

REVISTA

ACOVEZ

Volumen 49 No. 2 Edición 136 / Agosto 2020

ISSN 0120-1530

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



UNIVERSIDAD DE
LA SALLE

acovez
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE MÉDICOS VETERINARIOS Y ZOOTECNISTAS,
MÉDICOS VETERINARIOS Y DE ZOOTECNISTAS



ACCBAL
Asociación Colombiana para la Certificación y
Biomonitorización del Animal de Laboratorio

**Diplomado en Comportamiento
y Bienestar Animal Aplicados**

**Fertilidad del macho bovino y aguas tratadas
asociadas a la producción del petróleo**

**MURCIÉLAGOS, ¿Oportunidad o peligro
para la salud humana, animal y ambiental?**

**Aportes aclaratorios al Proyecto de
Ley 106 sobre las Tarjetas Profesionales**

NUEVO

Dogourmet

Paqueticos

Porción diaria*



5 RECETAS

1 PARA
CADA DIA



*Cada paquetico de 200g alcanza para una porción diaria, con base en la cantidad promedio recomendada para un perro adulto raza pequeña con peso entre 5.5Kg y 10Kg, teniendo en cuenta que ingerirá dicho producto dividido en dos raciones al día. La cantidad a dosificar dependerá de la edad, raza, nivel de actividad, y/o estado fisiológico del perro.

ISSN 0120-1530

DIRECTOR:

Álvaro Abisambra Abisambra
E-mail: acovez@acovez.org

CONSEJO EDITORIAL:

Clara Marcela Rodríguez Moreno,
Álvaro Abisambra Abisambra,
Ignacio Amador Gómez,
Jairo Enrique Gómez Merchán,
Mairo Enrique Urbina Amarís,
Marcos Ahumada Velasco.

Junta Directiva ACOVEZ

Presidente:

Álvaro José Abisambra Abisambra, MVZ.

Vicepresidente:

Mairo Enrique Urbina Amarís, MV.

Secretario:

María Camila Corredor Londoño, Z.

Tesorero:

Juan Rafael Restrepo Vélez, MV.

Fiscal:

Marcos Ahumada Velasco, MV.

Vocales:

Ramón Correa Nieto, MVZ.
Emiro Ángel Sánchez Chaparro, MV.
Germán Humberto García Borbón, Z.
Johann Ricardo Baquero Parrado, MVZ.

Suplentes:

Nancy Stella Sierra Funeme, Z.
Diego Mejía Duque, MVZ.
Hugo Acosta Peñaloza, Z.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:

Sandra Liliانا 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

Facebook: [@acovez.org](https://www.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

Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación



Fertilidad del macho bovino y aguas tratadas asociadas a la producción del petróleo..... 6

Monografías



MURCIÉLAGOS, ¿Oportunidad o peligro para la salud humana, animal y ambiental? 11

Examen clínico y procedimientos diagnósticos del potro neonato en la unidad de cuidado crítico: Resucitación Cardiopulmonar, Nutrición, Fluidoterapia, Disturbios Electrolíticos y Ácido-Base 16

Opinión



NUTRACÉUTICOS, La nueva alternativa para el apoyo terapéutico 23

Anotaciones básicas sobre la anestesia general en perros y gatos..... 27



Gremial

Aportes aclaratorios al Proyecto de Ley 106 sobre las Tarjetas Profesionales 32



Noticias

Iniciamos con éxito el Diplomado en Comportamiento y Bienestar Animal Aplicados 34



Publicaciones Recibidas

37



LA ÉTICA PROFESIONAL Y EL BIENESTAR ANIMAL



Uno de los principios en el buen ejercicio profesional pecuario, se centra en la Ética con que se practique la atención, uso y cuidado de los animales. aplicando las buenas prácticas, tanto en su manejo clínico como en el mejoramiento de las razas.

