

REVISTA

ACOVEZ

Volumen 50 No. 2 Edición 140 / Julio 2021

ISSN 0120-1530

ÓRGANO CIENTÍFICO DIVULGATIVO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE MÉDICOS VETERINARIOS Y ZOOTECNISTAS, MÉDICOS VETERINARIOS Y DE ZOOTECNISTAS



**Detección del gen mcr-1 en
aislamientos de *Salmonella spp.*
de animales 2006 - 2018**

**Efectos de la crianza artificial sobre
el desarrollo comportamental en
primates no humanos**

Comportamiento alimentario del gato

Nuevo

Dogourmet

CACHORROS

3 cereales y DHA

CON 12 VITAMINAS Y 6 MINERALES

PARA SU PROTECCIÓN Y

DESARROLLO
CEREBRAL



APRENDIX
DHA

✓ APRENDIZAJE
✓ CRECIMIENTO



Imagen de referencia

DIRECTOR:

Ignacio Amador Gómez
E-mail: acovez@acovez.org

CONSEJO EDITORIAL:

Clara Marcela Rodríguez Moreno,
María Cristina Genoy Joven,
Mairo Enrique Urbina Amaris,
Edilberto Brito Sierra,
Marcos Ahumada Velasco,
Jairo Enrique Gómez Merchán.

JUNTA DIRECTIVA ACOVEZ

Presidente:

Ignacio Amador Gómez, Z.

Vicepresidente:

Luis Felipe Garnica, MV.

Fiscal:

María del Mar Rodríguez Hurtado, MV.

Secretario:

Jaime Hernando Zapata Ontibón, MV.

Tesorero:

Clara Marcela Rodríguez Moreno, MVZ.

Vocales:

Edilberto Brito Sierra, MVZ
Mairo Enrique Urbina Amaris, MV
María Camila Corredor Londoño, Z.
Marcos Ahumada Velasco, MV.

Suplentes:

María Cristina Genoy Joven, MV.
Nancy Stella Sierra Funeme, Z.

Directora Ejecutiva:

Yeimi Andréa León Molina, Zoot.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:

Sandra Liliana Fontalvo Acosta

IMPRESIÓN:

Multi-impresos S.A.S.

PUBLICIDAD Y MERCADEO

E-mail: acovez@acovez.org • Cel.: 315 823 1528

Distribución y suscripciones

ACOVEZ Calle 33 No. 16-36 Tels: 340 1797

Bogotá D.C. - Colombia

www.acovez.org

E-mail: acovez@acovez.org

Twitter: [@acovez](https://twitter.com/acovez)

Facebook: [@acovez](https://facebook.com/acovez)



Órgano de divulgación científica y gremial de la Asociación Colombiana de Médicos Veterinarios y Zootecnistas, Médicos Veterinarios y de Zootecnistas, dirigida a los miembros, los gremios e instituciones públicas y privadas del sector agropecuario, las instituciones académicas y de investigación en salud y producción animal, y a todos aquellos que trabajan por el mejoramiento de las condiciones del sector agropecuario colombiano e internacional.

Las opiniones expresadas, pertenecen a sus autores y en nada comprometen a ACOVEZ. Queda prohibida la reproducción total o parcial de los artículos por cualquier medio mecánico, electrónico o impreso sin autorización de ACOVEZ.

Contenido

Editorial

4

Comunicaciones

6

Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación

Detección del gen mcr-1 en aislamientos de *Salmonella* spp. de animales 2006 - 2018 7



Monografías



Comportamiento alimentario del gato 14

Revisión de literatura



Efectos de la crianza artificial sobre el desarrollo comportamental en primates no humanos 22

Opinión



Bienestar Animal y la Necesidad de un Cambio Cultural 27



Alimentando el microbioma: Beneficios para la salud y el bienestar canino 29

Gremial

Junta Directiva VEPA Colombia. Periodo 2021 - 2023 31

Diplomado en Comportamiento y Bienestar Animal Aplicados 32

Reseña Instituto de Protección y Bienestar Animal de Cundinamarca 33

Teresa Carvajal Salcedo 34

Adriana Estrada Estrada - Directora IDPYBA 35

Noticias

36

Publicaciones Recibidas

37



A PROPÓSITO DEL PARO NACIONAL Y LOS BLOQUEOS VIALES, ES INDIGNANTE Y LAMENTABLE EL MALTRATO A LOS ANIMALES

Tanto los gremios del sector pecuario, como los de los profesionales de la MVZ, MV y Z, que desempeñan su actividad con las diferentes especies de animales, bien sean de producción, de trabajo, de deporte, de compañía, y los gremios de empresas que utilizan esta materia prima en la producción de alimentos, hemos manifestado nuestra posición en contra, frente a algunas políticas de Estado relacionadas con el proyecto de ley 594-2022C, denominado “Ley de Solidaridad Sostenible”, que desató polémicas, marchas y fuertes protestas nacionales con bloqueos de vías nacionales que han afectado, no solo la economía del país, sino también la del sector pecuario.

No hemos sido ajenos al sentimiento nacional, amparados en los derechos, las garantías y los deberes, qué como ciudadanos de este país, nos otorga la Constitución Política de Colombia de 1991, y así como nos acogemos al Artículo 37, “Toda parte del pueblo puede reunirse y manifestarse pública y pacíficamente. Solo la ley podrá establecer de manera expresa los casos en los cuales se podrá limitar el ejercicio de este derecho”, también reconocemos que “las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias y demás derechos y libertades, y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares”. (Artículo 2 de la Constitución)

El Artículo 24 de nuestra Constitución Política establece que “Todo colombiano, con las limitaciones que establezca la ley, tiene derecho a circular libremente por el territorio nacional, a entrar y salir del él, y a permanecer y residenciarse en Colombia”. Es por este derecho que no estamos de acuerdo con los bloqueos que han impedido, además de la libre circulación de las personas, la libre circulación de alimentos, medicinas e insumos necesarios para el mantenimiento de la vida, tanto de humanos como de animales de diferentes especies.

Los animales de producción y de otras actividades son seres sintientes bajo la protección y estándares de buenas prácticas de salud y alimentación, a cargo de los productores y profesionales de la MV, MVZ y la Z del país, que proveen el suministro de proteínas de origen animal de alta calidad para la alimentación humana. El impedir la libre circulación de personas, alimentos e insumos atenta, no solo contra el derecho al trabajo y a la libre empresa, sino también contra la vida de los animales, situación a la que han sido sometidas algunas explotaciones porcícolas, avícolas, ganaderas y productoras de alimentos.



Las situaciones de hostilidad y de inconformismo de unos cuantos, es imperdonable. Ver como saquean empresas que producen alimento para el país y no solo contentos con llevarse insumos, matan en las granjas a los cerdos indefensos sin un mínimo de compasión y desconociendo las leyes del bienestar animal que protegen a los animales, bajo la excusa de que hay hambre. Ninguna protesta o inconformismo con el sistema, es una justificación para apuñalar y masacrar a estos animales, quitándoles sus extremidades, interrumpiendo sus gestaciones y sometiéndolos a la falta de alimento.

Justamente en el momento en que transita por el Congreso un proyecto de ley sobre el bienestar animal, hay que proteger y defender los derechos de los animales y sería muy importante que los ponentes aborden esta forma de maltrato animal, mas agresivas y lesivas contra los animales que algunas prácticas profesionales que siempre buscan la implementación de técnicas ambientales, nutricionales, de salud animal y pública, de buen manejo, que garanticen condiciones óptimas de producción.

Finalmente, los empresarios, productores, campesinos, profesionales y operarios del sector pecuario, que con su trabajo han mantenido la producción de alimentos en un año de pandemia, ven ahora afectada su actividad, soportando cuantiosas pérdidas por no poder movilizar sus productos (leche, huevos, pollos, cerdos, bovinos, etc.), pero además vulnerados sus derechos a la vida, al trabajo, a sus ingresos y a la protección de sus bienes. Ellos también merecen protección del Estado.

Parodiando la frase de #NOSUNECOLOMBIA. ¡NO MAS VIOLENCIA! , me permito repetir "UNÁMONOS PARA CONSTRUIR, SIN DESTRUIR".

IGNACIO AMADOR GÓMEZ
Presidente Junta Directiva ACOVEZ
Presidente Comité Editorial

C

omunicaciones



ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE MÉDICOS VETERINARIOS
Y ZOOTECNISTAS, MÉDICOS VETERINARIOS Y DE
ZOOTECNISTAS
ACOVEZ
NIT. 860.048.302-7

Bogotá, D.C., mayo 11 de 2021

Doctor
FERNANDO RUÍZ GÓMEZ
Ministro de Salud y Protección Social
Bogotá

Asunto: Solicitud de inclusión de profesionales veterinarios y zootecnistas en la ETAPA 3 de la PRIMERA FASE del Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19.

Apreciado Señor Ministro

Como es bien conocido, la unión tripartita OIE/FAO/OMS reconoce a los Veterinarios en situaciones de pandemia como profesionales de primera línea de atención. En nuestro país, desde el comienzo de la Pandemia los Médicos Veterinarios, Médicos Veterinarios Zootecnistas y los Zootecnistas, fueron declarados personal esencial, porque han mantenido sus funciones activas, atendiendo tanto animales de compañía en las ciudades, como animales de abasto público en las zonas rurales y con estos, a sus propietarios, exponiéndose a un alto riesgo de infección al entrar en contacto permanente con personal posiblemente contagiado y asintomático, no obstante, el uso de las herramientas de protección y la aplicación de los protocolos de seguridad.

Desde los inicios de la pandemia, la mayoría de los países europeos, reconocieron la importancia de los veterinarios en la protección de la salud pública y animal, designándolos como una "profesión esencial o crítica". Todas las instituciones relevantes de la salud animal en el mundo, como la Federación Europea de Veterinarios (FVE), la Asociación Mundial Veterinaria (WVA), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la Asociación Americana de Medicina Veterinaria (AVMA) habían pedido esto. En USA hasta el 2 de febrero, la mayoría de los estados habían incluido a los veterinarios y otros miembros del personal veterinario en la Fase 1a, 1b o 1c en sus planes estatales de distribución de la vacuna COVID-19.

De hecho, desde el punto de vista legal, los diversos decretos presidenciales que establecieron los aislamientos preventivos obligatorios e impartieron instrucciones en virtud de la emergencia sanitaria generada por la pandemia del Coronavirus COVID-19,

Calle 33 No. 16 – 36 – Teléfonos: (+57) 340 1797 / 98
Página web: www.acovez.org
E-mail: acovez@acovez.org
Bogotá – Colombia



ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE MÉDICOS VETERINARIOS
Y ZOOTECNISTAS, MÉDICOS VETERINARIOS Y DE
ZOOTECNISTAS
ACOVEZ
NIT. 860.048.302-7

y el mantenimiento del orden público (Decretos 457, 631, 593, 636, 749, 990, 1076 de 2020) indican que se permite el derecho de circulación de las personas que desempeñan actividades relacionadas con servicios de emergencia, incluidas las emergencias veterinarias.

A nivel nacional, hay varios miles de profesionales de la Medicina Veterinaria, Medicina Veterinaria y Zootecnia y Zootecnista que a diario se ven expuestos al contacto directo con personas, al hacer consulta de sus animales, tanto a nivel de ciudad, como en campo, profesionales que trabajan en plantas de sacrificio procesamiento y desposte de animales de abasto, plantas de derivados cárnicos y lácteos y de centros de acopio de leche, los que laboran en laboratorios, plantas de concentrado y entidades públicas adscritas a secretarías de salud departamentales y municipales, Ministerios de Medio Ambiente y Agricultura, INVIMA y el ICA que hacen parte del sistema de IVC del país, preservando el estatus sanitario y asegurando la inocuidad de los alimentos, profesionales que no se encuentran incluidos en las líneas de vacunación definidas por el Ministerio de Salud.

Dada nuestra formación específica y nuestro conocimiento científico en evolución de las enfermedades, zoonosis y epidemiología, podemos seguir siendo relevantes como primera línea de defensa para la COVID 19 y para garantizar la productividad segura en Colombia, pero estando protegidos por la vacuna, nuestro desempeño será óptimo. Por esta razón solicitamos, ser incluidos en la ETAPA 3 de la PRIMERA FASE del Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19 y quedamos pendientes de su notificación positiva y de los mecanismos para lograrlo.

Cordial saludo.


IGNACIO DE JESÚS AMADOR GÓMEZ Zoot. Msc.
Presidente
Presidente Junta Directiva ACOVEZ
presidencia@acovez.org

Calle 33 No. 16 – 36 – Teléfonos: (+57) 340 1797 / 98
Página web: www.acovez.org
E-mail: acovez@acovez.org
Bogotá – Colombia

Detección del gen mcr-1 en aislamientos de *Salmonella* spp. de animales 2006 - 2018

Edilberto Brito Sierra¹; Ivonne Yulieth Hernández Toro²; Claudia Patricia Calderón Parra³; Jairo José Oviedo Hernández⁴; Ana Eugenia Patiño Suaza⁵; Aura María Pulido Grizales⁶; Clara Marcela Rodríguez Moreno⁷; Luz Nancy Sánchez Patiño⁸

E-mail: edilberto.brito@ica.gov.co

1. MVZ MSc Esp Instituto Colombiano Agropecuario. 2. Bacterióloga, Instituto Colombiano Agropecuario
3. Bacterióloga, MSc. Instituto Colombiano Agropecuario. 4. MV MSc. Instituto Colombiano Agropecuario
5. MV MSc PhD. Instituto Colombiano Agropecuario. 6. MVZ, MSc Instituto Colombiano Agropecuario
7. MVZ, Esp. Asociación Colombiana de porcicultores - Porkcolombia. 8. Z. Instituto Colombiano Agropecuario.

Resumen

La resistencia antimicrobiana (RAM) aumenta el número de fallas terapéuticas, ha ocasionado reemergencia de enfermedades, pérdidas económicas y pérdida de confiabilidad en consumidores de productos de origen animal, por esta razón se han creado estrategias globales, que llevan a implementar acciones no solo en salud humana sino también en salud animal.

El mecanismo por el cual el gen mcr-1 confiere resistencia a colistina es reconocido como primera forma de diseminación relacionada a plásmido. La colistina o polimixina E es un antimicrobiano de última línea utilizado en salud humana para tratamiento de infecciones graves causadas por bacterias gram negativas multirresistentes y de uso en animales para tratar enteritis.

El objetivo principal del presente estudio fue determinar presencia del gen mcr-1 en cepas de *Salmonella* spp aisladas de diferentes especies animales.

Se analizaron 555 aislados de *Salmonellas* spp crioconservadas en el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Veterinario (LNDV) del

Instituto Colombiano Agropecuario – ICA; 447 correspondieron a aislamientos de diagnóstico rutinario entre 2006 a 2018 y 108 cepas del plan de monitoreo de resistencia antimicrobiana en porcinos efectuado durante el año 2018.

El 43.2% de los aislados fueron positivos al gen mcr-1. Se clasificaron todos los aislados de *Salmonella* spp siendo encontrados 66 serotipos, en 51 de ellos se detectó el ADN del gen mcr-1, siendo los serotipos *S. Typhimurium* (22.5%), *S. Paratyphi B* (10%), *S. Heidelberg* (7.5%), *S. Enteritidis* (6.7%) y *S. Gallinarum* (5.4%) los que mayor número de aislados resultaron positivos a gen.

Palabras clave: animales, Colistina, *Salmonella*, mcr-1, RAM, Polimixina.

Abstract

Antimicrobial resistance (AMR) increases the number of therapeutic failures, has caused re-emergence of diseases, economic losses and loss of reliability in consumers of products of animal origin, for this reason global strategies have been created, which have led to implementing actions not only in human health but also in animal health.

The mechanism by which the mcr-1 gene confers resistance to colistin is recognized as the first form of plasmid-related spread. Colistin or polymyxin E is a last-line antimicrobial used in human health to treat serious infections caused by multiresistant gram-negative bacteria and for use in animals to treat enteritis.

The main objective of the present study was to determine the presence of the mcr-1 gene in strains of *Salmonella* spp isolated from different animal species.

555 isolates of cryopreserved *Salmonellas* spp were analyzed at the National Veterinary Diagnostic Laboratory (LNDV) of the Instituto Colombiano Agropecuario - ICA; 447 corresponded to routine diagnostic isolates between 2006 and 2018 and 108 strains from the antimicrobial resistance monitoring plan in pigs carried out during 2018.

43.2% of the isolates were positive for the mcr-1 gene. All *Salmonella* spp. Isolates were classified, being found 66 serotypes, in 51 of them the DNA of the mcr-1 gene was detected, being the serotypes *S. Typhimurium* (22.5%), *S. Paratyphi B* (10%), *S. Heidelberg* (7.5%), *S. Enteritidis* (6.7%) and *S. Gallinarum* (5.4%) the



ones with the highest number of isolates were positive for the gene.

Introducción

En la producción animal los antimicrobianos son utilizados comúnmente como promotores de crecimiento, como profiláctico o para tratamiento de infecciones. Algunos de estos antimicrobianos son de uso compartido en humano y animales. Su uso no indicado, la utilización de dosis subterapéuticas, el empleo en prevención de infecciones y como promotores de crecimiento, ha ayudado a acelerar la capacidad de algunos microrganismos patógenos a desarrollar mecanismos de resistencia antimicrobiana.

La colistina es un antimicrobiano de la familia de las polimixinas; en los años 50 fue usada para el tratamiento de infecciones asociadas a bacilos gram negativos, pero, debido a su toxicidad renal y del sistema nervioso central, se dejó de usar; no obstante, la necesidad de controlar bacilos gram negativos multirresistentes obligó a reintroducir el uso de la colistina como antimicrobiano de última generación (Aguayo y col, 2016). Es así como, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011) en la tercera revisión de la lista de antimicrobianos de importancia crítica para la medicina humana, realizó la reclasificación de las polimixinas como antimicrobianos de "Importancia crítica".

Malbrán, 2016 indica que la emergencia de resistencia a la colistina/polimixina es preocupante, ya que en la práctica clínica se considera uno de los últimos (y a veces únicos) agentes efectivos para el tratamiento de bacterias con resistencia a múltiples antibióticos, como los productores de carbapenemasas (KPC, NDM, OXA-48 y VIM) y los gram negativos no fermentadores de glucosa resistentes a carbapenémicos como *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomona aeruginosa*.

Yi-Yun Liu y col, 2016 descubren un incremento en la resistencia a los antimicrobianos por parte de *Escherichia coli*, por cuanto realizan un estudio retrospectivo para determinar el factor de resistencia asociado y descubren por primera vez la aparición del primer mecanismo de resistencia a la polimixina mediada por plásmidos, MCR-1, en Enterobacteriaceae, específicamente en aislamientos de *E coli* y *K. pneumoniae* recolectados entre abril de 2011 y noviembre de 2014 en China. En el estudio se determinó la presencia de *E coli* portadoras del gen mcr-1 en 78 (15%) de 523 muestras de carne cruda, 166 (21%) de 804 muestras de animales y 16 (1%) de 1.322 muestras de pacientes hospitalizados con infección.

Desde ese momento se emiten alarmas a nivel mundial y se incrementan los reportes de la presencia del gen en otros países, a partir de análisis realizados a cepas aisladas en estudios anteriores.

Según Conza J.Di y colaboradores la información analizada de países como Brasil, Argentina, Ecuador y Colombia demuestran una rápida diseminación del gen MCR1 en Latino América, adicionalmente Quiroga y col, 2019 reporta que los genes MCR 2, MCR 3 y MCR 4 no han sido reportados aún en la región.

Teniendo en cuenta el riesgo desde el concepto de UNA SALUD que implica la resistencia a los antimicrobianos y que la colistina es un antimicrobiano de última generación utilizado en salud humana para controlar bacterias gram negativas multirresistentes y en producción animal para controlar la enteritis, se desarrolló este estudio con el fin de determinar la presencia del gen mcr-1 en cepas de *Salmonella spp* aisladas de muestras provenientes de diferentes especies que contribuya para la construcción de la línea base nacional.

