animal Welfare: The Science in its Cultural Context*. John Wiley & Sons.
- Guthrie, H.D. 1999. Technology and practice of artificial insemination in swine. *Anim. Sci. J.* 70: 245–256.
- Hansen, C., Madsen, H., Mattioli, M. 1999. Collection and use of boar semen in commercial pig production. *Anim. Reprod. Sci.* 56: 99–107.
- Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Hansen, C. 2013. The influence of handling by humans on the behavior, growth, and corticosteroids in the juvenile pig. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 28: 53–63.
- Miller, J.A., Anderson, D.E., Smidt, D. 2001. Ethical considerations in the use of reproductive technologies in livestock. *Vet. Clinics North Am.: Food Anim. Pract.* 17: 83–92.

EDITORES

DRA. BERTHA CLEMENTINA HERNÁNDEZ CRUZ: Doctora en Neuroetología. Académica de Tiempo Completo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Área de Especialidad: Bienestar Animal en Bovinos y Pequeñas Especies.

DRA. CONCEPCIÓN DEL CARMEN AHUJA AGUIRRE: Doctora en Ciencias. Académica de Tiempo Completo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Área de Especialidad: Reproducción Animal

DR. APOLO ADOLFO CARRASCO GARCÍA: Doctor en Neuroetología. Académico de Tiempo Completo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Área de Especialidad: Bienestar Animal en Bovinos, Pequeñas Especies y Fisiología de la Conducta.

DRA. LORENA LÓPEZ DE BUEN: Doctora en Ecología y Manejo de Recursos Naturales. Investigadora-Académica de Tiempo Completo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Área de Especialidad: Bienestar Animal y Reproducción en Fauna Silvestre.

DR. PEDRO PAREDES RAMOS: Doctor en Neuroetología. Académico de Tiempo Completo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Área de Especialidad: Etología y Cognición Animal.

DR. FELIPE MONTIEL PALACIOS: Doctor en Reproducción Animal. Académico de Tiempo Completo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Área de Especialidad: Reproducción Animal.

DR. YASSER KAYSER ALARCÓN: Doctor en Ciencias Agropecuarias Técnico Académico de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Área de Especialidad: Reproducción en Bovinos

MC. ROBERTO CASTILLO TLAPA: Académico de Tiempo Completo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Área de Especialidad. Manejo de bovinos.

Temas Selectos de ***Bienestar Animal*** y Etología 3

🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 @atenaeditora

📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Temas Selectos de ***Bienestar Animal*** y Etología 3

🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 @atenaeditora

📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