La Ética debemos enmarcarla en un alto grado de idoneidad en cumplimiento del Artículo 14 de la Ley 576 del 2000, que establece: ***“los profesionales a quienes se les aplica la presente ley no exigirán exámenes, consultas o pruebas diagnósticas innecesarias, ni someterán al animal o poblaciones a tratamientos médicos, quirúrgicos o prácticas zootécnicas que no justifiquen su aplicación o que tengan como objetivo exclusivo el lucro personal, que atenten contra el bienestar social, el medio ambiente, la biodiversidad u otros que vayan contra la moral y honestidad profesionales debidas”***, su mandato se centra en no someter a los animales a manipulaciones que ocasionen estrés y afectaciones en el contexto del Bienestar Animal.

En el ámbito del Bienestar Animal, los profesionales pecuarios deben permitir a los animales tener comodidad durante el proceso de atención y diagnóstico, para causarles el menor dolor o lesiones, que les genere miedo e inquietud que impidan un buen manejo durante el proceso de diagnóstico y procedimientos para lograr el mejoramiento de las razas; el profesional pecuario como líder, es responsable de garantizar que los animales de grandes y pequeñas especies, en el espacio que se tenga para su atención, debe garantizar su libre movimiento, su acceso al alimento, facilidad de reposo, facilitarles la expresión de su comportamiento natural y la compañía de individuos de su especie en el caso de animales sociales.

Otro tema importante en el Bienestar Animal, es respetar su hábitat natural y en el caso de la domesticación, guardar los tiempos prudentes del cambio, para no causarles incertidumbres, malestar y rechazo; al adaptar un plan nutricional, tener presente que alimentar es darle de comer y que nutrirlos



es cumplir con sus requerimientos nutricionales al ofrecerles alimentos que les permitan fisiológicamente sostenerse y tener excedentes para la producción.

Recordemos el Artículo de Opinión de la Doctora María Camila Corredor Londoño, en la Edición 135 de nuestra Revista, titulado “El Bienestar Animal y Los Derechos de los Animales” menciona “sin embargo, la posición no radical reconoce que los derechos de los animales no necesariamente pueden ser absolutos, pues, por una parte, al igual que los humanos, los derechos deben ser limitados, especialmente si se está afectando el derecho de otro u otros”.

Por último, la intención de esta Editorial es llamar la atención que un buen profesional pecuario, en el ejercicio de su profesión, no solo debe aplicar sus conocimientos clínicos y de producción, a su vez debe guardar la Ética y los principios del Bienestar Animal, como una ciencia, para garantizar un buen uso y cuidados de los animales.

ÁLVARO JOSÉ ABISAMBRA ABISAMBRA

Médico Veterinario Zootecnista

Msc Producción Pecuaria

Presidente Junta Directiva ACOVEZ

Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación

Fertilidad del macho bovino y aguas tratadas asociadas a la producción del petróleo

José Guillermo Velásquez Penagos. DMV, MSc, PhD
Gustavo Alfonso Quijano Caicedo. Z
jvelasquez@agrosavia.co

Resumen

Se evaluó el consumo de agua tratada proveniente de la industria del petróleo en la fertilidad del macho bovino; para ello se seleccionaron 16 toros distribuidos en los centros de investigaciones la libertad de Agrosavia en Villavicencio y el Área de sostenibilidad agroenergética ASA en Acacias con disponibilidad de agua tratada de los campos petroleros Apiay (A) y Castilla (C) respectivamente. Los animales seleccionados fueron distribuidos al azar para cada localidad en 4 tratamientos: 1) Consumo del 100 % agua de producción tratada; 2) consumo de mezcla 50 % agua de producción tratada y 50 % agua cruda; 3) consumo de mezcla 25 % agua de producción tratada y 75 % agua cruda; y 4) consumo 100 % agua cruda o control. Las variables consideradas fueron: calidad seminal para A y C, y test de unión espermatozoide zona pelúcida para A. Los resultados indicaron, para calidad seminal, que los tratamientos que consumieron A y C en cada localidad presentaron diferen-