El gen mcr-1, codifica para una enzima fosfoetanolamina transferasa que

modifica la estructura del Lípido A cambiando su carga eléctrica a positivo, impidiendo de esa forma la interacción de la bacteria con las polimixinas, generando resistencia. El fenotipo de resistencia a colistina/polimixina conferida por mcr-1 es similar al que producen los mecanismos "clásicos" de resistencia a polipéptidos, de naturaleza cromosómica y por ende, no transferibles. Malbrán, 2016 informa que por el momento, la diferenciación de la naturaleza del mecanismo implicado en la resistencia a polipéptidos (transferible -mediado por mcr-1 - o no transferible -no mediado por mcr-1-) requiere de estudios moleculares.

La OMS, 2015 en la 68ª Asamblea Mundial de la Salud, adopta el Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia a los Antimicrobianos con el enfoque de "Una Salud", y suscribe un acuerdo tripartito con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), que incluye dentro de sus objetivos reforzar los conocimientos a través de la vigilancia y la investigación.

Con base en los diferentes reportes, el 10 de junio de 2016, la OMS y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) emiten una alerta epidemiológica con un llamado urgente a los países miembros para "implementar y mantener la capacidad para detectar, prevenir y controlar la transmisión de microorganismos con resistencia transferible a colistina. La OPS/OMS también llama a los Estados Miembros a tomar medidas que conduzcan a prohibir el uso de estos antimicrobianos para profilaxis y como promotores de crecimiento en animales destinados al consumo humano.

Minsalud, 2017 reporta que en el 2016 se inició la implementación de un modelo de monitoreo de resistencia a los antimicrobianos en bacterias zoonóticas desarrollado por la



Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA-, la Universidad Nacional de Colombia y la Secretaría Distrital de Salud, mediante el cual se identificó el gen *mcr-1* en aislamientos de *E. coli* (n= 86) provenientes de diferentes eslabones de la producción de una granja porcícola en las cercanías de Bogotá.

En el área de salud humana el INS, 2016 emite alerta por la primera detección de *mcr-1* gen de resistencia a colistina en aislamiento de *Salmonella entérica* serovar *Typhimurium* y *Escherichia coli* de origen humano en Colombia, como resultado del estudio realizado sobre aislamientos de *Salmonella spp* asociados al programa de enfermedad diarreica aguda y aislamientos del programa de vigilancia de RAM. Adicionalmente, el INVIMA, 2017 expide una alerta sanitaria, al detectar dos aislamientos del gen *mcr-1* en *Salmonella entérica* serovar *Typhimurium* y *Salmonella entérica* serovar Giv. En este contexto, MINSALUD, 2017 emite la circular externa conjunta No. 27, cuyo objetivo es la intensificación de acciones de vigilancia en salud pública, vigilancia sanitaria, prevención y control de la transmisión de cepas bacterianas gram negativas, con resistencia a colistina y se establecen compromisos específicos para cada uno de los actores involucrados.

En Colombia, Saavedra y col, 2017 informa que un grupo de investigadores analizaron un total de 5.887 aislamientos clínicos gramnegativos y se encontraron 513 resistentes a las polimixinas. La susceptibilidad a la colistina se confirmó mediante microdilución en caldo en todos los aislados positivos para *mcr-1* y se sometió además a secuenciación del genoma completo (WGS).

Por su parte, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), 2018 emite la resolución No. 22747 del 9 de abril de 2018, “por medio de la cual se prohí-

be la importación, fabricación, registro, comercialización y uso de aditivos que contengan polimixina E (colistina) y polimixina B como promotores de crecimiento en especies animales productoras de alimento para consumo humano”.

El ICA genera diferentes acciones con el fin de enfrentar el fenómeno de la resistencia antimicrobiana y consiente del papel fundamental que tienen los gremios y productores pecuarios en el país a este respecto, desarrolló durante el año 2018 un trabajo de manera conjunta con el sector porcícola que tenía como objetivo realizar un monitoreo a nivel nacional para conocer la presencia de *Salmonella spp*, *Escherichia coli* y *Enterococcus sp.* en los principales predios porcícolas, realizando perfiles de susceptibilidad antimicrobiana.

Adicionalmente, el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Veterinario (LNDV) del ICA, ofrece diagnóstico a las enfermedades que afectan las especies animales, con énfasis en las de interés productivo, a las campañas sanitarias y la vigilancia a las importaciones animales. Como parte de los diagnósticos asociados a signos clínicos como diarrea, el laboratorio realizó el aislamiento de varias cepas de *Salmonella spp*, resultado de la prueba diagnóstica las cuales fueron criopreservadas.

El objetivo del estudio fue determinar la presencia del gen *mcr-1* en cepas de *Salmonella spp* entre los años 2006 y 2018 e identificar los serotipos de *Salmonella*, las especies animales relacionadas y las zonas del país con circulación del gen.

Materiales y Métodos

El estudio se basó en el análisis por técnicas moleculares de aislados o cepas de *Salmonella spp* provenientes del cepario de bacteriología del LNDV del ICA, aisladas de diferentes especies animales y se mantuvieron conservadas a -70°C.

a) Cepas analizadas

El número de cepas analizadas fue de 555 divididas en dos grupos de acuerdo con el objeto de análisis de la muestra recibida en el laboratorio de donde se aisló la bacteria:

- **Grupo 1:** Cuatrocientos cuarenta y siete (447) *Salmonella spp* existentes en el cepario del LNDV que fueron aisladas de bovinos, equinos, porcinos, aves, caninos, Cuy (*Cavia porcellus*), peces (tilapia negra - *Oreochromis niloticus*) y tortuga morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*) en diagnóstico rutinario por presentar signos clínicos asociados a infecciones entéricas o similares, ingresadas entre los años 2006 al 2018. Las muestras clínicas de los animales provenían de los departamentos de Antioquia, Atlántico, Caldas, Casanare, César, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Guaviare, Nariño, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca y Vichada.
- **Grupo 2:** Ciento ocho (108) aislamientos de *Salmonella spp* obtenidas de hisopos rectales asociadas al plan nacional de monitoreo de resistencia antimicrobiana en porcinos del 2018 sin la presencia de signos clínicos, realizado entre el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la Asociación colombiana de poricultores (Porkcolombia).

b) Técnicas de procesamiento de las cepas

Las *Salmonellas* fueron serotipificadas por el método de referencia Kauffman -White -Le Minor (KWL), con antisueros polivalentes y monovalentes que detectaron por aglutinación la presencia de los antígenos somáticos y flagelares para hallar su fórmula antigénica, logrando identificar el serovar. En los aislamientos que no se logró conocer el nombre del sero-

var se realizó una aproximación identificando al menos el grupo o hasta donde la permitiera la expresión de los antígenos y la disponibilidad de los antisueros en el laboratorio.

Para la prueba molecular, la extracción de ADN se realizó por el método de sílica gel, utilizando el kit DNeasy Blood and Tissue (Qiagen, USA), de acuerdo con las indicaciones del protocolo del fabricante. Se utilizaron controles negativos para asegurar la inexistencia de reacciones cruzadas o posible contaminación y controles positivos para asegurar la amplificación de la región del gen esperado.

Para la determinación del gen *mcr-1* se utilizó la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) utilizando los primers descritos por Liu y colaboradores en 2016. (4).

Los productos de PCR fueron analizados en un gel de agarosa al 1,5% en geles teñidos con bromuro de etidio al 0,01ug/mL. El tamaño esperado del producto amplificado fue de 309pb.

Se realizó secuenciación del producto derivado de dos aislados elegidos de forma aleatoria, para corroborar la especificidad del producto amplificado. Sin embargo, no se realizó secuenciación total del gen *mcr-1* en cada uno de los aislamientos considerados positivos mediante PCR.

Resultados y discusión

1. Aislamientos de *Salmonella* spp analizados y gen *mcr-1* detectado por Departamento

En la figura 1 se observa los resultados de la detección de ADN del gen *mcr-1* por la prueba PCR en aislados de *Salmonella* spp. 2006 a 2018. Se observa en los carriles 1 a 6 la detección de ADN del gen de resistencia *mcr-1*, en el carril 7 el control negativo de extracción, en los carriles 8 a 9 los controles positivos del gen *mcr-1* y en el carril 10 el control negativo de la mezcla de PCR.



Figura 1. Resultados de PCR en detección del gen *mcr-1* de aislados de *Salmonella* spp.

En el 43.2% (240/555) del total de los aislamientos analizados se detectó el gen *mcr-1*. En el grupo 1 fueron detectadas 233 aislados con el gen *mcr-1* que corresponde al 52.1% (233/447) mientras que del grupo 2 se detectó el gen *mcr-1* en solo 7 aislados analizados que corresponde al 6.5% (7/108). Estos hallazgos se unen al o reportado Lima Barbieri y col 2017 en un conjunto de aislamientos de *E. coli* patógenas (n = 980) aisladas de aves de corral con colibacilosis de EEUU, China y Egipto, detectando el gen *mcr-1* en 12 aislados de las de China y Egipto, al mismo tiempo se analizaron aislamientos de *E. coli* (n = 220) de origen fecal de aves sanas incluidas como análi-

sis comparativo y no detectaron el gen, lo que demuestra la presencia del gen en bacterias gramnegativas de origen animal. En Colombia, Guerrero, 2020 mostró resistencia a colistina de 2.4% asociada a muestras de casos clínicos. En este estudio se obtuvo un alto porcentaje de presencia del gen *mcr-1* en el grupo 1, significativa cifra que demuestra la gran circulación del gen en diversas especies de animales, sin embargo, este valor no se puede comparar con estudios de única especie.

La tabla 1 presenta el número de *Salmonella* spp analizadas y el número de detecciones del gen *mcr-1* por Departamento; el número de cepas

Tabla 1. Detección del gen *mcr-1* de aislamientos de *Salmonella* spp por Departamento 2006 a 2018

DEPARTAMENTO	GRUPO 1 ^a		GRUPO 2 ^b		TOTAL	
	Cepas Analizadas	Cepas Positivas	Cepas Analizadas	Cepas Positivas	Cepas Analizadas	Cepas Positivas
Antioquia	16	6	22	1	38	7
Atlántico	13	10	4	0	17	10
Bolívar	0	0	6	0	6	0
Caldas	4	4	1	0	5	4
Cauca	0	0	4	1	4	1
Casanare	2	1	0	0	2	1
Cesar	7	2	5	0	12	2
Córdoba	1	1	10	0	11	1
Cundinamarca	116	57	23	1	139	58
Guaviare	1	0	0	0	1	0
La guajira	0	0	2	0	2	0
Huila	7	3	3	2	10	5
Meta	0	0	3	0	3	0
Nariño	14	7	0	0	14	7
Norte de Santander	0	0	2	1	2	1
Putumayo	0	0	1	0	1	0
Quindío	4	1	1	1	5	2
Risaralda	5	1	1	0	6	1
Santander	30	15	3	0	33	15
Sucre	2	2	12	0	14	2
Tolima	193	105	0	0	193	105
Valle del cauca	31	18	4	0	35	18
Vichada	1	0	1	0	2	0
Total general	447	233	108	7	555	240
Porcentaje	52,1%		6,5%		43,2%	

(a) Grupo 1: *Salmonellas* de diagnóstico rutinario de varios animales (con signos clínicos)

(b) Grupo 2: *Salmonella* spp obtenidas en el plan nacional de monitoreo de RAM en porcinos 2018 (sin signos clínicos).

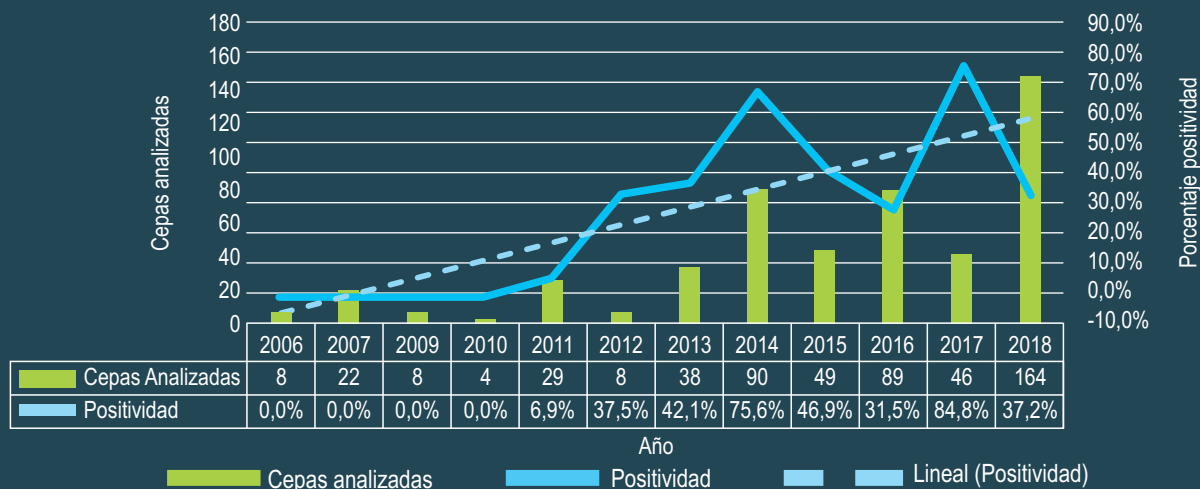


Figura 2. Detección del gen *mcr-* en cepas de *Salmonella* spp. por año 2006 a 2018

analizadas por departamento varió de 1 (Guaviare y Putumayo) a 193 (Tolima), la gran variación en el número de muestras analizadas entre Departamentos se debe probablemente a la necesidad de utilizar los servicios de diagnóstico veterinario tratándose del grupo 1.

Los resultados muestran que en 17 de los 23 (73.9%) departamentos fue detectado el gen *mcr-1*. El mayor número de detecciones del gen *mcr-1* fueron en Tolima (43.8%), Cundinamarca (24.2%), Valle del Cauca (7.5%) y Santander (6.25%), esto está relacionado a que de allí llegaron el mayor número de muestras de los animales siendo estos Departamentos altamente productivos. Es importante tener en cuenta que los departamentos de Tolima, Cundinamarca, Valle del Cauca y Santander son de alta producción avícola mientras que Antioquia, Cundinamarca y Valle del Cauca alta producción porcícola en Colombia; así se demuestra que el gen *mcr-1* está circulando en gran parte del país y está probablemente relacionado con la alta o baja producción pecuaria.

2. Aislamientos de *Salmonella* spp. analizados y gen *mcr-1* detectado por año, entre 2006 y 2018

Entre los años 2006 al 2010 no se detectó el gen *mcr-1* en los aislamientos asociadas a muestreo rutinario con signos clínicos. A partir del año 2011 se detectó el gen observándose incremento sustancial a través de los años mostrando una línea de tendencia lineal (Figura 2), lo cual es consistente con el incremento de muestras asociadas a casos clínicos.

Los aislamientos correspondientes al año 2014 fueron en los que mayorita-

riamente se detectó el gen *mcr-1*. mientras que en el 2018 a pesar de que el valor es alto, la cifra se ve disminuida debido a la inclusión de aislados del grupo 2 en las que, de 108 aislamientos, solo 7 de ellos fueron positivos al gen.

El porcentaje de presencia del gen *mcr-1* asociado a los aislados procedentes de muestras con signos clínicos varía a través de los años mostrando tendencia lineal ascendente, presentando los más altos niveles en los años 2014 y 2017, con porcentajes de 75.6% y 84.8% respectivamente, esto probablemente ocurre por mayor número de muestras que llegan para diagnóstico en los servicios veterinarios del ICA. (Figura 2). Al ser un estudio retrospectivo se demuestra que la presencia del gen

mcr-1 presenta una tendencia lineal ascendente debido a que en la producción animal la colistina fue utilizada comúnmente como promotores de crecimiento, como profiláctico o para tratamiento de infecciones sin limitaciones de uso entre 2006 y 2018.

3. Detección del gen *mcr-1* por serotipo y especie animal

El 81.2% de los aislamientos de *Salmonella* spp. que fueron analizados correspondió a las especies aviar, porcina, equina, bovina, canina, cuy (*Cavia porcellus*), tortuga morrocoy y tilapia negra (*Oreochromis niloticus*); en el 18.8% de los aislados no fue posible identificar la especie animal; sin embargo, fue posible detectar el gen *mcr-1* en

Tabla 2. Detección del gen *mcr-1* en aislamientos de *Salmonella* spp. por especie 2006-2018

ESPECIES	GRUPO 1 ^a		GRUPO 2 ^b		TOTAL	
	Cepas Analizadas	Cepas Positivas	Cepas Analizadas	Cepas Positivas	Cepas Analizadas	Cepas Positivas
Aviar	215	127	0	0	215	127
Porcina	94	40	108	7	202	47
Bovina	18	5	0	0	18	5
Canina	6	2	0	0	6	2
Tortuga Morrocoy	5	4	0	0	5	4
Cuy (<i>Cavia porcellus</i>)	2	2	0	0	2	2
Equina	2	1	0	0	2	1
Tilapia negra	1	1	0	0	1	1
Sin información	104	51	0	0	104	51
TOTAL	447	233	108	7	555	240

(a) Grupo 1: *Salmonellas* de diagnóstico rutinario de varios animales (con signos clínicos)

(b) Grupo 2: *Salmonella* spp. obtenidas en el plan nacional de monitoreo de RAM en porcinos 2018 (sin signos clínicos).

todas las especies identificadas y en 51 aislamientos de las especies animales no identificadas. (Tabla 2). La detección del ADN del gen *mcr-1* en ocho especies de animales ubicados en 17 departamentos de Colombia se puede considerar como evidencia científica que permitirá que la autoridad sanitaria del país tome las decisiones sobre el uso de colistina en animales.

El 38.7% de los aislamientos analizados correspondió a las aves y de ellas el 59.1% se encontró el gen *mcr-1*. El 36.4% de los aislamientos son de porcinos encontrando el gen *mcr-1* en el 23.3% la presencia del gen en granjas de cerdos coincide por lo reportado por Roschanski *et al* en 2017 donde encontraron el gen en

E coli de muestras de los porcinos. Castañeda-Salazar y col 2018 y Pulido-Villamarín y col, 2019 consideran que las aves y los porcinos son considerados los principales reservorios de *Salmonella spp*, que puede ir de 25 a 55% en aves y alrededor de 40% en cerdos.

También fueron incluidos aislamientos de *Salmonella spp* en bovinos con aporte al 3.2% del total de aislamientos siendo detectado el gen *mcr-1* en 5 aislamientos.

Los hallazgos encontrados muestran circulación del gen *mcr-1* en peces y múltiples especies de animales terrestres incluidos animales de producción, de compañía y silvestres en cautiverio.

En el 89% de los aislamientos de *Salmonella spp*. se identificaron 66 serotipos; en el 11% no fue posible identificar el serotipo. De los 66 serotipos identificados, 63 corresponden a *Salmonella entérica sub entérica*, una (1) a *Salmonella entérica sub salamae* serotipo S. Subespecie II, una (1) a *Salmonella entérica sub houtenae* serotipo *Salmonella* subespecie IV y una (1) a *Salmonella bongori serotipo* *Salmonella* subespecie V.

Del total de serotipos identificados, en 50 de ellos se detectó el gen *mcr-1* con 240 detecciones, la proporción de positividad de cada serotipo se calculó teniendo en cuenta el número total de cepas positivas (240) con relación al número de cepas positi-

Tabla 3. Numero de detecciones del gen *mcr-1* por serotipo y especie animal 2006 a 2018.

SERTIPIO	ESPECIE ANIMAL							NI ^a	TOTAL	PROPORCIÓN ^b
	Aviar	Porcina	Equina	Canina	Peces	Cuy	Tortuga (Morrocoy)			
S. Typhimurium	7	35	0	0	0	2	0	8	54	22,50%
S. Paratyphi B	16	0	0	0	0	0	0	8	24	10,00%
S. Heidelberg	18	0	0	0	0	0	0	0	18	7,50%
S. Enteritidis	12	0	0	0	0	0	0	4	16	6,70%
S. Gallinarum	13	0	0	0	0	0	0	0	13	5,40%
<i>Salmonella spp.</i>	1	5	0	0	0	0	0	5	11	4,60%
S. Infantis	10	0	0	0	0	0	0	0	10	4,20%
S. Brandenburg	6	0	0	0	0	0	0	1	7	2,90%
S. Mbandaka	0	0	0	0	0	0	0	6	6	2,50%
S. Muenster	5	0	0	0	0	0	0	1	6	2,50%
S. Hvitittingfoss	5	0	0	0	0	0	0	0	5	2,10%
S. Epicrates	1	0	0	0	0	0	0	3	4	1,70%
S. Gaminara	4	0	0	0	0	0	0	0	4	1,70%
S. Kiambu	3	0	0	1	0	0	0	0	4	1,70%
S. Uganda	2	0	0	0	0	0	1	1	4	1,70%
S. Newport	1	0	0	0	0	0	0	2	4	1,70%
S. Othmarschen	3	0	0	0	0	0	0	0	3	1,30%
S. Urbana	0	0	0	0	0	0	2	1	3	1,30%
S. Subespecie II	2	0	0	0	0	0	0	1	3	1,30%
Otros serotipos ^c	18	27	1	1	1	0	1	10	41	17,10%
TOTALES	127	5	1	2	2	2	4	51	240	

(a) NI: Sin información de la especie animal

(b) Proporción: corresponde a la proporción de cada serotipo que resultaron positivos con relación al total de 240 cepas positivas al gen *mcr-1*

(c) Otros serotipos: corresponde a 41 aislados positivos al gen *mcr-1* pertenecientes a 32 serotipos que son S. amagar, S. Anatum, S. Dublin, S. Hindmarsh, S. Kalina, S. Nola, S. Senftenberg, S. Soerenga, S. Tennessee, S. Javiana, S. Altona, S. Baguirmi, S. Bovismorbificans, S. Brancaster, S. Budapest, S. Cerro, S. Derby, S. Djelfa, S. Farsta, S. Ferrunch o Kottbus, S. Lexington, S. Livingstone, S. Manhattan, S. Saintpaul, S. Schwarzengrund, S. Sinstort, S. Skansen, S. Weltevreden, S. Huvusdta, *Salmonella* subespecie V, S. grupo B, S. grupo E.

vas para cada uno de los serotipos; siendo los serotipos en los que se detectó mayor positividad al gen *mcr-1* *S. Typhimurium* (22.5%) *S. Paratyphi B* (10%), *S. Heidelberg* (7.5%), *S. Enteritidis* (6.7%), *S. Gallinarum* (5.4%), *S. Infantis* (4.2%), *S. Brandenburg* (2.9%), *S. Mbandaka* (2.5%), *S. Muenster* (2.5%) y *S. Hvittingfoss* (2.1%). (Tabla 3).

Tres aislamientos de *Salmonella* spp. que resultaron positivas al gen *mcr-1* correspondieron a *Salmonella enterica subespecie salamae* (Subespecie II) y *Salmonella bongori* (subespecie V). (Tabla 3).

En 11 aislamientos de *Salmonella* spp fueron positivas al gen *mcr-1* lo que corresponde al 4.6% del total de cepas en las que se detectó el gen *mcr-1*.

En las especies aviar, porcina y bovina las 127, 47 y 5 detecciones del gen *mcr-1* correspondieron a 32, 9 y 3 serotipos diferentes de *Salmonella* spp. respectivamente.

El gen *mcr-1* detectado en la *Salmonella enterica sub enterica serotipo S. Typhimurium* fue hallado en las especies aviar, porcina, bovina y cuy, siendo principalmente en la especie porcina (64.8%).

En la especie aviar los serotipos de mayor detección del gen *mcr-1* fueron *S. Heidelberg*, *S. Paratyphi B*, *S. Gallinarum*, *S. Enteritidis* y *S. Infantis*; en la especie porcina el serotipo *S. Typhimurium* y en bovinos los serotipos *S. Typhimurium* y *S. Dublin*.

En el serotipo *S. Typhimurium* se detectó el gen *mcr-1* en 11 departamentos (Antioquia, Atlántico, Caldas, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Nariño, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del cauca; siendo principalmente en los departamentos de Cundinamarca y Valle del Cauca.

Conclusiones

- Se detectó el gen *mcr-1* en el 43.2% de los aislados de *Salmonella* spp. provenientes de porcinos, aves, bovinos, equinos, caninos, peces, cuy y tortuga morrocoy que se encontraban ubicados en 17 departamentos del país.
- Se detectó el gen *mcr-1* en 50 serotipos de *Salmonella* spp., siendo los serotipos de mayor proporción de positividad *S. Typhimurium*, *S.*

Paratyphi B, *S. Heidelberg*, *S. Enteritidis*, *S. Gallinarum*, *S. Infantis*, *S. Brandenburg*, *S. Mbandaka*, *S. Muenster* y *S. Hvittingfoss*.

- El gen *mcr-1* en el serotipo *S. Typhimurium* fue detectado en 4 especies animales ubicados en 11 departamentos del país.

Recomendaciones

Implementar y fortalecer la vigilancia e investigación para detectar la resistencia antimicrobiana a fin de efectuar medidas oportunas para la prevención y control.

En posteriores estudios sería importante unir la información con estatus sanitario y datos de buenas prácticas pecuarias.

Referencias Bibliográficas

1. Aguayo, A., Mella, S., Riedel, G., Bello, H., Domínguez, M. y González-Rocha, G. (2016). Colistina en la era post-antibiótica. *Revista Chilena de Infectología*, 33 (2), 166-176
2. Organización Mundial de la Salud. (2011). Critically important antimicrobials for human medicine, 3rd Revision 2011. *World Health Organization, Geneva, Switzerland*.
3. Malbrán, Carlos G. Programa de Control de Calidad Nacional en Bacteriología. (2016). Alerta epidemiológico: Emergencia de resistencia plasmídica (transferible) a colistina/polimixina B MCR-1 en Argentina
4. Liu, Y. Y., Wang, Y., Walsh, T. R., Yi, L. X., Zhang, R., Spencer, J. & Yu, L. F. (2016). Emergence of plasmid-mediated colistin resistance mechanism MCR-1 in animals and human beings in China: a microbiological and molecular biological study. *The Lancet infectious diseases*, 16(2), 161-168.
5. Quiroga Cecilia, Nastro Marcela, Ceniza Jose Di, (2019) Current scenario of plasmid-mediated colistin resistance in Latin America, *Revista Argentina de Microbiología*. 51 (1):93- 100
6. Asamblea Mundial de la Salud. (2015). *Plan de acción mundial sobre la resistencia a los antimicrobianos* (No. WHA68. 7). Organización Mundial de la Salud.
7. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. (2016). Alerta Epidemiológica: Enterobacterias con resistencia transferible a colistina, implicaciones para la salud pública en las Américas.
8. Circular externa conjunta No. 0027 de 2017. (2017) Recuperado de : <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/circular-externa-conjunta-n0027-de-2017.pdf>
9. Instituto Nacional de Salud. (2016). Alerta epidemiológica: Alerta por la primera detección de *mcr-1* gen de resistencia a colistina en aislamientos de *Salmonella enterica serovar Typhimurium* y *Escherichia coli* de origen humano en Colombia

10. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). (2017). Alerta Sanitaria: Alerta por la primera detección del gen *mcr-1* de resistencia al antibiótico colistina en aislamientos de *Salmonella Typhimurium* y *Salmonella GIVE* en alimentos en Colombia.
11. Saavedra S.†, Díaz L., Wiesner M.†, Correa A., Arévalo S. A., Reyes J., Hidalgo A. M., Cadena E., Perenguez M., Montañó L. A., Ardila J., Ríos R., Ovalle M. V., Díaz P., Porras P., Villegas M. V., Arias C. A., Beltrán B. and Duarte C. Genomic and Molecular Characterization of Clinical Isolates of Enterobacteriaceae 2 Harboring *mcr1* in Colombia, 2002-2016. *AAC Accepted Manuscript Posted Online 11 September 2017 Antimicrob. Agents Chemother.* doi:10.1128/AAC.00841-17 Copyright © 2017 American Society for Microbiology. All Rights Reserved.
12. Instituto Colombiano Agropecuario. (9 de abril de 2018) Resolución 22747 de 2018. Recuperado el 10 de noviembre de 2019 de <https://www.ica.gov.co/getattachment/4972ba67-e1ba-4b2a-89ed-09f54f5c62b4/2018R22747.aspx>
13. Ministerio de agricultura y Desarrollo Rural, 2015. Decreto 1071. Recuperado de <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Decretos/Decreto%20No.%201071%20de%202015.pdf>
14. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y Asociación Colombiana de porcicultores (Porkcolombia), 2019. Monitoreo de resistencia antimicrobiana. P25.
15. Lima Barbieri N., Nielsen D., Wannemuehler Y., Cavender T, Hussein A, Yan S., Nolan L. and Logue C. *mcr-1* identified in Avian Pathogenic *Escherichia coli* (APEC). *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0172997 March 6, 2017
16. Guerrero Freire, M. S. (2020). Identificación y caracterización fenotípica y molecular de la resistencia a colistina en *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* aisladas de heces de humanos y de animales de traspatio en comunidades rurales de la Costa y Amazonia ecuatoriana (Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2020).
17. Roschanski N., Falgenhauer L., Grobbel M., Guenther S., Kreienbrock L. Imirzalioglu C y Roesler U., Retrospective survey of *mcr-1* and *mcr-2* in German pig-fattening farms, 2011-2012. *International Journal of antimicrobial agents* 50 (2017) 266-271.
18. Castañeda-Salazar, R., Pereira-Bazurdo, A. N., del Pilar Pulido-Villamarín, A., & Mendoza-Gómez, M. F. (2018). Estimación de la prevalencia de *Salmonella* spp. en pechugas de pollo para consumo humano provenientes de cuatro localidades de Bogotá-Colombia. *Infectio*, 23(1), 27-32.
19. Pulido-Villamarín, A., Castañeda-Salazar, R., Mendoza-Gómez, M. F., & Vivas-Díaz, L. (2019). Presencia de anticuerpos frente a algunos patógenos de interés zoonótico en cuatro granjas porcícolas de Cundinamarca, Colombia. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 30(1), 446-454. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i1.15702>



Monografías

Comportamiento alimentario del gato

Debra HORWITZ, DVM, Dipl. ACVB; Yannick SOULARD, Eng. Ariane JUNIENCASTAGNA, Eng

Tomado de: Enciclopedia de la Clínica Felina. ROYAL CANIN

EDITORES:

Pascale PIBOT DVM, Responsable de Publicaciones Científicas, Grupo de Comunicación de Royal Canin

• *Vincent BIOURGE DVM, PhD, Dipl. ACVN, Dipl. ECVN Director Científico Nutrición Salud, Centro de Investigación Royal Canin* • *Denise ELLIOTT BVSc (Hons) PhD, Dipl. ACVIM, Dipl. ACVN Directora de Comunicación Científica, Royal Canin USA*

Reproduced with the permission of Royal Canin. - ACOVEZ thanks Royal Canin for their support.

El comportamiento alimentario comprende una serie de fases que van desde la búsqueda del alimento, pasando por su reconocimiento y su aceptación, hasta la ingestión. Se inicia pues, con la exploración y termina con la deglución. Aunque el comportamiento alimentario está bien estudiado en los animales de producción, los datos relativos a los gatos son a menudo empíricos o antropomórficos. Por otro lado, existen algunos estudios realizados principalmente por los fabricantes de alimentos para animales de compañía, que completan el conjunto de los datos disponibles.

La conducta social y el comportamiento alimentario del gato, son muy diferentes de los del perro. No sólo son distintas sus necesidades nutricionales, sino que la estructura social también determina unos patrones de alimentación y de comunicación

entre ellos y con sus propietarios. Para responder a las necesidades nutricionales del gato hay que conocer qué necesitan en cuanto al entorno alimentario y comprender su comunicación y estructura social.

FACTORES HEREDITARIOS

1. Aspectos sensoriales

El sentido del gusto

En el gato, el sentido del gusto está presente cinco días antes de su nacimiento (Beaver, 1980) y va evolucionando con el tiempo. La sensibilidad gustativa incluye los cuatro sabores básicos, clasificados en distintas categorías de mayor a menor (según la reacción del gato tras una simple aplicación sobre la lengua de vinagre, sal, quinina y azúcar):

ácido > salado > amargo > dulce



Nuestros conocimientos sobre el sentido del gusto han progresado gracias al estudio de las señales neurológicas transmitidas por los nervios craneales tras la estimulación de las papilas gustativas con diferentes sustancias. Tres nervios craneales están implicados en el sentido del gusto. Los nervios faciales, en particular la cuerda del tímpano (*chorda tympani*), han sido objeto de numerosas investigaciones.

Los estudios sobre el gusto han dado lugar de esta manera a diversas teorías. Por ejemplo, *Boudreau* (1973, 1977) sugiere que en el gato existen sistemas receptores específicos para el sabor ácido, para los aminoácidos y para los nucleótidos. Esta teoría no ha sido confirmada por otros autores. Se estima que el número de papilas gustativas en el gato, alcanza la cifra de 475 (**Figuras 1 y 2**): bastantes menos que en el perro (1700) y que en el hombre (9000). En el perro, las células gustativas se

renuevan de media cada cuatro días. No existen datos disponibles sobre el gato, pero el intervalo de tiempo es sin duda similar. Estos datos son importantes para prever la recuperación del apetito tras una herida del epitelio bucal.

Sabor amargo

El sabor amargo está producido por una gran variedad de compuestos (taninos, alcaloides, ácido málico, quina, ácido fítico, aminoácidos [triptófano, isoleucina, leucina, arginina, fenil-alanina], etc.).

El gato es muy sensible al sabor amargo (*Houpt, 2005*). Lo detecta a menor concentración que el perro. Es capaz de distinguir una sustancia amarga a una concentración 400 veces menor a la que la percibe el hámster (*Carpenter, 1956; Houpt, 1991*). Esta sensibilidad le permite evitar el consumo de muchas sustancias tóxicas (como la estricnina), que a menudo son

amargas. De hecho, los compuestos de este tipo provocan fácilmente el fenómeno de aversión.

Sabor dulce

El gato no parece interesarse por los alimentos dulces, sus receptores están desactivados, pues el gen correspondiente ha sido reemplazado por un pseudogén (*Brandt, 2006*) durante el proceso de adaptación filogenética (*Li y col., 2006*).

El gato tiene tendencia a rechazar los edulcorantes sintéticos, como la sacarina o el ciclamato, ya que los percibe como amargos (*Bartoshuk y col., 1975*). El sabor dulce del anticongelante atrae a los perros, pero no a los gatos. Estos últimos pueden intoxicarse también, pero suele ser porque se lamen para limpiarse las patas después de habérselas impregnado al andar sobre el producto. Al gato doméstico ni le atrae, ni le repele el sabor dulce o el dulzor de los edulcorantes).

Sabor ácido

Los sabores ácidos son utilizados muy habitualmente por los fabricantes de alimentos para gatos. En efecto, numerosos productos comerciales contienen ácido fosfórico, sin embargo, debe evitarse un consumo excesivo de alimentos ácidos y ricos en fósforo en los gatos cuya función renal está dañada.

Sabor salado

Su percepción es bastante positiva en el gato y puede estimular el consumo de alimentos o de agua. Los primeros ensayos demostraron que los receptores gustativos reaccionaban al agua destilada. Esta respuesta electrofisiológica es de hecho, el resultado de un fenómeno de adaptación que conduce a la percepción neutral del gusto de la saliva salina.

Aminoácidos

Las papilas gustativas conectadas al nervio facial son muy sensibles a los aminoácidos: un sólo aminoácido es capaz de estimular las fibras nerviosas del gusto. Esta especialización parece estar ligada a la adaptación a una alimentación carnívora, rica en proteínas (*Bradshaw y col., 1996*).

La sensibilidad oral no es solamente de tipo gustativo, sino que la percepción somestésica a través del nervio lingual, es importante para la detec-



1. Papilas foliadas
2. Papilas circunvaladas
3. Papilas cónicas
4. Papilas filiformes queratinizadas

Figura 1. Localización de los receptores del gusto en la lengua del gato



ción de la granulometría y la temperatura del alimento. En caso de enfermedad periodontal o por efecto de la edad, debido a una alteración de la resistencia de las encías y los dientes, se puede modificar mucho la percepción del alimento y la palatabilidad.

Se ha demostrado que la percepción gustativa de un alimento no se debe simplemente a la detección de sus diferentes variedades de sabores, sino que los mensajes sensoriales crean una imagen cerebral que se compara con los esquemas innatos o adquiridos (Gallouin, 1987). En el gato no existen datos específicos relativos a este aspecto.

Olfato

El olfato está presente en el gato recién nacido y va madurando hasta las tres semanas de edad. El gato es menos sensible que el perro a los olores. Posee menos células olfativas (de 60 a 70 millones, en comparación con los 80 a 220 millones del perro). Según algunos estudios en animales, se estima que tan sólo un 1% de los compuestos volátiles entran en la mucosa nasal (Figura 3), pero ninguno de los datos se refiere concretamente al gato.

En el gato, que es muy selectivo y precavido, el olfato es el factor clave que condiciona la palatabilidad de un alimento. Cualquier anosmia provoca la interrupción del consumo alimentario hasta que el gato recupere el olfato (May, 1987). Para la renovación de la mucosa olfativa y la recuperación del apetito se necesitan entre cuatro y cinco días.

El abanico de olores percibidos por el gato es amplio, pero algunos son par-

ticularmente atractivos para él:

- Origen mineral: lejía
- Origen vegetal: catnip, madera de olivo, valeriana, espárrago, menta, papiro, clavo, mimosa
- Origen animal: feromonas (aunque carecen de significación relativa a la alimentación y tienen tan sólo una significación territorial o sexual), hígado, carne, vísceras, etc.

No obstante, la capacidad de detección no implica una preferencia alimentaria y no existen datos relativos a las variaciones individuales. Algunos olores poco habituales o la emisión de feromonas provocan un comportamiento específico,

denominado reacción de Flehmen, durante el cual el gato frunce el labio superior e inspira el aire a través del órgano vomeronasal (órgano de

Jacobson), situado en el paladar óseo.

Por supuesto, los fabricantes de alimentos para animales hacen grandes esfuerzos para desarrollar compuestos volátiles capaces de ser atractivos, al mismo tiempo, para los gatos (cuando se acercan a su comedero) y para los propietarios (cuando abren la bolsa de croquetas). Pero este campo de investigación sigue siendo muy confidencial y, por el momento, se publica poco sobre él.

Visión

Lott Brown y col. (1973) demostraron que el gato es incapaz de diferenciar longitudes de onda comprendidas entre 520 y 570 nm. Por eso, no puede diferenciar el blanco del amarillo o del verde, y para el gato, se trata de la misma "tonalidad". Por el contrario, distingue claramente el rojo y el azul.

Comportamiento

1. Nasofaringe
2. Seno frontal
3. Seno etmoidal
4. Cornete nasal dorsal
5. Meato nasal medio
6. Cornete nasal ventral
7. Meato nasal ventral
8. Orificio nasal

Contrariamente a lo que sucede con el gusto, no existe especialización de los receptores olfativos. Ninguno de los datos publicados prueba que una exposición prolongada a un olor particular aumente el umbral de detección en el gato.

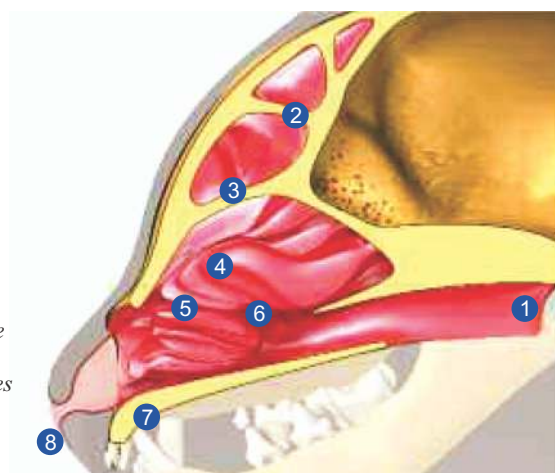


Figura 2. Circulación del aire en las cavidades nasales del gato



Por tanto, el color de los alimentos es más importante para el propietario que para el gato.

La visión del gato es muy panorámica y está más adaptada a distinguir los movimientos que las diferencias de tono, lo que es de gran ayuda en la depredación.