cias ($p < 0,05$) para motilidad, $75,00 \pm 4,50$ y $69,24 \pm 4,13$, espermatozoides motiles/100 células evaluadas, en el tratamiento dos respectivamente, y para morfología, estas diferencias ($p < 0,05$) se encontraron únicamente en el tratamiento cuatro de A, $76,67 \pm 2,06$ espermatozoides normales/100, el índice de calidad espermática (ICE) no mostró diferencia ($p > 0,05$). Los resultados de unión espermatozoide - zona pelúcida mostraron diferencias entre tratamientos ($p < 0,05$), sin embargo, el comportamiento de esta variable no indica asociación con el consumo de este tipo de agua. El estudio muestra que no se observan cambios contundentes que demuestren efecto de la fertilidad del toro por el consumo de agua tratada de producción.

Palabras claves: Aguas de producción, calidad espermática, reproducción, semen.

Introducción

El petróleo que se extrae de la tierra se encuentra mezclado con aguas,

Manuscrito extraído de la versión original del artículo, Consumo de agua tratada de producción petrolera en la fertilidad del bovino macho del sistema doble propósito de autoría José Guillermo Velásquez Penagos; José Henry Velásquez Penagos; Sonia Lucía Gutiérrez Parrado; Diana Patricia Barajas Pardo; Eliana Neira Rivera; Ciro Ortiz Valdés y Héctor Guillermo Onofre Rodríguez, publicado en la revista Orinoquia, Julio-Diciembre 2019;23(2):25-35 ISSN electrónico 2011-2629. ISSN impreso 0121-3709.



que se conocen como “aguas de producción”, las cuales hacen parte de los fluidos naturales de los yacimientos. En Colombia, por cada barril de petróleo se producen, en promedio, 17,8 barriles de agua. Los estudios relacionados con los efectos sobre la producción por el uso de agua tratada proveniente de la extracción de petróleo realizados por Almansa, Velásquez, Izquierdo (2018), Velasquez, Almansa (2020) quienes no observaron cambios contundentes en los parámetros productivos y reproductivos de los animales experimentales sometidos a consumo de agua de producción tratada proveniente de la industria petrolera, respecto a los animales que no consumieron dicha agua de producción.

En el campo de la reproducción, la fertilidad es la capacidad de un animal de producir o sustentar una progenie, para que esta premisa se considere cierta, la función reproductiva, tanto del macho como de la hembra deben ser eficientes. La importancia de las pruebas de fertilidad en la ganadería se refleja en la identificación de sementales infértiles o sub-fértiles (Orantes et al., 2010).

El análisis seminal se utiliza para confirmar la capacidad reproductiva, determinar el número de dosis seminales y diagnosticar causas específicas de infertilidad (Chenoweth et al., 2016; Brito, 2015). Según lo encontrado por Flowers (2013), los toros tienen un mayor efecto sobre la fertilidad del hato que las hembras, probablemente debido a su uso generalizado para monta natural sin previa

evaluación de fertilidad (Thundathil et al., 2016).

La calidad del eyaculado es valorada por parámetros macroscópicos, tales como volumen, color, densidad y microscópicos como motilidad, concentración, viabilidad y morfología (Quintero et al., 2017). La evaluación de motilidad proporciona información importante sobre el estado energético de los espermatozoides y su dirección de movimiento, desempeña una función vital cuando el espermatozoide alcanza la unión utero-tubal, sin embargo, cuando es analizado por observación, se considera la evaluación de la motilidad un método de análisis subjetivo con hasta el 30 a 60% de variaciones de interpretación (Contri et al., 2010), pero cuando se implementa el sistema computarizado de análisis de semen CASA (computer-assisted sperm analysis) constituye un método objetivo de evaluación que permite el conteo de las células móviles y descripción a través del seguimiento de su desplazamiento, de las características del movimiento flagelar de los espermatozoides, asociándola al estado funcional de los mismos (Kastelic y Thundathil, 2008).