2. Aspectos del comportamiento

Experiencia prenatal

Algunas preferencias pueden adquirirse a edades muy tempranas, incluso durante la gestación. Los fetos están rodeados de líquido amniótico, que contiene algunos compuestos que se asimilan in utero (Thorne, 1994). El sistema gustativo es funcional en los últimos días de la gestación (Tichy, 1994).

Comportamiento de succión

Gracias a un reflejo que persiste hasta el octavo día después del nacimiento, los gatos recién nacidos escogen un pezón durante los dos primeros días de vida. Esto disminuye la competencia dentro de la camada y reduce el tiempo que pasa hasta que empiezan a mamar (Foucault, 1992). En ese estadio, los estímulos térmicos (procedentes de la piel) y olfativos (obtenidos a partir de las secreciones de las glándulas de Montgomery, situadas en torno a los pezones) son los más importantes.

Hay un proceso de maduración por el que los factores de regulación pasan de una estimulación oral, producida por la leche hasta los diez días, a una estimulación perioral, independiente del alimento. El efecto de la distensión gástrica aparece solamente hacia la edad de tres semanas.

El tiempo dedicado a mamar va cambiando durante el primer mes según un esquema relativamente constante. Durante las dos primeras semanas los gatitos pasan un 10% de su tiempo mamando y tomando leche. El tiempo dedicado a mamar aumenta rápidamente hasta un 60% a las tres semanas y luego disminuye al 10% al final del primer mes (Foucault, 1992). Los gatos recién nacidos dedican también tiempo a succionar sin tomar nada.

El vínculo de los gatitos con la madre en relación a la comida evoluciona significativamente en esta etapa. Durante las dos primeras semanas es la madre quien inicia el 75% de los periodos de amamantar. Durante las dos semanas siguientes, la proporción cae desde el 50% hasta el 5%. La madre empieza entonces a evitar a sus gatitos y les dedica solamente un 20% de su tiempo. Va comenzando el destete, con importantes cambios digestivos y de comportamiento. Durante la lactancia, la composición de la leche varía en función de la alimentación de la madre. Los gatitos pueden desarrollar algunas preferencias en ese momento de su vida (Thorne, 1994), pero pocos artículos describen este fenómeno en el gato. Sin embargo, el periodo de destete sí que está más estudiado.

Comportamiento alimentario en el destete

Cuando toman su primera comida sólida, los gatitos imitan el comportamiento de la madre, aunque ese alimento sea poco habitual para ellos (Wyrwicka y Chase, 2001). Por tanto, las preferencias alimentarias no son todas innatas y las influencias socia-

les después del nacimiento desempeñan un papel importante.

En el momento del destete, los gatitos cuyas madres han sido condicionadas a comer plátanos (una fruta que normalmente los gatos no toman), adquieren una preferencia por este alimento aun cuando se les permita el acceso a una comida más convencional, como el alimento seco (Wyrwicka y Long, 1980).

Los gatitos tienden a imitar los detalles del comportamiento alimentario de su madre: prefieren comer en el mismo plato y en el lugar exacto donde ella ha comido. Existe también una correlación entre el nivel de consumo alimentario de la madre y el de sus gatitos. En el ensayo que se acaba de citar, los gatitos que comen menos plátanos son aquellos cuya madre también ha comido menos. Las preferencias alimentarias adquiridas durante el destete persisten en los gatitos incluso después de éste y de la separación materna, hasta la edad de cuatro a cinco meses (Wyrwicka y Long, 1980).

Los gatitos también se inclinan más a comer un alimento nuevo en presencia de la madre (Bateson, 2000). Otro ensayo demuestra la importancia del papel de la madre en la aceptación de la comida por parte de los gatitos (Wyrwicka y Chase, 2001). Se estudiaron 19 gatitos de cuatro camadas. Diez de ellos comían en presencia de su madre, nueve en su ausencia. El tiempo necesario para que los gatitos aceptaran un nuevo alimento fue diferente entre los dos grupos:

- Para los gatitos que comían en presencia de la madre fueron suficientes cinco horas para que comieran un nuevo alimento.



Tabla 1. Principales diferencias entre el comportamiento alimentario canino y felino

Gato	Perro
Carnívoro	Estricto Omnívoro
12 a 20 comidas/día	1 a 3 comidas/día
Come tanto de día como de noche	Come durante el día
Consumo regular	Comportamiento glotón
Comidas sin valor social	Comidas con valor social

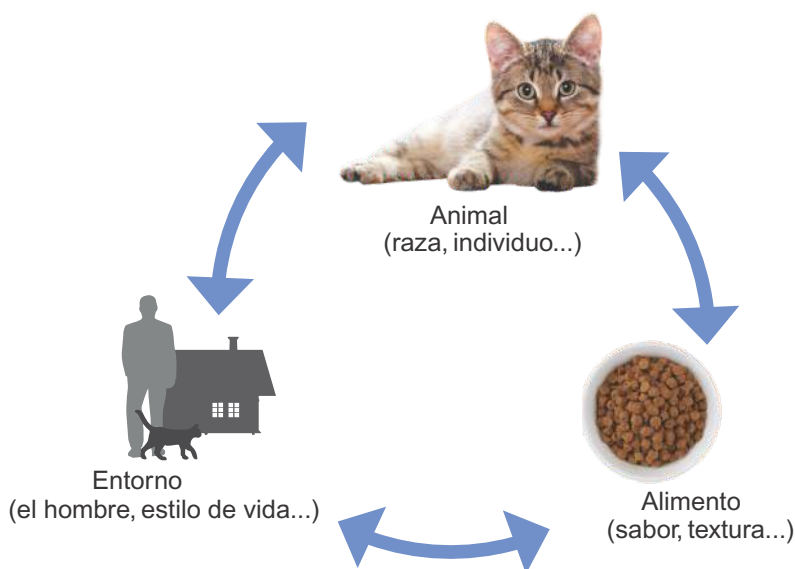


Figura 3. Factores que contribuyen a la aceptación del alimento

- Por el contrario, los gatitos separados de su madre necesitaron entre 4 y 8 días para consumir el nuevo alimento.

Es evidente que el estrés por separación puede intervenir en la aceptación de una nueva situación.

Buena parte de los hábitos alimentarios se inician antes de la edad de 6 a 8 semanas. Por eso, la educación alimentaria tiene que hacerse en este

período. Para facilitar la adaptación al nuevo hogar, se recomienda dar al gatito durante las primeras semanas el mismo alimento que tomaba antes. El tercer mes todavía permite algunos aprendizajes.

Diferencias individuales y raciales

Los gatitos alimentados mediante intubación gástrica tienen una experiencia gustativa muy limitada en com-

paración con los alimentados de manera normal, por vía oral. Durante las pruebas de condicionamiento en las que se premia con alimento, los gatitos previamente alimentados mediante sonda estomacal, lo hacen peor e incluso se niegan a comer la recompensa (Stasiak y Zernicki, 2000). La ausencia de experiencia alimentaria precoz influye, pues, en el comportamiento alimentario futuro. Las experiencias sensoriales o digestivas tempranas son el origen de la variación individual de las preferencias alimentarias. El aprendizaje da lugar a un rechazo de los alimentos peligrosos o desagradables y lleva a buscar preferentemente alimentos interesantes desde un punto de vista nutritivo o sensorial.

El sexo no tiene un efecto reconocido sobre la percepción alimentaria en el gato, aun cuando el comportamiento alimentario se vea afectado de manera indirecta por la competencia territorial entre gatas y por la época de reproducción en los machos.

La raza puede tener una cierta influencia, aunque sea difícil de probar y siga siendo con certeza un campo de investigación para el futuro.

La edad afecta al comportamiento alimentario, pero menos que en el perro (Peachey y Harper 2002). La mayor experiencia alimentaria y la disminución de las capacidades olfativas y gustativas propias de la edad avanzada pueden favorecer que el gato se vuelva más caprichoso o incluso pueden manifestarse cambios en las preferencias.

Factores del entorno

Entorno social

El gato es un cazador solitario, pero los gatos callejeros de las ciudades tienden a formar grupos en torno a determinadas zonas de alimentación y reproducción. El concepto de territorio existe en el gato aunque varíe en función del tiempo y del espacio. Es posible que dos gatos compartan parte de su territorio, pero en momentos diferentes. La jerarquía depende del lugar y del momento del día, por eso se dice que es una dominancia relativa. El territorio puede fácilmente favorecer la agresividad y las peleas.

Al contrario que el perro (Tabla 1), el gato no parece mostrar un comportamiento social en las comidas: comen generalmente solos y no parecen afectados por la presencia de otro

Para comparar la palatabilidad de dos alimentos, el gato tiene la posibilidad de elegir entre dos comederos. Algunos gatos escogen siempre un lado, sea cual sea el alimento que haya en el interior. Por lo tanto, algunos gatos serían zurdos y otros diestros... En hogares con varios gatos puede existir una cierta competencia. Sin embargo, es raro que haya peleas si la comida está disponible en grandes cantidades.



gato (Haupt, 2005). Algunos aceptan compartir su comedero con otro gato, mientras que otros gatos se sientan tranquilamente a esperar su turno. Las hembras en celo pueden tener derecho a comer en primer lugar. Sin embargo, algunos estudios sugieren que en los hogares con varios gatos, existe cierta jerarquía respecto al alimento que hace que los gatos con mejor posición en la jerarquía desplacen a los peor situados del recipiente de la comida (Knowles y col., 2004). En pruebas realizadas con gatos alimentados ad libitum, las comidas sociales (definidas como tales cuando coinciden al menos un minuto) se hacen sólo en el 20% de los casos (Mugford, 1977).

Para los propietarios de gatos que viven en el exterior, la comida es un momento privilegiado para el contacto. A menudo, la persona que alimenta al animal tiene una relación con él, si no mejor, al menos más fácil. Geering (1989) muestra que alimentar al gato contribuye a reforzar los vínculos con él, pero que no es suficiente para conservarlos. Otras interacciones (acariciarlo, asearlo, jugar con él, hablarle) son necesarias para mantener los nuevos vínculos establecidos (Bateson y Turner, 1989).

Cuando se trata de un gato que vive en el interior del hogar, el ritmo de las comidas refleja a menudo el estilo de vida del propietario. Con frecuencia se le dan dos o tres comidas durante la jornada: por la mañana antes de ir a trabajar, al regresar por la tarde y, la última, justo antes de acostarse, con el fin de mantenerlo en silencio.

La aceptación del alimento está ampliamente condicionada por el entorno físico, psicológico y afectivo del gato (Figura 3). Wolter (1982) menciona diversos factores que pueden modificar el comportamiento ali-

mentario: tensión entre los miembros de una familia, cambio de luz, ruido, nuevo olor del producto que se utiliza para limpiar el comedero, llegada de extraños, etc. La calidad del alimento no es pues la razón. El hecho de observar el comportamiento alimentario de un gato durante el período de convalecencia puede igualmente provocar el rechazo del alimento o, al menos, una menor aceptación. Esta situación se produce también cuando el propietario acaba de comprar un nuevo alimento (una nueva marca o una variedad) y quiere comprobar si el animal lo acepta bien. En caso de anorexia, es importante analizar todos estos factores, simples y a menudo ignorados.

Entorno físico

Los gatos tienen la necesidad de sentirse seguros en su entorno. Para esto, los propietarios deben facilitarles las condiciones adecuadas para realizar las actividades de su etograma: comer, dormir y jugar, y también deben asegurarles la posibilidad de controlar su propio estrés a través de los mecanismos naturales de retirarse y esconderse. En ocasiones, por el tipo de vivienda o la decoración, el gato dispone de muy pocos lugares donde ocultarse. Esto puede crear una situación en la que el gato puede sentirse inseguro y vulnerable sin una vía de escape o un lugar donde esconderse. Por lo tanto, es preciso tomar medidas para ofrecerle un entorno estable y previsible para él, tanto en las estructuras físicas como en los olores, que ayudan a aumentar la seguridad del gato.

Cuando se proporciona el acceso a plataformas de descanso en lugares altos, y sitios seguros donde esconderse, disminuyen los comportamientos orales de apaciguamiento

que le sirven para aliviar la ansiedad, tales como el exceso de aseo personal con la lengua y el desmedido consumo de alimento. Si todos los muebles de la casa están integrados, es recomendable que el gato disponga de estanterías donde pueda descansar o que se le permita esconderse en un armario para poder sentirse seguro (Dehasse y col., 1993).

Influencia del propio alimento en el comportamiento alimentario

En los estudios realizados sobre las preferencias y las reacciones alimentarias de los gatos (Van den Bos y col., 2000), se observan dos tipos de respuestas en el comportamiento, que se relacionan con posibles reacciones de palatabilidad. Un gato que se siente atraído por el alimento que le ofrecen empieza a menudo por lamer y olfatear el comedero, por relamerse los labios y limpiarse la cara. Por el contrario, si el alimento que se le ofrece le resulta poco atractivo, el gato lame u olfatea el alimento y se lame la nariz. La cantidad de alimento ingerido también depende en parte de lo hambriento que esté el gato. En general, los gatos comen más de un alimento atractivo independientemente del hambre, pero el consumo de un alimento menos atractivo a menudo sí que depende del hambre.

Después de haber comido, la mayoría de los gatos realiza su aseo, sea cual sea la palatabilidad del alimento. Se considera que se trata de un reflejo neurofisiológico innato, pues la alimentación mediante sonda gástrica, en la que ni los labios ni las mejillas se ensucian, da lugar al mismo comportamiento postprandial.

Uno de los aspectos más importantes a considerar es que los gatos a menudo prefieren comer un nuevo alimento en vez de un alimento conocido. La

intensidad del comportamiento neofílico depende de la palatabilidad relativa de los alimentos que se le ofrecen y de la duración de la exposición al alimento habitual. Si el nuevo alimento es menos palatable que el habitual, el efecto dura poco. Veinticuatro gatitos recibieron el mismo alimento durante 16 semanas y luego se les dio a elegir durante varios días entre dicho alimento y otro de palatabilidad equivalente. El primer día, escogieron sistemáticamente el nuevo alimento. Pasado el segundo día, la diferencia de consumo entre los dos productos dejó de ser significativa (*Mugford, 1977*). El efecto de la novedad dura, pues, sólo algunos días (rara vez más de cinco a seis), tras lo cual la preferencia alimentaria se estabiliza.

Los cambios frecuentes de alimento que realizan muchos propietarios se conoce como metafilia (del griego meta, "transformación"). Esto provoca el aumento del consumo por parte del gato debido a la renovación y alternancia de los alimentos (*Rabot, 1994*). Este fenómeno se observa cuando se practica la alimentación "a la carta". De hecho, esta tendencia del comportamiento incita a que algunos fabricantes elaboren formatos con varios envases individuales de distintas variedades de alimento.

Cuando se cambia el alimento de un gato, hay que estar preparado para la posibilidad de neofilia y del aumento de consumo de energía durante el primer mes tras la introducción del nuevo alimento. En el primer mes, el gato puede comer hasta 100 kcal/kg. Después, el efecto disminuye y el consumo se estabiliza en torno a las 60 kcal/kg (*Nguyen y col., 1999*) transcurridos dos meses. Por ello, es importante que después de haber cambiado la alimentación del gato, los propietarios calculen la cantidad del alimento consumido para controlar que el aporte calórico sea el adecuado.

El propietario puede optar por ignorar esta tendencia natural a la neofilia y ofrecer siempre el mismo alimento al gato. No obstante, es posible que observe entonces un fenómeno de hastío, asociado a una percepción de disminución de la palatabilidad (aun cuando el alimento sea completo y equilibrado). Se puede asociar este fenómeno con el concepto de "saciedad oral" que se manifiesta en el hombre (el hecho de comer demasiado chocolate u ostras puede disminuir su atractivo). Por otra parte, si se deci-

de variar demasiado la alimentación del gato y alimentarlo con un régimen omnívoro "humanizado", esto puede dar lugar a un estado de neofobia y conducir al rechazo de la comida.

Enciclopedia de la Clínica Felina

Debra HORWITZ. DVM, Dipl. ACVB

Realizó sus estudios en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Michigan. Tras haber practicado la clínica general durante varios años, empezó a dedicarse a los problemas de comportamiento de los animales de compañía. En 1996 pasó a formar parte del American College of Veterinary Behaviorists. En la actualidad ejerce en el ámbito privado, atendiendo casos remitidos. Es también consultora del Veterinary Information Network (VIN). Imparte conferencias en Estados Unidos y en otros países. Escritora y autora de diversos libros sobre el comportamiento de los perros y los gatos, es presidenta del American College of Veterinary Behaviorists (2006-2008).

Yannick SOULARD. Eng

Ingeniero Agrónomo con Máster en Gestión de la Innovación en Biotecnología y Agroindustria, se incorporó en la filial canadiense de Royal Canin en 1999 para prestar apoyo técnico al equipo comercial. Pronto pasó a encargarse de la formulación de los alimentos para América del Norte, función que ejerció hasta 2001. Desde hace seis años, se ocupa del desarrollo de la palatabilidad en el Centro de Investigación de Royal Canin (Aimargues, Francia), y actualmente es responsable de la Unidad de Investigación en Nutrición.

Ariane JUNIENCASTAGNA. Eng

Licenciada en la Universidad Tecnológica de Compiègne en 1996 (ingeniería de procedimientos agroalimentarios). Se incorporó a Royal Canin en 1997, donde trabajó inicialmente en el departamento de producción. Se unió después al Centro de Investigación en 1997, donde trabajó inicialmente en la planta piloto industrial. Desde el año 2001 se encarga de los proyectos de desarrollo ligados a la palatabilidad.

EDITORES

Pascale PIBOT

DVM, Responsable de Publicaciones Científicas, Grupo de Comunicación de Royal Canin.

Vincent BIOURGE

DVM, PhD, Dipl. ACVN, Dipl. ECVN Director Científico Nutrición Salud, Centro de Investigación Royal Canin.

Denise ELLIOTT

BVSc (Hons) PhD, Dipl. ACVIM, Dipl. ACVN Directora de Comunicación Científica, Royal Canin USA.

Referencias

- Bartoshuk LM, Jacobs HL, Nichols TL, et al. Taste rejection of non nutritive sweeteners in cats. *J Comp Physiol Psychol* 1975; 89: 971-975.
- Bateson P. Behavioural development in the cat. In: Turner DC, Bateson P eds. *The Domestic Cat; the biology of its behaviour*. 2nd ed. Cambridge UK, 2000 : 9-22.
- Bateson P, Bateson M. Post-weaning feeding problems in young domestic cats - a new hypothesis. *Vet J* 2002; 163: 113-114.
- Beata CA. Feline behavior: can nutrition really make a difference? In: *Proceedings, Royal Canin Feline Symposium*, 2007 : 30-33.
- Beaver BV. Feline Behavior. In: *A Guide for Veterinarians*. 2nd ed. Elsevier Science, USA, 2003 : 212-246. Beaver BV. Sensory development of *Felis catus*. *Lab Anim* 1980; 14: 199-201.
- Bosch OJ, Sartori SB, Singewald N, et al. Extracellular amino acid levels in the paraventricular nucleus and the central amygdala in high- and low-anxiety dams rats during maternal aggression: regulation by oxytocin. *Stress* 2007; 10: 261-270.
- Boudreau JC. Chemical stimulus determinants of cat neural taste responses to meats. *J Am Oil Chem Soc* 1977; 54: 464-466.
- Boudreau JC, Alev N. Classification of chemoresponsive tongue units of the cat geniculated ganglion. *Brain Res* 1973; 17: 157-75.
- Bouret SG, Draper SJ, Simerly RB. Trophic action of leptin on hypothalamic neurons that regulate feeding. *Science* 2004; 304: 108-110.
- Bradshaw JW. Sensory and experiential factors in the design of foods for domestic dogs and cats. *Proc Nutr Soc* 1991; 50: 99-106.
- Bradshaw JW, Goodwin D, Legrand-Defretin V, et al. Food selection by the domestic cat, an obligate carnivore. *Comp Biochem Physiol* 1996; 114A: 205-209.
- Bradshaw JW, Healey LM, Thorne CJ, et al. Differences in food preferences between individuals and populations of domestic cats *Felis sylvestris catus*. *Appl Anim Behav Sci* 2000; 68: 257-268.



- Brandt J. Taste receptor genes in carnivore and their relationship to food choice. In: Proceedings, Monell Chemical Senses Center PA USA; Symposium Panelis, Arzon, France, 2006.
- Carpenter JA. Species differences in taste preferences. *J Comp Physiol Psychol* 1956; 49: 139-144.
- Case L. The cat: Its behavior, nutrition and health. Iowa State University Press, 2003: 289-341.
- Cheney CD, Miller ER. Effects of forced flavor exposure on food neophobia. *Appl Anim Behav Sci* 1997; 53: 213-217.
- Crane SW, Griffin RW, Messent PR. Introduction to commercial pet foods cats. In: Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P eds. *Small Animal Clinical Nutrition*. 4th ed. Kansas: Mark Morris Institute, 2000: 111-126.
- De Braekeleer J, Gross KL, Zicker SC. Normal Dogs. In: Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P eds. *Small Animal Clinical Nutrition*. 4th ed. Kansas: Mark Morris Institute, 2000: 227.
- Dehasse J, De Buyser C. Socio-écologie du chat. *Prat Med Chir Anim Comp* 1993; 28: 469-478. Finco DR, Adams DD, Crowell WA, et al. Food and water intake and urine composition in cats: influence of continuous versus periodic feeding. *Am J Vet Res* 1986; 47: 1638-1642.
- Fitzgerald BM, Turner DC. Hunting behaviour of domestic cats and their impact on prey populations. In: Turner DC, Bateson P eds. *The Domestic Cat: the biology of its behaviour*. 2nd ed. Cambridge University Press, 2000: 152-175.
- Foucault V. Contribution à l'étude du comportement alimentaire du chat domestique, Thèse de Doctorat Vétérinaire (Lyon), 1992.
- Geering KB. The effect of feeding in the human-cat relationship. In: Proceedings 5th International Conference on the relationship between human and animal, Monaco, 15-18 Nov 1989. Griffith CA, Steigerwald ES, Buffington CA.
- Effects of a synthetic facial pheromone on behavior of cats. *J Am Vet Med Assoc* 2000; 217: 1154-1156.
- Hall SL, Bradshaw JWS, Robinson IH. Object play in adult domestic cats; the roles of habituation and disinhibition. *Appl Anim Behav Sci* 2002; 79: 263-271.
- Hinde RA. Animal behavior: a synthesis of ethology and comparative ethology. Mac GrawHill book company, 2nd ed, 1975: 551-555.
- Horwitz DF, Mills DS, Heath S. In: *BSAVA Manual of Canine and Feline Behavioural Medicine*; Gloucester UK, 2002.
- Houpt, KA. In: *Domestic Animal Behavior*. Blackwell Publishing, Ames, Iowa, 2005: 329-334.
- Houpt KA. Gastrointestinal factors in hunger and satiety. *Neurosci Biobehav Rev* 1982; 6: 145-164.
- Houpt KA. Feeding and drinking behavior problems. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1991; 21: 281-298.
- Jackson OF. Urinary pH effects of diet additives. *Vet Rec* 1977; 101: 31-33.
- Kane E, Morris JG, Rogers QR. Acceptability and digestibility by adult cats of diets made with various sources and levels of fat. *J Anim Sci* 1981; 53: 1516-1523.
- Kays RW, DeWan AA. Ecological impact of inside/outside house cats around a suburban nature preserve. *Animal Conservation* 2004; 7: 273-283.
- Knowles RJ, Curtis TM, Crowell-Davis SL. Correlation of dominance as determined by agonistic interactions with feeding order in cats. *Am J Vet Res* 2004; 65: 1548-1556.
- Landsberg G, Hunthausen W, Ackerman L. *Handbook of behavior problems of the dog and cat*. Elsevier Saunders, Toronto, 2003.
- Leyhausen P. *Cat Behaviour: the predatory and social behavior of domestic and wild cats*. Garland Press, New York 1979.
- Li X, Li W, Wang H, et al. Cats lack a sweet taste receptor. *J Nutr* 2006; 136: 1932S-1934S. Lott Brown J, Shively DF, Lamotte HR, et al. Color discrimination in the cat. *J Comp Physiol Psychol* 1973; 81: 534-544.
- Luesher AU. *Compulsive Behaviour* In: Horwitz DF, Mills DS, Heath eds. *BSAVA Manual of Canine and Feline Behavioural Medicine*. Gloucester (UK): BSAVAed, 2002: 229-236.
- MacDonald LM, Quinton RR, Morris GJ. Aversion of the cat to dietary medium chain triglycerides and caprylic acid. *Physiol Behav* 1985; 35: 534-544.
- May K. Association between anosmia and anorexia in cats, *Sciences (New York)* 1987; 510: 480-482.
- Mugford AR. External influences on the feeding of carnivores. *The chemical senses and Nutrition*, Academic Press, NY 1977: 25-50.
- Nelson SH, Evans AD, Bradbury RB. The efficacy of collar-mounted devices in reducing the rate of predation of wildlife by domestic cats *Appl Anim Behav Sci* 2005; 94: 273-285.
- Nguyen P, Dumon H, Martin L, et al. Effects of dietary fat and energy on bodyweight and body. *Proceedings 17th ACVIM Congress* 1999; Chicago (IL): 139.
- Peachey S.E. et Harper E.J. Ageing does not influence feeding behaviour in cats. In: *J Nutr* 2002 (139): 1735-1739.
- Remy S. Etude du comportement alimentaire et de l'élimination fécale et urinaire de l'eau chez des chats nourris avec différents types d'aliments riches en eau. Thèse de Doctorat Vétérinaire (Toulouse), 1986.
- Rabot R. Le comportement alimentaire et dipsique du chat et ses troubles. In: *Proceedings Séminaire Société Féline Française*, 1994: 42-47.
- Rowland N. Glucoregulatory feeding in cats. *Physiol Behav* 1981; 26: 901-903.
- Rowland NE, Bellush LL, Carlton J. Metabolic and neurochemical correlates of glucoprivic feeding. *Brain Res Bull* 1985; 14: 617-624.
- Servet E, Soulard Y, Venet C, et al. Evaluation of diets for their ability to generate "satiety" in cats. *J Vet Intern Med* 2008; 22: in press.
- Stasiak M, Zernicki B. Food conditioning is impaired in cats deprived of the taste of food in early life. *Neurosci Lett* 2000; 279: 190-192.
- Thorne CJ. Cat feeding behavior, *Waltham Symposium n° 4*, *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1982: 555-562.
- Thorne CJ. Feline and canine fads. *Vet Rec* 1994; 135: 48.
- Van den Bos R, Meijer MK, Spruijt BM. Taste reactivity patterns in domestic cats (*Felis silvestris catus*). *Appl Anim Behav Sci* 2000; 69: 149-168.
- Woods M, McDonald Ra, Harris S. Predation of wildlife by domestic cats *Felis catus* in Great Britain. *Mammal Review* 2003; 33: 174-188.
- Wyrwicka W, Chase MH. Importance of the environment in conditioned behavior. *Physiol Behav* 2001; 73: 493-497.
- Wyrwicka W, Long AM. Observations on the initiation of eating of new food by weanling kittens. *Pavlov J Biol Sci* 1980; 15: 115-22.



Efectos de la crianza artificial sobre el desarrollo comportamental en primates no humanos

Anny-Pulido González¹ y Ana Carolina Falla²

1. Blgo. Centro de atención y Valoración de Fauna Silvestre PHI – EPM y Universidad CES; pulidog.anny@gmail.com

2. MV, MSc, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales; afalla@udca.edu.co

Diplomado en Comportamiento y Bienestar Animal Aplicados

Resumen

La crianza artificial, es el proceso de atención en cautiverio, desde el nacimiento hasta la etapa juvenil, de infantes que no pueden ser mantenidos por sus padres debido a factores comportamentales, hormonales e incluso enfermedades, o que por el tráfico y tenencia ilegal de fauna son arrebatados a sus madres. Proceso que influye en la exhibición de comportamientos del ejemplar en crianza, interacción que resulta determinante en la supervivencia de la cría.

De esta manera, el propósito principal de esta revisión fue examinar las implicaciones de la crianza en primates no humanos, definiendo factores básicos y relevantes de los procesos de crianza artificial, e identificando ventajas y desventajas en cuanto a las implicaciones en la conservación de especies.

La revisión se realizó mediante búsquedas en bases de datos en Web de

Science, Springer Science y Google Scholar principalmente. Las palabras claves de búsqueda incluyeron *Primate neonatal*, *Captive primates*, *Hand rearing in primates*, *Behavioral abnormalities – Primates*, *Atypical behavior – Primates*, *Development of an infant in a captive – Primates*, *Imprinting in Primates*.

Finalmente se identifica que son pocos los estudios que evalúen el resultado de estos procedimientos, principalmente en cuanto a las tasas de reproducción. Sin embargo, se han descrito muchas técnicas que argumentan como maximizar el éxito del proceso, identificando factores como: El alojamiento, la temperatura, la humedad ambiental, dieta adecuada, la madre sustituta y la socialización. Por su parte, entre las principales desventajas está el desarrollo de conductas anormales y la baja probabilidad reproductiva.

Palabras claves: Primates neonatales, primates cautivos, crianza a

mano, comportamientos anormales, impronta.

Abstract

Artificial rearing, is the process of care in captivity, since birth to the juvenile stage, of infants who cannot be maintained by their parents by behavioral and hormonal factors and even diseases, or for traffic and illegal possession of fauna. Process that influences the display of behaviors of the neonatal specimen, an interaction that is decisive in the survival of the brood.

Thus, the main purpose of this review was to examine the implications of rearing in non-human primates, defining basic and relevant factors of artificial rearing processes, and identifying advantages and disadvantages in terms of the implications for species conservation.

The review was performed by searching databases on the Web of Science, Springer Science and



Google Scholar mainly. Search keywords included Neonatal Primate, Captive primates, Hand rearing in primates, Behavioral abnormalities - Primates, Atypical behavior - Primates, Development of an infant in a captive - Primates, Imprinting in Primates.

Finally, it was identified that there are few studies that evaluate the result of these procedures, mainly in terms of reproduction rates. However, many techniques have been described that argue how to maximize the success of the process, identifying factors as: accommodation, temperature, environmental humidity, adequate diet, substitute mother and socialization. On the other hand, among the main disadvantages is the development of abnormal behaviors and the low reproductive probability.

Keywords: Primate neonatal, Captive primates, Hand rearing, Behavioral abnormalities, Imprinting.

La crisis y destrucción de la biodiversidad, especialmente por la dramática deforestación de hábitats, son hechos que se manifiestan en la actualidad en la pérdida y disminu-

ción de especies (Estrada *et al.*, 2017). Así mismo, el tráfico de fauna silvestre por la caza para el comercio ilegal de especies como mascota, genera efectos devastadores sobre los animales, siendo el grupo de los primates uno de los más afectados (Bennett, 2003; Defler, 2010). Con el fin de solucionar esta problemática, los Centros de Atención de Fauna Silvestre y otras instituciones que manejan fauna bajo cuidado humano, ofrece a infantes de primates que han sido traficados o que son rechazados por su madre, la atención necesaria durante la etapa neonatal (Varela, 2005; Chancón, 2015). Proceso que abarca desde el nacimiento hasta la etapa juvenil (Varela, 2005; Davidson, 2006).

La crianza artificial o crianza a mano consiste en la atención en cautiverio de infantes que no pueden ser mantenidos por sus padres o tropa, debido al rechazo por variaciones hormonales que afectan la capacidad de respuesta maternal y comportamiento parental (Saltzman y Maestripieri, 2011), así como la falta de experiencia, enfermedades traumáticas e infecciosas (Varela, 2005), o porque son arrebatados a sus madres en vida libre para el tráfico y tenencia ilegal de fauna silvestre.

Debido al comportamiento materno que se exhibe entre humano y primate no humano en la crianza artificial, factores biológicos y psicológicos influyen en la exhibición del comportamiento del ejemplar en crianza (Lonstein *et al.*, 2014). Aunque existen muchas similitudes entre las madres humanas y las no humanas, las diferencias radican en rasgos característicos de la especie como tal, relacionado con el papel de las hormonas, sistema sensorial, la presencia o ausencia del lenguaje (comunicación) y flexibilidad en los comportamientos que exhiba la especie (Lonstein *et al.*, 2015). Dada la complejidad conductual y prolongada de la maternidad en los primates, o en el caso de los calitricidos, en el que el cuidado parental es compartido, garantizando aún más la supervivencia de los infantes (Sussman y Garber, 1987), las interacciones parentales ocupan un periodo determinante en la cría, absolutamente esencial para su supervivencia (Lonstein *et al.*, 2015). Por ello, comportamientos anormales como estereotipias y agresiones, la baja probabilidad reproductiva y el habitua-

to a los humanos son algunas de las desventajas identificadas en la crianza artificial (Anderson, 1986; Sackett, 2006).

En este orden de ideas, el propósito central de esta revisión es examinar las implicaciones de la crianza artificial en primates no humanos, y de esta manera i) Definir factores básicos y relevantes de los procesos de crianza artificial y manejo de neonatos, y ii) Identificar ventajas y desventajas de la crianza artificial evaluando sus implicaciones en la conservación de especies.

Método

La revisión de la literatura se realizó mediante búsquedas en bases de datos en Web of Science, Springer Science y Google Scholar principalmente. Las palabras claves de búsqueda incluyeron *Primate neonatal*, *Captive primates*, *Hand rearing in primates*, *Behavioral abnormalities - Primates*, *Atypical behavior - Primates*, *Development of an infant in a captive - Primates*, *Imprinting in Primates*. De la búsqueda se revisaron un total de 53 manuscritos, algunas identificadas a partir de fuentes secundarias. Estas fuentes finales incluyeron artículos y publicaciones revisados por pares, que se detallan en la sección de referencias.

Factores Básicos en Procesos de Crianza Artificial

La crianza artificial de primates es un procedimiento común en poblaciones de este grupo taxonómico, proceso que ayuda a reducir la mortalidad de neonatos (Ogden y Kasielke, 2001), por problemas comunes como agentes infecciosos, estrés ambiental, traumatismo y nutrición inadecuada (Anderson, 1986), tras ser abandonados por su progenitor o traficados como mascota.

A pesar de la cantidad de primates que han sido criados artificialmente, son pocos los análisis a nivel de población que evalúen el resultado de estos procedimientos, así como tasas de reproducción en individuos criados a mano comparados con los criados por sus padres (Sackett *et al.*, 2006). Sin embargo, se han desarrollado y descrito muchas técnicas de cría manual para varias especies (Ausman *et al.*, 1970; Moore y Cummins, 1970; Valerio *et al.*, 1970; Hinkle y Session, 1972; Kaplan y Russell, 1973; Breznock *et al.*, 1979,



Cicmanec *et al.*, 1979; Ogden, 1979; Ruppenthal, 1979; Meier y Willis, 1984; Graham y Bowen, 1985; Tardif *et al.*, 1985), la mayoría de los cuales han sido criados en cautiverio para la investigación biomédica (Anderson, 1986). No obstante, estos principios de crianza son similares entre especies, por lo tanto, proporcionan métodos que pueden extrapolarse a especies de interés.

Anderson (1986) argumenta que para maximizar el éxito del proceso de crianza se incluyen factores como: El alojamiento, la temperatura, la humedad ambiental, la dieta y el régimen de alimentación adecuado, la madre sustituta y la socialización. El calor es una de las consideraciones más importantes para los neonatos, especialmente durante la primera y segunda semana (Anderson, 1986), cuanto más joven es el animal, más calor requiere. Generalmente se usa un rango de humedad relativa entre 50% y 80% (Cicmanec *et al.*, 1979; Ogden, 1979). Al igual que la temperatura, la humedad alta es más importante para los prematuros y recién nacidos, y se reduce gradualmente a medida que el animal madura. En cuanto a la alimentación, es importante no solamente suplir la energía necesaria para mantener sus funciones básicas, sino también la energía requerida para su crecimiento o superar alguna patología (Dierenfeld y Graffam, 1996). La cantidad y regularidad de alimentación tiene relación con la capacidad gástrica y de asimilación de la especie y de la cría (Dierenfeld y Graffam, 1996; Sodaro y Saunders, 1999), así como de la aceptación del alimento (Sodaro y Saunders, 1999).

Por su parte, la madre sustituta es otro factor importante para el ejemplar a criar, especialmente en los primates, en cuanto que este debe permitir al infante aferrarse en la posi-

ción y forma natural de manera innata (Fossey, 1979; Anderson, 1986) para que el infante adquiera las capacidades motrices que requiere. Finalmente, la socialización y reintegración temprana a un grupo social, a partir de la cuarta semana de nacimiento para el acercamiento y de la semana 12 para la reintroducción al grupo, como lo sugiere Sodaro y Saunders (1999) y Salazar y Varela (2011), evita el posible rechazo de sus congéneres y exhibición de comportamientos anormales, lo que constituye un factor determinante en el desarrollo comportamental del individuo y experiencia de socialización (Savage, 2011).

Crianza Artificial en Primates no humanos: Ventajas y desventajas

Una de las ventajas de la crianza artificial es que posibilita el seguimiento y la observación del desarrollo del animal, permitiendo el estudio comparativo con miembros de su misma especie y otras, criados de forma natural o en cautiverio (Schröpel, 2003; Porton y Niebruegge, 2006). En comparación con ejemplares que se crían aisladamente, este tipo de crianza promueve el desarrollo de su percepción sensorial, comunicativa y comportamental (Schröpel, 2003). La información sensorial de entornos naturales promueve la visualización de una serie de comportamientos normales, mientras que los niveles bajos de información sensorial de entornos subóptimos, dificultan el desarrollo de patrones normales, es decir, la ausencia de una adecuada estimulación ambiental y social, lo cual puede desarrollar patologías del comportamiento durante la crianza artificial (Reldall y Taylor, 1991; Marriner y Drickamer, 1994; Avanti y Choudhury, 2003).

Mootnick y Baker (1994) y Avanti y Choudhury (2003) reiteran, que la

separación de la descendencia de la madre a una temprana edad y la crianza sin contacto conespecífico durante la infancia podrían resultar en conductas anormales. Esto teniendo en cuenta que, los primates no humanos viven en la naturaleza en complejos grupos sociales (Grutter *et al.*, 2015).

Históricamente, se ha reportado las consecuencias adversas y negativas a largo plazo del aislamiento y falta de reintegración en grupos sociales a edades tempranas en los primates (Harlow *et al.*, 1971). Desde entonces se ha identificado que la exposición prolongada al contacto humano pudiera provocar a individuos habituados, que no puedan funcionar adecuadamente con sus congéneres (Maple, 1980), así también, que exhiban comportamientos estereotipados y ser social y/o sexualmente incompetentes (Anderson, 1986). De esta manera, familiarizar los neonatos de manera visual, auditiva y olfativa con los adultos desde edades tempranas, se consideró un componente esencial del proceso de resocialización (Sackett *et al.*, 2006).

En una primera investigación se descubrió que gorilas (*Gorilla g. gorilla*) criados por sus madres eran significativamente más propensos a copular y criar a su descendencia que hembras criadas a mano (Beck y Power, 1988). En el 2002, Ryan *et al.* confirmó que machos y hembras de gorilas (*Gorilla g. gorilla*) criados por sus madres eran reproductivamente más exitosos que ejemplares criados artificialmente. Por su parte, en un estudio de comportamiento copulatorio en chimpancés (*Pan troglodytes*), se demostró que la crianza manual de machos sin contacto con ejemplares de la misma especie, produce adultos sexualmente incompetentes (King y Mellen, 1994), patrón identificado de igual manera en tíes león



(*Leontopithecus rosalia*) y tamarinos (*Saguinus sp.*) (Retzberg-Beck y Ballou, 1988).