Por otra parte, se han desarrollado pruebas complementarias de laboratorio a nivel celular que contribuyen en la estimación de la calidad espermática por la capacidad de los espermatozoides para unirse a la zona pelucida (Velásquez et al., 2007) o penetrar ovocitos in vitro (Ferraz et al., 2013).

El propósito de este trabajo fue evaluar el efecto del consumo de agua de

producción tratada asociada a la extracción de hidrocarburos, sobre la fertilidad en bovinos macho del sistema de doble propósito.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en el centro de investigación la Libertad de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Agrosavia (Villavicencio-Meta, Colombia), y en la estación experimental ASA (Área de Sostenibilidad Agroenergética, (Acacias-Meta, Colombia) respectivamente; el agua tratada de la producción de petróleo se obtuvo de los campos petroleros de Apiay (A) y Castilla (C). Para la investigación se seleccionaron 16 bovinos macho, en buen estado sanitario y nutricional, distribuidos en dos localidades, centro de investigación La Libertad y el ASA, bajo consumo de agua de producción tratada de las localidades del campo petrolero de Apiay (A) y Castilla (C) respectivamente.

Los animales seleccionados fueron distribuidos al azar en 4 tratamientos: 1) Consumo del 100 % de agua de producción tratada 2) consumo de la mezcla de 50% de agua de producción tratada y 50% de agua cruda; 3) consumo de la mezcla de 25% de agua de producción tratada y 75% de agua cruda; y 4) consumo de 100% de agua cruda (tratamiento control).

Las muestras de semen se realizaron mediante la técnica de electroeyaculación, una vez obtenida la muestra de semen fresco en tubos cónicos aforados se efectuó la eva-

luación macroscópica por observación del volumen, color y aspecto y la evaluación microscópica mediante un sistema computarizado, el equipo CASA (IVOS II. Hamilton Thorne Inc. Beverly Massachusetts, E.E.U.U), el cual analiza mediante el software IVOS II, la concentración y número de células motiles y estáticas en la muestra. Las valoraciones de la viabilidad y la morfología espermática se determinaron mediante la tinción vital (eosina - nigrosina) en una proporción 1:1 v/v en un microscopio (Nikon Eclipse E-200 Nikon Instruments Inc. Melville, Nueva York, E.E.U.U) con aumentos de 200X a 400X contando un total de 100 células normales por muestra, en tres campos. De las determinaciones consideradas en la evaluación microscópica se derivó la variable índice de calidad espermática (ICE), que integra la motilidad, la viabilidad y la morfología y visualiza en forma general la calidad espermática

Por otra parte, como prueba complementaria de fertilidad a nivel celular, se realizó el test de unión espermatozoide zona pelucida, para ello, se crio-

preservó parte del semen obtenido de los toros de cada uno de los tratamientos, empleando diluyente Bioxcell (IMV Technologies) a concentraciones de 30'000.000 de espermatozoides por ml, en pajillas de 0.5 ml (IMV Technologies) y se obtuvieron zonas pelúcidas por pipeteo de ovocitos aspirados de ovarios de frigorífico. El análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva, análisis de varianza (ANOVA) y pruebas de comparación de medias, Tukey, en un modelo de medidas repetidas en el tiempo.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se observan los cambios del comportamiento de los parámetros de calidad del semen, en los cuatro tratamientos de agua de extracción tratada del campo petrolero Apiay (A) considerados en la localidad del CI la Libertad. Los valores promedio de los diferentes tratamientos para volumen seminal variaron entre 8,17±1,26 y 12±2,00 mL sin presentar cambios significativos ($p>0,05$), al igual que la variación de los promedios para concentración

890±130,77 y 1019±156,31 EPZx106 /mL, viabilidad 78,33±2,89 y 79,67±2,09 EPZ/100 células, e índice de calidad espermática 0,47±0,08 y 0,52±0,08, contrario a lo anterior, dentro de las variaciones para motilidad (75,00±4,50 y 83,33±2,89 EPZ motiles/100 células evaluadas) el tratamiento 50% fue diferente con los tratamientos 25% y 100% ($p<0,05$), y para morfología (76,67±2,06 y 83,67±4,73 EPZ normales/100 células evaluados) el tratamiento cuatro (control) fue diferente para los tratamientos 100% y 50% ($p<0,05$).