Por su parte, Meder (1989) observó en ejemplares de gorilas criados a mano, comportamientos anormales como el chuparse los dedos, esto asociado a la poca o nula oportunidad de succionar del pecho de la madre. Así también, se han identificado comportamientos repetitivos o estereotipias, siendo el más frecuente el balanceo (Lourie, 1949; Berkson, 1968; Davenport, 1979), comportamiento que aumentaba notablemente en condiciones de estrés (Meder, 1985), sin embargo algunos autores consideran las estereotipias como un comportamiento normal del desarrollo motor (Thelen, 1979) mientras que autores como Brazelton (1977), Dienske y Griffin (1978), Davenport (1979), Thelen (1980), argumentan que los comportamientos estereotipados en los primates pueden verse reforzados por procedimientos inadecuados del cuidador y/o falta de interacción o contacto social, ya que al permanecer aferrado a su madre, esta le brinda al infante la seguridad que necesita (Davenport y Menzel, 1963; Mason y Berkson, 1975; Thelen, 1980). De hecho, en la crianza artificial hay una privación del estímulo del movimiento al no ser cargados. Este estímulo continuo es importante ya que impulsa las actividades motoras innatas, relevante en el aumento de actividad locomotora en infantes (Fossey, 1979).

Finalmente, pese al habituamiento o vínculo que el neonato puede crear con su cuidador, estudios argumentan que se puede tratar de un proceso reversible (Hoffman et al., 1972; Cherfas y Scott, 1981; Boakes y Panter, 1985). Sin embargo, la factibilidad de este tipo de procesos es muy bajo, debido a que existe un alto porcentaje de mortalidad, ya sea por-

que adquieren patologías durante su desarrollo, o presenten algunas anomalías desde su nacimiento (Varela, 2005). Lo que cuestiona el uso de la crianza artificial para procesos de conservación en este grupo taxonómico, ya que incluso, muchos de estos individuos no son reproductivamente exitosos (King y Mellen, 1994). De hecho, esta técnica se empezó a practicar en animales de exhibición, solo con un fin de entretenimiento para el público, recurriendo a separar de manera prematura a la cría de su progenitor (Porton y Niebruegge, 2006). De esta manera, adelantar un proceso de crianza artificial es decidir no solo cómo, sino para qué criar un ejemplar, sus implicaciones durante y después del proceso, y principalmente definir estrategias adecuadas, para así garantizar no solo su supervivencia, sino también su reproducción como método de conservación de especies amenazadas.

Conclusiones

Esta revisión identifica los parámetros o factores más relevantes para llevar a cabo un proceso de crianza artificial o manual, entre los que se destaca la importancia del desarrollo y despliegue de comportamientos innatos del neonato a través de la socialización temprana con conspecíficos.

Se documentaron las ventajas y desventajas cuando se realiza un proceso de crianza artificial, relacionado principalmente al desarrollo de patologías comportamentales como agresiones, poco éxito reproductivo, comportamientos anormales, entre otros, los cuales limita su integración a un grupo social, siendo este fundamental en los primates. Sin embargo, si se proyecta una buena técnica de acercamiento y socialización, de

acuerdo a la biología de la especie, se puede esperar el éxito reproductivo de los ejemplares y de esta manera contribuir a la conservación de la especie.

Si bien, la crianza artificial de primates no humanos es un proceso que requiere calidad profesional y disponibilidad logística para lograr un buen resultado. Independientemente de la importancia ecológica de la especie particular, se debe velar por el bienestar de los ejemplares.

Referencias

- Ausman, L., M., Hages, U., C., Lage, A., Heysted, D., M. (1970). Nursery care and growth of Old and New World infant monkeys. *Lab Anim Care* 20: 907-913. Avanti Mallapur., & Choudhury B., C. (2003). Behavioral Abnormalities in Captive Nonhuman Primates, *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 6:4, 275-284. DOI: 10.1207/s15327604jaws0604_2
- Beck, B., B., and Power, M., L. (1988). Correlates of sexual and maternal competence in captive gorillas. *Zoo Biol.* 7:339-350. DOI:org/10.1002/zoo.1430070405
- Bennett, S. (2003). *Los micos de Colombia*. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y Fundación Tropenbos. Bogotá, Colombia.
- Berkson, G. (1968). Development of abnormal stereotyped behaviors. *Dev. Psychobiol.*, 1: 118-132. DOI: org/10.1002/dev.420010210
- Boakes, R. A. & Panter, D. (1985). Secondary imprinting in the domestic chick blocked by previous exposure to a live hen. *Anim. Behav.*, 33, 353-365. DOI:org/10.1016/S0003-3472(85)80059-2
- Brazelton, T., B. (1977). Implications of infant development among the Mayan Indians of Mexico. In: P. H. Leiderman, S. R. Tulkin & A. Rosenfeld (Eds.), *Culture and Infancy*. New York: Academic Press.
- Brenzack, A., W., Porter, S., Harrold, J., B., Kawakami T., G. (1979). Hand rearing infant gibbons. In: Ruppenthal (ed) *Nursery care of nonhuman primates*, 1st ed. Plenum, New York/London, 287-298.
- Cicmanec, J., L., Hernandez, D., M., Jenkins, S., R., Campbell, S., R., Smith, J., A. (1979). Hand rearing infant Callitrichidae (*Saguinus spp.* and

- Callithrix jacchus*, owl monkeys (*Aotus trivirgatus*) and capuchins (*Cebus albifrons*). In: Ruppenthal GC (ed) *Nursery care of non-human primates*, 1st ed. Plenum, New York/London, 307–312.
- Chacón, Pacheco, J., Humanez-López, E., Guerra Galván, L., & Carrascal Velásquez, J.C., (2015). Diagnóstico del tráfico ilegal de primates en el departamento de Córdoba, Colombia. *Revista Latinoamericana de Conservación*. 4, 2. DOI: 10.13140/RG.2.2.19445.27365
 - Cherfas, J. & Scott, A. 1981. Impermanent reversal of filial imprinting. *Anita. Behav.*, 30, 301. DOI: /10.1016/S0003-3472(81)80180-7
 - Davenport, R. K., & Menzel, E. W. (1963). Stereotyped behavior of the infant chimpanzee. *Arch General Psychiat.*, 8: 99-104. DOI: 10.1001/archpsyc.1963.01720070101013
 - Davenport, R. K. (1979). Some behavioral disturbances of great apes. In: D. A. Hamburg and E McCown (Eds.), *The Great Apes*. Menlo Park: BenjamdCummings.
 - Davidson, A., P. (2006). Pediatrics (preface). *Vet. Clin. N. America: small animal practice*. 36: 3.
 - Defler, T. (2010). *Historia natural de los primates de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología, Bogotá, Colombia.
 - Dienske, H. & Griffin, R. (1978). Abnormal behavior patterns developing in chimpanzee infants during nursery care-a note. *J. Child Psychol. Psychiat.*, 19: 387-391. DOI:10.1111/j.1469-7610.1978.tb00485.x
 - Dierenfeld, E., S., & Graffam, W., S. 1996. *Manual de nutrición y dietas para animales silvestres en cautiverio* (ejemplos para animales de América Latina), 99.
 - Estrada, A., Garber, P., A., Anthony, B., Rylands Christian, R., Eduardo, F., D., Anthony Di Fiore, Anne-Isola N., Vincent, N., Eckhard, W. H., Joanna, E. Lambert, Francesco, R., Claudia, B., Joanna M. S., Thomas, R. G., Russell, A. M., Luis, V., A., Miguel de G., Sidney, G., Ricardo, D., Sam, S., Noga, S., Sarah, A., B., Agustin, F., Katherine, C. M., Katherine, R., A., Andreas, L., S. Meyer, Serge, W., Robert, W., S., Ruliang, P., Inza, K., & Baoguo, L. (2017). Impending extinction crisis of the world's primates: Why primates matter. *Sci. Adv.* (3). DOI: 10.1126/sciadv.1600946
 - Fossey, D. (1979). Development of the mountain gorilla (*Gorilla g. beringei*): The first thirty-six months. In: D. A. Hamburg and E. McCown (Eds.), *The Great Apes*. Menlo Park: Benjamin/Cummings.
 - Graham, C., E., & Bowen, S., A. (eds) (1985) *Clinical management of infant great apes*. Alan R Liss, New York. (Monographs in Primatology. Vol 5.
 - Grueter, C., C., Isler, K. y Dixon, B., J. (2015). Are badges of status adaptive in large complex primate groups?, *Evolution and Human Behavior*. DOI:10.1016/j.evolhumbehav.2015.03.00
 - Harlow, H., K., Harlow, M., K., & Suomi, S., T. (1971). From thought to therapy: Lessons from a primate laboratory. *Am. Sci.* 59:538–549.
 - Hinkle, D., K., Session, H., L. (1972). A method for hand rearing of *Saimiri sciureus*. *Lab Anim Sci* 22: 207–209.
 - Hoffman, H. S., Ratner, A. M. & Eiserer, L. A. (1972). Role of visual imprinting in the emergence of specific filial attachments in ducklings. *J. comp. physiol. Psychol.*, 81, 399–409. DOI:/10.1037/h0033697
 - Kaplan, J., Russell, M. (1973). A surrogate for rearing squirrel monkeys. *Behav Res Methods Instrum* 5: 379–380
 - King, N., E., & Mellen, J., D. (1994). The effects of early experience on adult copulatory behavior in zoo-born chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Zoo Biol.* 13:51–59. DOI: org/10.1002/zoo.1430130107
 - Lonstein, J., S., Pereira, M., Morrell, J., .I., & Marler, C., A. (2014). *Parental Behavior*. In: *Knobil and Neill's Physiology of Reproduction*, 4th edition. T.M. Plant, A.J. Zelezniak (Eds) Elsevier, New York.. 2371-2438.
 - Lonstein, Joseph S., Levy Frederic, & Fleming, Alison S. (2015). Common and divergent psychological mechanisms underlying maternal behaviors in non-human and human mammals. *Horm Behav.* 73, 156–185. DOI:10.1016/j.yhbeh.2015.06.011
 - Lourie, R. S. (1949). The role of rhythmic patterns in childhood. *Amer. J. Psychiat.*, 105: 653-660. DOI: org/10.1176/ajp.105.9.653. DOI: org/10.1176/ajp.105.9.653
 - Maple, T., L. (1980). Breaking the hand-rearing syndrome in captive apes. In: *AAZPA Annual Conference Proceedings*. American Association of Zoological Parks and Aquariums, Wheeling, WV.
 - Marriner, L., M., y Drickamer, L., C. (1994). Factors influencing stereotyped behaviour of primates in a zoo. *Zoo Biology*, 13, 267–275. DOI:org/10.1002/zoo.1430130308
 - Mason, W. A., and Berkson, G. (1975). Effects of maternal mobility on the development of rocking and other behaviors in rhesus monkeys: a study with artificial mothers. *Dev. Psychobiol.*, 8: 197-211. DOI:org/10.1002/dev.420080305
 - Meder, A. (1985). Integration of hand-reared gorilla infants in a group. *Zoo Biol.*, 4: 1-12. DOI:org/10.1002/dev.420220404
 - Meder, A. (1989). Effects of hand-rearing on the behavioral development of infant and juvenile gorillas (*Gorilla g. gorilla*). *Dev. Psychobiol.* 22:357–376. DOI:org/10.1002/dev.420220404
 - Meier, J., E., Willis, M., S. (1984). Techniques for hand rearing neonatal ruffed lemurs (*Varecia variegata* and *Varecia variegata rubra*) and a comparison of hand raised and maternally raised animals. *J Zoo An Med* 15: 24–31. DOI: org/10.2307/20094675
 - Moore G., T., & Cummins L., B. (1970). Nursery rearing of infant baboons. In: Ruppenthal GC (ed) *Nursery care of nonhuman primates*, 1st ed. Plenum, New York/London, 145–151.
 - Mootnick, A., R., & Baker, E. (1994). Masturbation in captive *Hylobates* (gibbons). *Zoo Biology*, 13, 345–353. DOI: .org/10.1002/zoo.1430130408
 - Ogden, J., D. (1979). Hand rearing *Saguinus* and *Callithrix* genera of marmosets. In: Ruppenthal GC (ed) *Nursery care of nonhuman primates*, 1st ed. Plenum, New York/London, 287–298.
 - Porton I., Niebruegge K. (2006) The Changing Role of Hand Rearing in Zoo-Based Primate Breeding Programs. In: Sackett G.P., Ruppenthal G.C., Elias K. (eds) *Nursery Rearing of Nonhuman Primates in the 21st Century*. Developments in Primatology: Progress and Prospects. Springer, Boston, MA. DOI: org/10.1007/978-0-387-25640-5_
 - Rendall, D., & Taylor, L., L. (1991). Female sexual behavior in the absence of male-male competition in captive japanses macaques (*Macaca fuscata*). *Zoo Biology*, 10, 319–328. DOI:org/10.1002/zoo.1430100406
 - Rettberg Beck, B., & Ballou, J., D. (1988). Survival and reproduction of handreared golden lion tamarins. In: *Golden Lion Tamarin International Studbook*. National Zoological Park, Washington, DC.
 - Ruppenthal, G., C. (1979). Survey of protocols for nursery rearing infant macaques. In: Ruppenthal GC (ed) *Nursery care of nonhuman primates*, 1st ed. Plenum, New York/London, 165–185.
 - Ryan, S., Thompson, S., D., Roth, A., M., and Gold, K., C. (2002). Effects of hand-rearing on the reproductive success of western lowland gorillas in North America. *Zoo Biol.* 21:389–401. DOI: org/10.1002/zoo.10045.
 - Salazar, C., M., & Varela, N. (2011). *Establecimiento de Pautas para la Reintroducción de Individuos Infantiles de Mono Araña Negro (Ateles fusciceps) en un Grupo de Individuos Adultos ya Establecido en el Área Multipropósito del Zoológico Matecaña*. Grupo de Investigación en Fauna Silvestre (GIFS). Pereira, 52.
 - Sackett, G. P., Ruppenthal, G., C., Elias K. (2006). *Nursery rearing of nonhuman Primates in the 21st Century*, 602 p. Hardcover.
 - Savage A. (04 de Noviembre de 2020). Manual para el Cuidado del mono titi cabeciblanco. Disponible en: <http://www.csew.com/cottontop /SSP/Spanhome.htm>
 - Sodaro, V., & Saunders, N., (editores) (1999). *Manual Para el Mantenimiento de Callitrichidos*. Zoológico de Chicago, 234.
 - Saltzman, W., & Maestripietri, D. (2011). The neuroendocrinology of primate maternal behavior. *Progress in neuro-psychopharmacology & biological psychiatry*, 35(5), 1192–1204. DOI: org/10.1016/j.pnpbp.2010.09.017
 - Schröpel, M. (2003). Weight Development Of Hand-Reared Callitrichids. *Neotropical Primates* 11, 2. DOI: 10.1.1.177.3754&rep=rep1&type=pdf
 - Sussman, R.W., Garber, P.A. (1987). A new interpretation of the social organization and mating system of the Callitrichidae. *Int J Primatol* 8, 73–92 DOI:org/10.1007/BF02737114
 - Tardif, S., Lenhard, A., Carson, R., McArthur, A. (1985). Hand rearing of infant *Saguinus oedipus* with subsequent introduction into social groups. *Amer J Primatol* 8: 368–369.
 - Thelen, E. (1979). Rhythmical stereotypies in normal human infants. *Anim. Behav.*, 27: 699-715. DOI: org/10.1016/0003-3472(79)90006-X
 - Valerio, D., A., Darrow, C., C., Martin, D., P. (1970). Rearing of infant simians in modified germ free isolators for oncogenic studies. *Lab Anim Care* 20: 713–719.
 - Varela, N. 2005. *Aproximación a la Medicina Clínica de los Primates Neotropicales, con énfasis en especies presentes en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 409.

Bienestar Animal y la Necesidad de un Cambio Cultural

Juan Camilo González Niño

MV, MSc. Etología Clínica Universidad Autónoma de Barcelona

Subgerente Bienestar Animal del Instituto de Protección y Bienestar Animal de Cundinamarca

Correo: juancamilo.gonzalez@cundinamarca.gov.co

En 1964 cuando Ruth Harrison publicó el libro *Animal Machines*, no creo que se haya imaginado el impacto en la ciencia que esto iba a generar. Antes de ella, ya había leyes en el Reino Unido que penalizaban el maltrato animal, sin embargo, este fue uno de los libros que impulsó a que científicos de muchas áreas, se hayan centrado en investigar lo que necesitan los animales con los que convivimos para tener bienestar. El Profesor Roger Brambell, fue uno de los expertos de la época que logro definir algunos criterios básicos del bienestar animal y que aún siguen vigentes, como por ejemplo: que ningún animal debería estar en un espacio donde no se pueda mantener de pie sin pegarse en la cabeza, y que además pueda acostarse en un lugar confortable, con la posibilidad de estirar los miembros

de forma libre y donde pueda realizar conductas necesarias para su especie. Curiosamente, 56 años después no se ha logrado que todos los animales que tenemos bajo nuestro cuidado cumplan con estos aspectos.

El interés por este tipo de temas se viene desarrollando exponencialmente, permitiendo que otras disciplinas como la etología tengan cada vez más argumentos científicos para explicar cómo perciben los animales su entorno, y por lo tanto por qué se comportan como lo hacen. Cada vez es más claro que todos los animales (incluyéndonos), buscamos repetir las situaciones que nos generan placer y evitamos aquellas circunstancias que nos causan algún tipo de sufrimiento, es decir que en todos hay hedonismo. Como consecuencia de lo anterior en 1997 se firmó el

Tratado de Ámsterdam, donde se reconoce por primera públicamente la sintiencia de los animales, en otras palabras, la capacidad de experimentar estados placenteros como la felicidad y estados adversos como el dolor y el miedo. Colombia es uno de los países que ha involucrado este concepto dentro de sus leyes.

Las neurociencias también han aportado un gran cambio a la forma de entender a los animales que trabajamos desde la medicina veterinaria, zootecnia y carreras afines. En la Universidad de Cambridge durante la Francis Crick Memorial Conference en 2012, se reunieron grandes científicos de la época entre los cuales estaba Stephen Hawking, donde se declaró que hay evidencia convergente que indica que los animales no humanos poseen los substratos neuroanatómicos, neuroquímicos y neurofisiológicos suficientes para considerarse seres consientes, lo que implica que pueden evaluar las acciones de otros y propias, es decir que todos los animales están en menor o mayor grado al tanto de su entorno.

Desde el Informe *Brambell* la ciencia del bienestar animal viene trabajando en como valorar lo que hoy definimos como el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere, para esto, hemos evolucionando a lo que hoy llamamos los 5 dominios: nutrición, entorno, salud, interacciones comportamentales y el estado mental. Los primeros tres dominios evalúan factores que alteran la homeostasis, logrando ser percibidas por el sistema nervioso central como algo negativo y generando conductas orientadas a restaurar la estabilidad (supervivencia), el 4 dominio se centra en analizar las interacciones del animal con el medio ambiente, otros animales no humanos y hace un especial énfasis en cómo es su relación con las personas a su cargo, por su parte el 5 dominio termina valorando y determinando lo que usualmente clasificamos como calidad de vida, ese balance entre las emociones positivas y negativas que son observables en los animales.

Teniendo en cuenta todo lo anterior me gustaría que se preguntara a con-

ciencia que tan compasivo es su actuar con los animales, y ojalá que todos los días sigamos trabajando juntos como gremio para propender porque en el país haya un cambio cultural donde se respete toda forma de vida.

Estamos en un momento de la historia donde cada vez es más evidente que conceptos como el de *Una Salud* y *Un Solo Bienestar*, deben ser integrados a nuestro actuar profesional por la importancia que esto tiene para la salud pública, el bienestar humano, el de los otros animales y la biodiversidad; esta interconexión es ampliamente reconocida cuando debemos abordar temas como la inocuidad alimentaria o el preocupante tema de la resistencia a los antimicrobianos, pero es menos evidente (sin ser menos importante), cuando hablamos del vínculo entre la violencia doméstica, abuso infantil, maltra-

to animal y abuso a personas de la tercera edad.

Se está abriendo espacio a nuevas ramas de la medicina veterinaria como la etología aplicada, la medicina de albergues, la medicina legal veterinaria, entre otros muchos nuevos áreas profesionales que requieren técnicos capacitados para lidiar con una problemática que hasta ahora está cogiendo fuerza en el país, prueba de ello las recientes resoluciones del Instituto Colombiano Agropecuario para adoptar los manuales de condiciones de bienestar animal en las diferentes especies de interés pecuario. Estamos en un momento importante para que nuestro gremio de soporte técnico para la generación de leyes que regulen el bienestar de los animales y así contribuyamos a la aplicación de la ciencia del Bienestar Animal.