Los resultados obtenidos para el ASA (Tabla 2) de los toros sometidos a cada tratamiento, en las variables de calidad espermática: volumen seminal, concentración, viabilidad, morfología e ICE, muestran promedios que variaron entre 5,19±2,74 - 7±1,92 ml; 795±280,74 - 1019±156,31 EPZ X 106/ml; 71,31±3,45 - 74,28±2,16 EPZ/100 células evaluadas; 78,53±3,62 - 82,43±3,22 y, 0,38±0,04 - 0,43±0,09 respectivamente sin indicar para cada una de las variables cambios significativos entre tratamiento ($p>0,05$), respues-

Tabla 1. Valores promedio de evaluación de la calidad espermática, Volumen, Concentración, Motilidad, Viabilidad, morfología e índice de calidad espermática de toros que consumieron diferentes mezclas de agua de producción tratada del campo petrolero Apiay en el CI La Libertad de Agrosavia.

Indicador	N° de pruebas/tto	Tratamiento 1 (100%)	Tratamiento 2 (50%)	Tratamiento 3 (25%)	Tratamiento (Control) 4 (0%)
Volumen mL.	7	8,17±1,26a	12±2,00a	9,17±1,44a	9,00 ± 2,2a
Concentraciónx10 ⁶ /mL.	7	960,67±238,5a	993,33±5,32a	890±130,77a	1019±156,31a
Motilidad, (N° EPZ motiles/100 células evaluadas)*	7	83,33±2,89a	75,00±4,50b	83,32±5,77a	82,33±2,52ab
Viabilidad (N° EPZ vivos/100 células evaluados)	7	78,67±3,79a	78,33±2,89a	79,33±4,16a	79,67 ±2,09a
Morfología (N° EPZ normales/100 células evaluados)*	7	82,67±3,39a	83,67±4,73a	80,33±4,5ab	76,67±2,06b
ICE	7	0,52±0,08a	0,49±0,05a	0,47±0,08a	0,51±0,07a

ICE= Índice de calidad espermática derivado de la motilidad, viabilidad y morfología; Medias con por lo menos una letra en común en sentido horizontal no presentan diferencias estadísticas según prueba de tukey, ($\alpha = 0,05$). EPZ: Espermatozoides. ICE= Índice de calidad espermática derivado de la motilidad, viabilidad y morfología.

Tabla 2. Valores promedio de evaluación de la calidad espermática, Volumen, Concentración, Motilidad, Viabilidad, morfología e índice de calidad espermática de toros que consumen diferentes mezclas de agua de producción tratada del campo petrolero de Castilla en la unidad experimental del ASA.

Indicador	N° de pruebas/tto	Tratamiento 1 (100%)	Tratamiento 2 (50%)	Tratamiento 3 (25%)	Tratamiento (Control) 4 (0%)
Volumen mL.	3	6,27±1,26a	7±1,92a	5,19±2,74a	6,35 ± 2,42a
Concentraciónx10 ⁶ /mL.	3	865,61±241.3a	918,32±5.32a	795±280.74a	1019±156.31a
Motilidad, (N° EPZ* motiles/100 células evaluadas)	3	78,27±7,69a	69,24±4,13b	83,33±6,71a	81,34±3,54a
Viabilidad (N° EPZ vivos/100 células evaluados)	3	72,42±4,68a	74,28±2,16a	71,31±3,45a	73,62 ±2,14a
Morfología (N° EPZ normales/100 células evaluados)	3	81,62±4,27 a	78,53±3,62 a	80,32±3,4 a	82,43±3,22 a
ICE	3	0,40±0,04 a	0,38±0,07 a	0,38±0,04 a	0,43±0,09 a

ICE= Índice de calidad espermática derivado de la motilidad, viabilidad y morfología; Medias con por lo menos una letra en común en sentido horizontal no presentan diferencias estadísticas según prueba de tukey, ($\alpha=0,05$). EPZ: Espermatozoides

Tabla 3. Valores promedio de evaluación de la calidad espermática in vitro mediante el test de unión espermatozoide zona pelúcida de toros que consumen diferentes mezclas de agua de producción tratada del campo petrolero de Apiay

Test de Unión	Tratamiento 1 (100%)	Tratamiento 2 (50%)	Tratamiento 3 (25%)	Tratamiento (Control) 4 (0%)
Número de pruebas	6	6	6	6
Número total de zonas pelúcidas	120	106	125	122
Espermatozoides unidos a la zona pelúcida*	34±2,41a	23,20±1,9b	30,40±3,36ab	33±1,58a

Medias con por lo menos una letra en común en sentido horizontal no presentan diferencias estadísticas según prueba de tukey, ($\alpha = 0,05$). Fuente: Elaboración propia.

ta que difirió para la variable motilidad espermática $78,27 \pm 7,69$ EPZ/100 células evaluadas en el tratamiento 2 consumo de agua de producción tratada en mezcla del 50% que indica cambios significativos con los demás tratamientos ($p < 0,05$).

En la Tabla 3 se pueden observar los valores promedios del test de unión como prueba in vitro de fertilidad de los toros que fueron sometidos a diferentes mezclas de agua de producción tratada. Los resultados indican diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0,05$), y más específicamente sobre el tratamiento dos (consumo de agua de producción tratada en mezcla del 50 %) en el que se observa el valor de menos espermatozoides unidos a la zona pelúcida. Estos resultados indican cambios significativos para esta variable; sin embargo, el comportamiento de los valores obtenidos en los tratamientos cuatro (control) y uno (100%), no fueron estadísticamente diferentes ($P > 0,05$).

Los resultados obtenidos en las valoraciones de calidad espermática de los bovinos muestran como en las dos localidades evaluadas, no se mostraron diferencias significativas para las variables consideradas como volumen, concentración, viabilidad y la variable derivada ICE, a diferencia de la variable motilidad que, si señaló cambios significativos. La variable morfología mostró cambios significativos únicamente en las valoraciones de los toros de la localidad del CI La Libertad.

Para el caso de la motilidad, en los toros evaluados en el CI La Libertad, el menor valor se obtuvo en el tratamiento denominado como mezcla 50%, con cambios significativos en los tratamientos con mezcla 25% y 100% de aguas tratadas de la producción de petróleo; y no significativos con el tratamiento control, el cual no presentó diferencias significativas con ningún tratamiento evaluado. El valor obtenido en el tratamiento con

mezcla 50 % es similar a lo encontrado por Vejarano (2005), en bovinos del alto Magdalena y está por encima del 60% similar a lo publicado por Ruiz Sesma et al., (2010), Burnett et al., (2018), Berg HF et al., (2018), Khalil WA et al., (2018). Los resultados obtenidos para esta misma variable en la localidad del ASA son similares a lo expuesto anteriormente.

En cuanto a la morfología espermática se encontró que el menor valor de morfología (número de espermatozoides normales por cada 100 espermatozoides evaluados) se obtuvo en el tratamiento control ($76,67 \pm 2,06$) con cambios significativos con el 100 % de agua de producción tratada y con el tratamiento con mezcla 50 % y no significativos con el tratamiento con mezcla 25 %. Sin embargo, los valores obtenidos se encuentran dentro de los rangos aceptados para los machos bovinos; teniendo en cuenta que el semen contiene cierta proporción de espermatozoides morfológicamente anormales, Cardozo et al., (2002), Oliveira L-Z et al., (2012), Berg HF et al., (2018), afirman que el porcentaje de células espermáticas anormales debe ser menor a 25 % del total de los espermatozoides de la muestra.