Corresponsal
de seguros

sura

PLAN MASCOTAS CLÁSICO



RECIBE \$200.000 Como auxilio para cubrir gastos de búsqueda. (Mayor a 30 días)	RECIBE \$400.000 Como auxilio para cubrir gastos funerarios o eutanasia* *Pago por Reembolso
RECIBE \$750.000 Para cubrir gastos veterinarios por accidente o Enfermedad. *Pago por Reembolso (Tu asumes \$100.000 del costo total por evento)*	Para cubrir daños a otras personas o a sus bienes causados por tu mascota. RECIBE \$37.000.000 Perro \$10.000.000 Gato Tu asumes 6 SMDLV del costo total*
Elige tu tipo de plan Perro Mensual: \$26.970 Anual: \$290.000	Elige tu tipo de plan Gato Mensual: \$21.390 Anual: \$230.000

Corresponsal
de seguros

sura

PLAN MASCOTAS GLOBAL



RECIBE \$200.000 Como auxilio para cubrir gastos de búsqueda. (Mayor a 30 días)	RECIBE \$400.000 Como auxilio para cubrir gastos funerarios o eutanasia* *Pago por Reembolso
RECIBE \$1.200.000 Para cubrir gastos veterinarios por accidente o Enfermedad. *Pago por Reembolso (Tu asumes \$100.000 del costo total por evento)*	Para cubrir daños a otras personas o a sus bienes causados por tu mascota. RECIBE \$37.000.000 Perro \$10.000.000 Gato Tu asumes 6 SMDLV del costo total
Elige tu tipo de plan Perro Mensual: \$38.134 Anual: \$419.047	Elige tu tipo de plan Gato Mensual: \$29.693 Anual: \$326.298

O **p**inión

Alimentando el microbioma: Beneficios para la salud y el bienestar canino

Autor: Dr. Juan Gómez-Basauri

Director Global del Negocio de Animales de Compañía de Alltech

E-mail: jgomez@alltech.com

Microbioma es un término que venimos escuchando últimamente, el cual pertenece al conjunto de los “omas” (donde se encuentran la nutrigenómica, el metaboloma, el proteoma, el epigenoma, entre otros). Se considera que la definición de microbioma fue desarrollada en el 2001 por el Premio Nobel de Medicina, Joshua Lederberg, especialista en microbiología (Lederberg y McCray, 2001). Aunque el uso de este término, en sí, se argumenta que data de mucho antes (Prescott, 2017).

El microbioma se define como el genoma colectivo formado por todos los genes de las comunidades microbianas que viven en o dentro de un cuerpo. Y esta colección está compuesta, además, por bacterias, arqueas, hongos y virus. Estas comunidades microbianas (el microbiota) comparten un hábitat o un espacio común. Estos hábitats son el intestino, la piel, la boca y otras áreas de un organismo vivo; por lo que cada hábitat tiene su propio microbioma distintivo y único. El microbioma y el microbiota son términos con significados diferentes, aunque es muy común, pero errado, que ambos se usen indistintamente.

Todo esto lo sabemos gracias a los avances en la secuencia genética, la

bioinformática y las herramientas analíticas desarrolladas por el Proyecto Genoma Humano, y luego por el Proyecto del Microbioma Humano.

Si nos remontamos a la historia, lo que sabemos es que a medida que el humano ha evolucionado; también lo ha hecho su propio microbiota. Las bacterias aparecieron en el planeta hace 3,800 millones de años. Y el linaje eucariota, el cual incluye a los humanos y a los animales, apareció 2,000 millones de años después. Junto con las arqueas, los protistas y los hongos; las bacterias siguieron evolucionando libremente como células individuales. Pero al mismo tiempo, algunas bacterias se asociaron con el huésped humano y evolucionaron conjuntamente. De esta manera, formaron nuestro linaje ancestral y quiénes somos hoy en día (Domínguez-Bello et al. 2019).

Sobre nuestros amigos los perros, también podemos decir que siguieron un proceso similar durante su evolución: desde el antiguo lobo gris hasta las muchas razas que conocemos en la actualidad. De igual manera, ciertos grupos de bacterias se asociaron con el huésped canino, dando forma a su microbioma ancestral que fue influenciado por el proceso de domesticación. Si comparamos los filos intestinales entre humanos y

canes, vemos que existe una similitud sorprendente (Gráfico 1).

El estudio del microbioma intestinal continúa despertando interés, debido a las muchas funciones que realiza: fisiológicas, inmunológicas, nutricionales y metabólicas. La utilización de los nutrientes, el metabolismo energético e, incluso, los procesos de desintoxicación; están asociados con las comunidades microbianas.

Las funciones del microbioma, principalmente en el tracto digestivo, se ven afectadas por varios factores. El microbiota intestinal de cualquier humano, o del perro, se forma en los primeros años de vida: desde la gestación hasta el nacimiento, el tipo de parto (en los humanos) o la transición de una dieta líquida (del recién nacido) a una sólida. Y a medida que el ser humano o el can envejecen, otros factores como el uso de los antibióticos, el estilo de vida o la dieta influyen significativamente.

Con respecto a la alimentación, se siguen presentando investigaciones que demuestran que las variaciones en la composición de la dieta provocan cambios en la abundancia y en la especificidad de los filos intestinales. Y en el ámbito canino, se han publicado trabajos científicos donde se observan efectos similares en el microbiota si se modifican los niveles

de proteína, carbohidratos o fibra en distintas proporciones (Middelbos et al. 2010; Li et al. 2017). Al mismo tiempo, existe evidencia de que el microbiota intestinal se puede manejar beneficiosamente cuando se incluye en la dieta componentes que juegan un papel importante en el equilibrio y el balance adecuado de la flora intestinal (probióticos, prebióticos y postbióticos).

Uno de estos estudios (Beloshapka et al. 2013) demuestra que dos fuentes de prebióticos pueden tener efectos similares o diferentes sobre la abundancia y la especificidad de diversas especies de bacterias; dependiendo del tipo de proteína animal presente en la dieta. Recientemente en un estudio de Alltech (aún no publicado) hemos encontrado cambios en la abundancia de ciertas especies de bacterias en el microbiota canino, cuando el alimento tiene en su composición fibras prebióticas que alimentan al microbioma.

Más importante aún, revisando la literatura y otros estudios se cree que la aparición de ciertas enfermedades crónicas e inflamatorias están asociadas a cambios en el microbiota intestinal debido a un desequilibrio; lo que crea la oportunidad para la aparición de dichas enfermedades. Esto sucede tanto en humanos como en canes, lo que indica que el bienestar del anfitrión está asociado con el "bienestar del microbioma" (Gráfico 2).

El bienestar del microbioma se refleja en una mayor diversidad y en un mejor desempeño del microbiota, produciendo metabolitos beneficiosos (postbióticos), como ácidos grasos de cadena corta, entre otros. Se ha observado un aumento en la concentración de estos postbióticos cuando se suplementa una levadura prebiótica en la dieta (Hoving et al. 2018). También hemos observado que los marcadores inflamatorios disminuyen en perros mayores cuando se suplementa un complejo específico de levadura prebiótica (estudio aún no publicado).

Tanto el microbioma humano, como el del perro (y sus respectivos microbiotas, tal como los conocemos hoy en día), han evolucionado y se han adaptado para vivir en equilibrio con su respectivo huésped. La dieta es uno de los factores responsables de mantener este equilibrio.

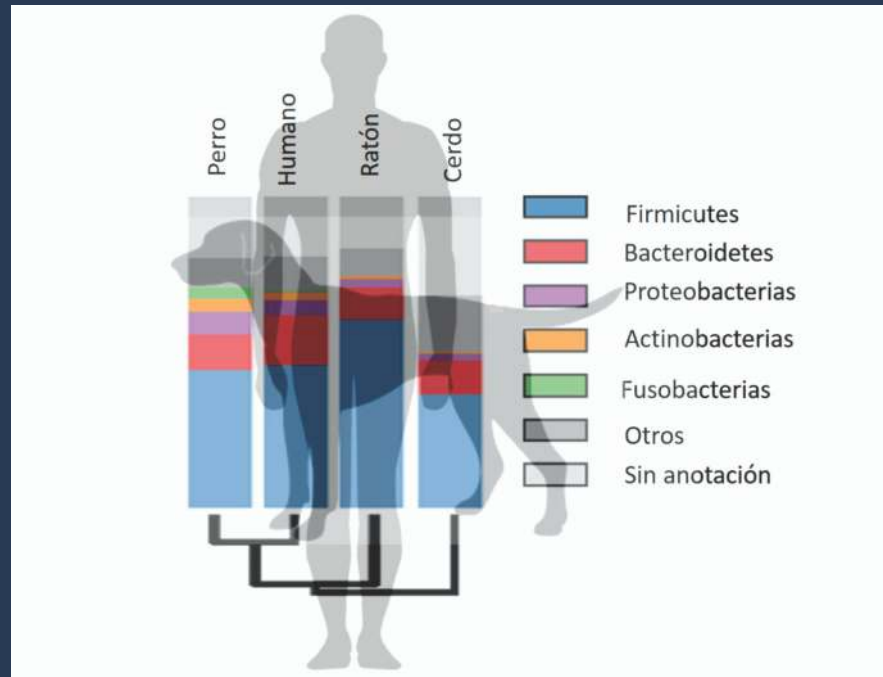


Gráfico 1. Anotación taxonómica del catálogo de genes (por filos)
Adaptado de Coehlo et al. 2018

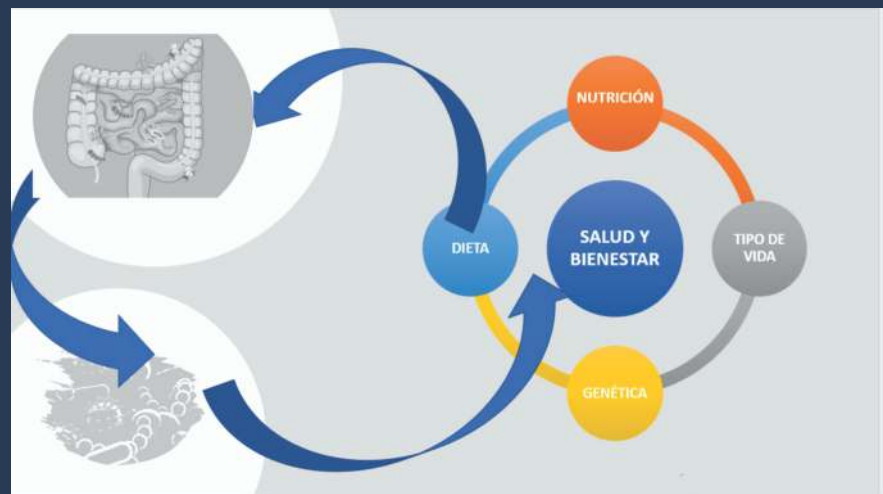


Gráfico 2. Salud y bienestar del microbioma y del huésped

Compuestos presentes en el alimento (como prebióticos y complejos prebióticos especializados) pueden ayudar a mantener el equilibrio normal

del microbiota, lo que significa un mejor bienestar tanto para el humano como para su fiel amigo.



Gremial

VEPA

Asociación Colombiana de Médicos Veterinarios

dedicada a la clínica de pequeños animales.

E-mail: secretaria@vepa.com.co



...Un Gremio, Una Familia, Un País!

JUNTA DIRECTIVA VEPA COLOMBIA PERIODO 2021 - 2023



Visión 2021 - 2023

VEPA COLOMBIA se enfocará en el periodo 2021 a 2023 en el posicionamiento de la agremiación de los médicos veterinarios de pequeños animales, como un actor de peso a nivel local, nacional e internacional en el ámbito académico y gremial, siendo un referente en la elaboración de proyectos y planes de gestión en salud pública y desarrollo sostenible, de la mano con autoridades sanitarias, instancias de gobierno y la sociedad.

Elder Rojas
Presidente
Vepa Colombia
Periodo 2021 - 2023

Diplomado en Comportamiento y Bienestar Animal Aplicados

Excelentes resultados en el Diplomado en Comportamiento y Bienestar Animal Aplicados en convenio con la Universidad de La Salle.

Nos acompañaron 29 estudiantes de diferentes lugares de Iberoamérica, con diferentes profesiones dentro de ellas biología, comunicación social, derecho, medicina veterinaria, medicina veterinaria y zootecnia, psicología y zootecnia.

La Universidad de La Salle, ACOVEZ, La Fundación Bioethos y la Asociación Colombiana para la Ciencia y el Bienestar del Animal de Laboratorio, organizaciones que cimentan el diplomado; otorgaron cada una, una beca completa este año para un estudiante del diplomado.

Contamos con más de 50 docentes nacionales e internacionales, y algunos de ellos compartieron sus experiencias en una serie de Facebook live realizados en el formato de Animal Talks, abordando problemáticas de bienestar animal:



En el Facebook live "SON LOS CERDOS BUENAS MASCOTAS", la Dra. Ángela Patricia Castillo Calderón, es entrevistada por la Dra. María Camila Corredor Londoño coordinadora académica del diplomado, y por el Dr. Andrés Felipe García Londoño director de la Fundación Bioethos, sobre aspectos de bienestar animal minipigs.



En el Facebook live "BIENESTAR ANIMAL EN ALBERGUES DE ANIMALES DE COMPAÑÍA", el Dr. Juan Camilo González Niño, es entrevistado por la Dra. María Camila Corredor Londoño coordinadora académica del diplomado, y por el Dr. Andrés Felipe García Londoño director de la fundación Bioethos, sobre las principales problemáticas de bienestar animal que se presentan en los alberges de animales de compañía.



En el Facebook live "UN BIENESTAR Y UNA SALUD", el Dr. Nicolás Hernández Gallo, es entrevistado por la Dra. María Camila Corredor Londoño coordinadora académica del diplomado, y por el Dr. Andrés Felipe García Londoño director de la fundación Bioethos; y explica cómo a través de un enfoque holístico es posible mejorar el bienestar humano, animal y del ambiente.



En el Facebook live "GESTIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL", el Dr. Ricardo Andrés Mora Quintero, es entrevistado por la Dra. María Camila Corredor Londoño coordinadora académica del diplomado, y por el Dr. Andrés Felipe García Londoño director de la fundación Bioethos; y comparte sus experiencias en la gestión del bienestar animal.



En el Facebook live "CÓMO RELACIONARNOS CON LOS ANIMALES", la Dra. María Camila Ceballos Betancourt, es entrevistada por la Dra. María Camila Corredor Londoño coordinadora académica del diplomado, y por el Dr. Andrés Felipe García Londoño director de la fundación Bioethos, sobre las formas en las que la relación humano-animal podría mejorar el bienestar de los animales.

Estamos agradecidos con todas las personas que nos han acompañado y apoyado en el diplomado, y nos complace ofrecer un curso de formación de alta calidad para el mejoramiento del bienestar animal a partir de bases científicas.

Conozca toda la información relacionada con el Diplomado en Comportamiento y Bienestar Animal Aplicados en:

<https://diplomadobienestaranimal.com/>

También contamos con un canal de apoyo y atención continua para los aspirantes y estudiantes en la línea de WhatsApp: +57 319 7928507

Reseña Instituto de Protección y Bienestar Animal de Cundinamarca

Margarita Ramírez Arenas

E-mail: eliana.ramirez@cundinamarca.gov.co

Gerente del Instituto de protección y bienestar animal de cundinamarca



IPYBAC
INSTITUTO DE PROTECCIÓN Y
BIENESTAR ANIMAL DE CUNDINAMARCA



El 25 de septiembre del año pasado en plena pandemia de la Covid-19 se creó en Bogotá el Instituto de Protección y Bienestar Animal de Cundinamarca – IPYBAC, entidad creada por el Gobernador Nicolás García Bustos bajo el Decreto Ordenanza 428 de 2020.

El IPYBAC, bajo la Gerencia de la Médica Veterinaria Margarita Ramírez Arenas, tiene como misión garantizar la protección y el bienestar de los animales de Cundinamarca basados en el concepto de “Un Solo Bienestar”, donde se reconoce la interacción entre el bienestar humano, el de los animales y el medio ambiente.

Usando como cartas de navegación el Código Sanitario para los Animales Terrestres de la Organización Mundial de la Salud Animal (OIE), la Guía para el Manejo Humanitario de Poblaciones Caninas de la Coalición Internacional para el Manejo de Animales de Compañía (ICAM), entre otros documentos; ha establecido 5 líneas de acción para cumplir con sus objetivos: el manejo humanitario de poblaciones, la gestión del bienestar animal, la protección ante la crueldad animal, el reforzamiento del vínculo humano – animal y el desarrollo de la política pública de protección y bienestar animal de Cundinamarca.

Margarita Ramírez Arenas, Médica Veterinaria de la Universidad de la Salle (2013)

Magister en Agronegocios (2017), Internado en medicina interna y ciru-

gía de equinos en la Universidad de Zurich y en la Universidad de Berna - Suiza. (2013)

Secretaria de Desarrollo Económico, Ambiental y de Turismo en Alcaldía de Bituima - Cundinamarca (2014)

Médico Veterinaria en Instituto Colombiano Agropecuario ICA, responsable de oficina Mosquera - Cundinamarca, responsable del programa de trazabilidad animal para los departamentos de Cundinamarca, Valle y Sucre y finalmente hizo parte del equipo de la Dirección técnica de inocuidad e insumos veterinarios, trabajando en los temas de Buenas Prácticas Ganaderas y Bienestar Animal. (2015-2018)

Gerente de Proyecto en el Fondo de Desarrollo de Proyectos de Cundinamarca Fondecún entidad pública descentralizada de orden departamental. (2019)

Directora de Producción y Competitividad Rural en Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca. (2020)

Gerente del Instituto de Protección y Bienestar Animal de Cundinamarca. (Actualmente).



Teresa Carvajal Salcedo

*Presidente Consejo profesional de medicina veterinaria y
zootecnia de colombia - Comvezcol*

E-mail: comunicaciones@consejopresionalmvz.gov.co



Teresa Carvajal Salcedo, es una Zootecnista, egresada de la Universidad Nacional de Colombia, quien desde hace más de 30 años ha dedicado su vida a la formación de profesionales del sector Agropecuario; pero más allá de sus capacidades profesionales en campos como la nutrición animal y la agroforestería, esta profesional, oriunda del municipio de Ronsesvalles en el departamento del Tolima, es reconocida en el ámbito académico y profesional por su gran espíritu de solidaridad, por sus fuertes críticas a la desigualdad y por su coherencia entre lo que piensa, dice y hace, y por estar convencida que en el diálogo y los consensos está la gran oportunidad para el avance de la sociedad.

Luego de sus estudios de pregrado en la Universidad Nacional de Colombia, en donde se caracterizó por ser una deportista aguerrida, su compañerismo y capacidad para la oratoria; tuvo la posibilidad de viajar a Brasil, y adelantar sus estudios de maestría, gracias a una beca ofrecida por ese gobierno; la experiencia en la Universidad Federal de Pelotas, en el estado de Rio Grande do Sul, le dio la posibilidad de afianzar sus conocimientos en el aprovechamiento sostenible de forrajes para la ali-

mentación animal, sin dejar de lado sus responsabilidades de madre y esposa.

Después de su vinculación con la UPTC en la ciudad de Tunja y la U.D.C.A en la ciudad de Bogotá; institución que, se convirtió desde hace 25 años es su segundo hogar, logró adelantar estudios Doctorales en Cuba e investigaciones con un enfoque más rural y participativo, buscando fomentar el beneficio de las comunidades rurales. Por sus capacidades fue reconocida por su excelente docencia en varias oportunidades y por sus méritos, fue nombrada desde hace 10 años como Decana de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, una unidad con más de 15 programas académicos y cerca de 1700 estudiantes. "Teresita", como cariñosamente la llaman en el medio académico, es reconocida como un gran ser humano, eso sí, con "mucho temple y energía para que todo funcione como debe ser", dicen sus compañeros de trabajo. Sus jornadas inician muy temprano, a las 4:00 am y culminan cerca de las 10:00 pm y saca tiempo para todo, para su fiel compañera Mia, una gata criolla que adoptó hace 8 años, para sus hijas y nieto que residen fuera del país, para dar un consejo a quien lo requiere o para hacer una labor solidaria que esté a su alcance. Con ese mismo espíritu ha liderado proyectos tan importantes, como los sostenidos entre la universidad para la que trabaja y el Distrito, muestra de ellos fue el programa de sustitución de vehículos de tracción animal, la administración del centro temporal de recepción de fauna silvestre, los servicios de atención de urgencias a

mascosas en condición de abandono, entre otros. Así ha tendido puentes entre la Universidad y la administración pública.

Varios han sido también sus logros en el medio externo; su alma mater, la Universidad Nacional de Colombia, la reconoció como egresada destacada, ocupó por dos periodos la presidencia de la Asociación Colombiana de Facultades de Medicina Veterinaria y Zootecnia - ASFAMEVEZ, en donde trabajó por el diálogo entre las profesiones del sector pecuario. Ha participado como par académico evaluador internacional en varias instituciones de América Latina, y recientemente fue elegida como presidenta del Consejo Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia - COMVEZCOL, desde donde seguirá haciendo aportes por el buen ejercicio de las profesiones, el bienestar de los animales y el fortalecimiento de la interacción entre los Médicos Veterinarios, los Zootecnistas y los Médicos Veterinarios Zootecnistas, para que estas profesiones obtengan el reconocimiento que merecen, en un país en donde la seguridad alimentaria se encuentra en riesgo permanente, y en donde la salud pública y la sostenibilidad ambiental deben ser una prioridad.

Esta maestra se ha convertido para estudiantes, padres de familia, colegas y compañeros, no solo en ejemplo de perseverancia y pasión por la profesión, también en ejemplo de trabajo incansable por un país con mejores oportunidades para las generaciones futuras, y de optimismo, pues como ella misma lo dice: "hay que obtener de cada error, una posibilidad de aprendizaje".

Adriana Estrada Estrada

Directora General del IDPYBA

E-mai: proteccionanimal@animalesbog.gov.co - a.estrada@animalesbog.gov.co



Adriana es manizalita, amante de los animales, madre de Daniela y médica veterinaria – zootecnista de la Universidad de Caldas. Es Especialista en epidemiología y sistemas de garantía de la calidad y auditoría de servicios de salud, y tiene una trayectoria profesional de más de 25 años.

Su amplia experiencia en epidemiología y salud pública veterinaria, además de reconocidas capacidades de liderazgo, visión estratégica, formulación, implementación y seguimiento de políticas en salud pública, entre otras, le han permitido desempeñarse en importantes cargos, como Subdirectora Nacional de Salud Ambiental del Ministerio de Salud y Protección Social, como asesora en temas ambientales de la Organización Panamericana de la Salud (2009), como Coordinadora de Formulación de Lineamientos de Política de Salud y Ambiente de la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, entre otros roles que ejerció en esa entidad por más de 10 años.

Posesionada en el cargo por la alcaldesa mayor de Bogotá, Claudia López, desde el 5 de agosto del 2020, es la encargada de coordinar, articular y ejecutar los planes para la defensa de la vida animal en todas sus formas, así como la protección y bienestar de los animales de compañía dentro del Nuevo Contrato Social y Ambiental 2020-2024.



INSTITUTO DISTRITAL
DE PROTECCIÓN Y
BIENESTAR ANIMAL



PLANEACIÓN ESTRATÉGICA IDPYBA

Objetivos estratégicos

Proteger la vida y ser garantes del trato digno hacia los animales, a través de acciones de protección y bienestar animal.

Generar e impulsar procesos ciudadanos innovadores de transformación cultural, mediante la promoción prácticas de relacionamiento humano - animal.

Desarrollar herramientas técnicas, dinámicas y confiables, a través del manejo y gestión de conocimiento.

Garantizar accesibilidad a la información institucional a los grupos de valor, a través de los mecanismos y canales que disponga el instituto.

Afianzar la estructura organizacional productora e íntegra, a través del desarrollo de capacidades del talento humano y un ambiente cordial.

Actualmente, el Instituto se encuentra realizando las mesas de trabajo institucionales e interinstitucionales con las entidades competentes que permitan la organización administrativa de la entidad, la estructuración y puesta en marcha la ejecución de las funciones de Inspección y Vigilancia, conforme al Acuerdo 761 aprobado en julio de 2020, a través de 4 fases:

Fase de registro

Vincular a los prestadores de servicio mediante un registro reglamentado mediante una resolución institucional.

Fase técnica:

Realización de una guía técnica de buenas prácticas en bienestar animal para cada prestación de servicio, que permita estandarizar todos los procedimientos internos para la promoción de buenas prácticas para el debido manejo de los animales dentro del servicio.

PLAN DISTRITAL DE DESARROLLO 2020 - 2024

Proyecto de inversión a partir de junio de 2020

7550

Fortalecimiento institucional de la Estructura Organizacional del IDPYBA Bogotá

7551

Servicio para la atención de animales en condición de vulnerabilidad a través de los programas del IDPYBA en Bogotá.

7555

Implementación de un proceso institucional de investigación y gestión del conocimiento para la defensa, protección y bienestar animal en Bogotá.

7556

Dotación y poner en funcionamiento (primera etapa) y lograr un avance en la construcción (segunda etapa) de la Casa Ecológica de los Animales - CEABogotá.

7560

Implementación de estrategias de cultura y participación ciudadana para la defensa, convivencia, protección y bienestar de los animales en Bogotá.

Fuente información: Oficina Asesora de Planeación

Fase de certificación:

Proponer un modelo de certificación de buenas prácticas en bienestar animal con enfoque a calidad, que pueda emitir un sello de buenas prácticas a cada establecimiento, después de la verificación de la implementación de las buenas prácticas y un personal debidamente capacitado.

Fase de vigilancia:

Realizar las visitas de verificación de condiciones de bienestar e implementación de buenas prácticas a los establecimientos.

Fuente información: Subdirección de Cultura Ciudadana y Gestión del Conocimiento IDPYBA

Noticias

Dr. Jacinto Rodríguez Luna - QEPD



Acovez lamenta el fallecimiento del Médico Veterinario Zootecnista Jacinto Rodríguez Luna.

14 de julio de 1944 - 22 de marzo 2021. Médico Veterinario Zootecnista Universidad del Tolima. Segunda Promoción 30 de noviembre de 1968. Laboró en Invita director de proyectos agropecuarios Regional Costa por 4 años y en el Huila 2 años. Docente de Planta de la Universidad del Tolima por 27 años. Docente de Clínica de grandes y posteriormente de Pequeños Animales. Contribuyó a la confirmación del área clínica de la UT y llevo a cabo procesos de investigación en Cisticercosis.

ACOVEZ expresa las mas sentidas condolencias y solidaridad en estos duros momentos a su familia y amigos.

En memoria del Doctor Otto Hernando Sánchez Farrut



No tuve el privilegio de ser alumno del Doctor Otto Hernando Sánchez Farrut, pero poseo un grato recuerdo de él.

Lo conocí cuando yo trabajaba como Profesional Universitario en la Planta Piloto de Carnes del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA), lugar al que él asistía regularmente con sus estudiantes, a impartirles conocimientos teórico-prácticos sobre los hallazgos macropatológicos que presentaban los animales de abasto beneficiados en esta planta.

Posteriormente fuimos compañeros de trabajo en nuestra condición de profesores de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia

Detrás de ese rostro adusto, había un gran ser humano, un excelente profesional de la Medicina Veterinaria, un esmerado docente, un inigualable ciudadano, un gran esposo, un abnegado padre y un consentidor abuelo.

Poseía el carácter propio de un cachaco bogotano, a través de su trato respetuoso, su fino humor, su gran cultura, su sonrisa afable, sus expresiones coloquiales para identificar los hallazgos patológicos que encontraba, su afición inmensurable por el glorioso equipo de fútbol "Millonarios" y su empleo característico y reteirado de expresiones como "¿ala como estás?", "el pisco" y "tan chusco".

En su condición de docente jubilado nunca olvidó a su alma mater y me encantaba encontrarlo para que habláramos de su hija, quien estaba realizando un posgrado en la Facultad de Odontología de nuestra universidad y de los triunfos y penurias de nuestro amado equipo colombiano de fútbol.

Paz en la tumba de este reconocido profesional, quien permanecerá en la memoria de sus cóle-

gas del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) que aún le sobreviven, de nosotros sus compañeros profesores de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Sede de Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia y de un importante grupo de egresados del programa de Medicina Veterinaria.

Un especial saludo a sus familiares y amigos.

GREGORIO PIÑEROS GÓMEZ.
Zootecnista. Magister en Educación
con énfasis en Docencia Universitaria.



Dr. Alberto Silva Escarpeta - QEPD



Los susurros de Kico Becerra.

In memoriam

Alberto Silva Escarpeta se ha ido para el inescrutable más allá: con él desaparece la irreplicable generación de iluminados Palmiranos.

Veterinario, zootecnista, botánico, profesor, historiador emérito, escritor, periodista; con Guillermo Barney Materón y Bayardo Materón Narváez, hace 60 años, cuando nadie hablaba de eso, iniciaron la lucha por la conservación de los bosques de las cuencas de los ríos tributarios del Río Cauca y fundaron el primer grupo ambientalista de la comarca vallecaucana.

Visionario, emprendedor, luchador incansable por las causas Vallecaucanas, fue fundador de la sociedad Zoológica de Cali y del Jardín Botánico. Fundó su propia reserva natural en las montañas de Palmira.

Quijote de grandes obras como la conexión del Pacífico con la Orinoquía Colombiana y la doble calzada a Buenaventura.

Pero, lo importante de Alberto Silva Escarpeta era su señorío, su don de gentes, su porte, su sencillez, caballerosidad, su cultura, su capacidad infinita de leer; era un diletante y deleitante conversador, con tono apacible e inconfundible.

Tierra Vallecaucana: Pesa leve sobre la tumba de este ilustre hijo de tus entrañas.

Para los suyos mi abrazo solidario en estos tristes momentos.

Dr. Dr Carlos Almentero Suárez - QEPD.

Acovez lamenta el fallecimiento del Doctor Dr. Carlos Almentero Suárez

ACOVEZ expresa las mas sentidas condolencias y solidaridad en estos duros momentos a su familia y amigos.

Publicaciones Recibidas

Acovez, agradece a los autores, entidades y universidades, por el envío de sus libros, revistas y publicaciones que generosamente nos hacen llegar a nuestra asociación.



Revista CEPAL,
No. 132, Diciembre 2020



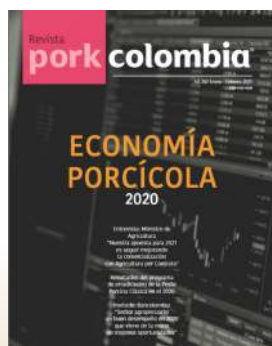
Academia Colombiana de
Ciencias Veterinarias
Vol. 8 No. 2
Enero - Junio 2020



Academia Colombiana de
Ciencias Veterinarias
Vol. 8 No. 3
Julio - Diciembre 2020



Carnetec
Directorio Internacional de
Proveedores
2020 - 2021



Revista Porkolombia
Ed. 257
Enero - Febrero 2021



Revista
Pet Family
6

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES REVISTA ACOVEZ

La publicación de artículos en la revista de la ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE MÉDICOS VETERINARIOS Y ZOOTECNISTAS, MÉDICOS VETERINARIOS Y DE ZOOTECNISTAS - ACOVEZ deberán cumplir los siguientes requerimientos.

- 1. Artículos de investigación, de Desarrollo Tecnológico o de Innovación:** Estudios inéditos, basados en resultados derivados de proyectos de investigación científica, de desarrollo tecnológico o de innovación tecnológica.
- 2. Artículos de Revisión de Literatura (Monografías):** Estudios realizados para proporcionar una perspectiva general del estado de un tema específico de la ciencia, la técnica o la tecnología y donde se señalan sus perspectivas futuras. Los autores deben demostrar autoría, conocimiento y dominio del tema, discutiendo los hallazgos de los autores citados, conjuntamente con los propios.
- 3. Artículos de Opinión:** Artículos de reflexiones originales sobre un problema o tópico particular que reflejan los conceptos personales o gremiales sobre circunstancias y análisis de logros sobre un problema teórico o práctico y que recurren a fuentes originales.
- Los artículos deben ser entregados en medio magnético; en documento de procesador de texto Word, tamaño carta, letra Arial 12, espacio entre caracteres: normal, debe incluir Resumen, Bibliografía, Tablas, gráficas y fotografías (jpg. Mayor de 500kb) y no debe exceder las 8 páginas.
- Todas las tablas y demás ilustraciones deben ser tituladas, numeradas, citadas y ubicadas en el texto del artículo.
- La estructura del artículo debe seguir los pasos del método científico, es decir debe contener: **TÍTULO:** Sin abreviaturas, no más de 25 palabras; **AUTORES:** en orden de contribución al trabajo (nombre y apellido) y no en orden alfabético o de rango. La información de cada autor debe incluir: Títulos Académicos, Institución a la cual pertenece y la Dirección Electrónica.

RESUMEN: debe ser claro y conciso (250 palabras) incluye la Justificación, los Objetivos, la Metodología, los Resultados, Conclusiones y Palabras Claves. Debe ir en idioma Español e Inglés.

OTROS COMPONENTES INTRODUCCIÓN, MÉTODOS Y MATERIALES, RESULTADOS, DISCUSIÓN, CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFÍA.

- La estructura de las Monografías debe contener una INTRODUCCIÓN que planteé el problema y el objetivo de la revisión; DESARROLLO DEL TEMA; CONCLUSIONES Y BIBLIOGRAFÍA.
- Bibliografía:** Todas las referencias bibliográficas deben aparecer de acuerdo a las normas APA.
- Los artículos que cumplan esta condiciones, se someten a la evaluación del Consejo Editorial de la Revista y, en casos que lo ameriten se someterán a la valoración de especialistas en el tema tratado.

Paute con nosotros

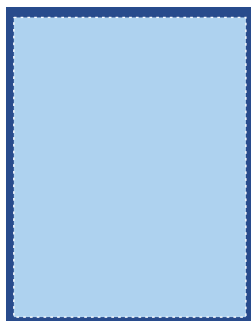


La revista ACOVEZ es el Órgano Científico Divulgativo de la Asociación Colombiana de Médicos Veterinarios y Zootecnistas, Médicos Veterinarios y de Zootecnistas - ACOVEZ, llegando a más de 10.000 lectores con información actualizada de las ciencias veterinarias y zootécnicas en el país. Contamos con artículos técnicos, científicos y de carácter gremial.

La revista es distribuida a los socios de la Asociación, productores, comercializadores, entidades gubernamentales, académicas y demás organizadores afines.

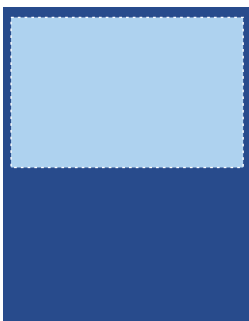
Somos la plataforma ideal para que empresas afines al sector, pauteen sus productos y servicios, a través de las múltiples opciones con las que cuenta la revista, usted puede seguir aportando al fortalecimiento del sector.

Página interior par



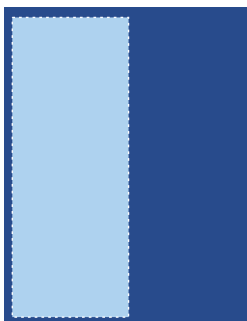
Tamaño aviso: 21.5 x 27.9 cm
Sangría: 22.1x28.5 cm
Caja tipográfica: 18.5 x 26.9 cm

1/2 página par apaisada



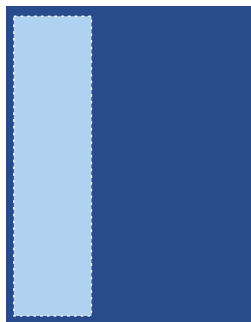
Tamaño aviso: 21.5 x 13.95 cm
Sangría: 22.1x14.6 cm
Caja tipográfica: 18.5 x 14cm

1/2 página par vertical



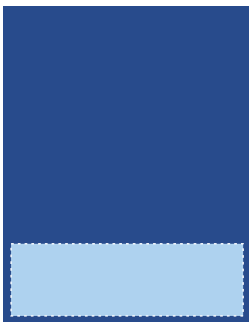
Tamaño aviso: 10.7 x 27.9 cm
Sangría: 11.3x28.5 cm
Caja tipográfica: 8.7 x 26.9 cm

1/4 página par vertical



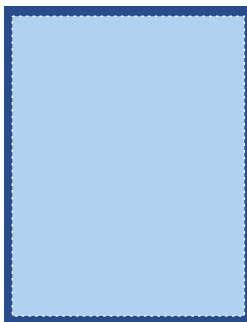
Tamaño aviso: 7.4 x 27.9 cm
Sangría: 8 x 28.5 cm
Caja tipográfica: 5.4 x 26.9 cm

1/4 página par apaisada



Tamaño aviso: 21.5 x 7 cm
Sangría: 22.1x7,6 cm
Caja tipográfica: 18.5 x 5 cm

Página interior impar



Tamaño aviso: 21.5 x 27.9 cm
Sangría: 22.1x28.5 cm
Caja tipográfica: 18.5 x 26.9 cm

Página interior par \$ 1'100.000

1/2 página par \$ 700.000

1/4 página par \$ 400.000

Página interior impar \$ 1'600.000

1/2 página impar \$ 900.000

1/4 página impar \$ 500.000

Contraportada interior . . . \$ 2'300.000

Más IVA

Contacto:

Acovez

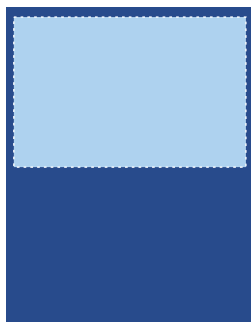
Tel.: (57) 340 1797

Cel.: 315 8231528

E-mail: acovez@acovez.org

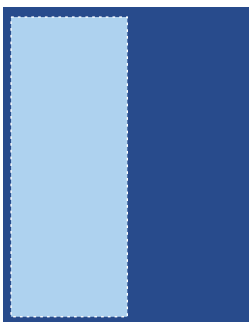
Calle 33 No. 16-36
Bogotá D.C.- Colombia

1/2 página impar apaisada



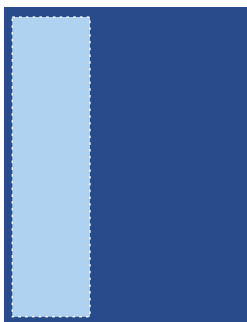
Tamaño aviso: 21.5 x 13.95 cm
Sangría: 22.1x14.6 cm
Caja tipográfica: 18.5 x 14cm

1/2 página impar vertical



Tamaño aviso: 10.7 x 27.9 cm
Sangría: 11.3x28.5 cm
Caja tipográfica: 8.7 x 26.9 cm

1/4 página impar vertical



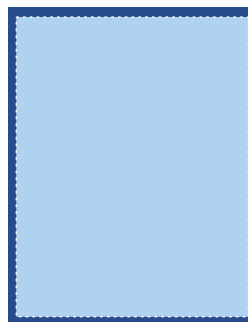
Tamaño aviso: 7.4 x 27.9 cm
Sangría: 8 x 28.5 cm
Caja tipográfica: 5.4 x 26.9 cm

1/4 página impar apaisada



Tamaño aviso: 21.5 x 7 cm
Sangría: 22.1x7,6 cm
Caja tipográfica: 18.5 x 5 cm

Página contraportada interior



Tamaño aviso: 21.5 x 27.9 cm
Sangría: 22.1x28.5 cm
Caja tipográfica: 18.5 x 26.9 cm

GO-TICK®

La **solución** ecológica contra
la garrapata del ganado



Teléfono: +571 6201023 Celular: +57 311 532 1791
e-mail: gotick@limorcolombia.com

www.limorcolombia.com



Un alimento con **delicioso sabor y beneficios** para cada personalidad



80% PROTEÍNA de origen animal
12 vitaminas y 8 minerales

JUGUETONES Y EXPLORADORES



Con **DHA** para
Desarrollo del
cerebro

INQUIETOS Y AVENTUREROS



Con **Vitaminas y
Minerales** para
mantener las
defensas altas

SEDENTARIOS Y TERRITORIALES



Con **aporte
adecuado de
energía** para
Controlar su Peso