La variable Volumen no muestra diferencias significativas entre tratamientos; los promedios mínimos obtenidos para los toros en las dos localidades superan los 5 ml, estando dentro de los parámetros normales reportados por Páez y Corredor (2014), Barszcz, (2012) y con valores similares a los reportados en los estudios de Anchieta et al., (2005), Ruiz-Sesma et al., (2010) y superior a lo encontrado por Cabrera y Pantoja, (2012).

De igual forma la viabilidad no muestra cambios que indiquen diferencias significativas entre tratamientos y sus promedios obtenidos tanto para la localidad del CI la Libertad como para el ASA, superan los valores reportados por Cabrera y Pantoja (2012),

Felipe-Pérez et al., (2008), Nava-Trujillo et al., (2011).

La variable derivada ICE, como anteriormente se resaltó involucra indicadores de motilidad, viabilidad y morfología que permite una mejor apreciación de la evaluación en forma integral de algunas variables de valoración microscópica, muestra que no se ve influenciada entre tratamientos.

La concentración espermática, variable que puede ser vista junto al ICE como puntos integradores de todos los indicadores de evaluación de calidad espermática no mostró diferencias significativas entre tratamientos y sus valores promedios mínimos estuvieron por encima de 790 EPZ X 106 /ml, conteos de espermatozoides mayores a 750 millones por mililitros se consideran muy buenos según la escala de evaluación de Youngquist y Therfall, (2007). Los valores obtenidos en este estudio son similares a los reportados por Anchieta et al., (2005), Cabrera y Pantoja (2012) y superiores a los reportados por Ruiz-Sesma et al., (2010)

Por otra parte, si examinamos el análisis de las variables de calidad seminal relacionadas en la tabla 1 y 2, y en especial la concentración y el ICE se puede definir a este nivel, qué para este estudio, no se observan cambios que se asocien al consumo o no consumo del agua tratada de producción.

En las pruebas de evaluación de la calidad espermática In vitro tanto para el test de unión espermatozoide zona pelúcida no se evidenció efecto del consumo de agua de producción tratada entre los tratamientos evaluados. Finalmente, los valores obtenidos en los cuatro tratamientos para todas las variables evaluadas, las podemos definir que se encuentran dentro de los rangos determinados para toros con buenas condiciones y potencialmente reproductores.

Conclusiones Los resultados obtenidos en este estudio sobre el efecto del consumo de agua tratada de pro-

ducción sobre la fertilidad, tanto In vivo como e In vitro de machos bovinos, no muestran cambios que indiquen diferencias significativas, entre los toros reproductores que consumieron y no consumieron agua de producción tratada.

Los valores obtenidos de las variables analizadas en este estudio son comparables a las reportadas en la literatura, en condiciones normales.

Agradecimientos

A la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia) y a Ecopetrol por la financiación de los recursos para el desarrollo de la investigación en el marco del convenio Agrosavia-Ecopetrol número 5211320.

Conflictos de interés: los autores participes de esta publicación realizaron aportes significativos al manuscrito, están de acuerdo y expresan que no existen conflictos de interés en este estudio.

Referencias

- Almansa E, Velásquez JG, Rodríguez GA. Efecto del uso de aguas provenientes de la producción petrolera en actividades agrícolas y pecuarias. *Corpoica Cienc Tecnol Agropecu*. 2018;19(2):403-420
- Anchieta MC, Vale Filho VR, Colosimo E, Sampaio IBM, Andrade VJ. Descarte e congelabilidade do sêmen de touros de raças zebuínas e taurinas em central de inseminação artificial no Brasil. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 2005;57(2):196-204
- Barszcz K, Wiesetek D, Wasowick M, Kupczynska M. Bull semen collection and analysis for artificial insemination. *J Agric Sci*. 2012;4(3):1-10
- Berg HF, Kommisrud E, Bai G, Gaustad ER, Klinkenberg G, Standerholen FB, et al. Comparison of sperm adenosine triphosphate

- content, motility and fertility of immobilized and conventionally cryopreserved Norwegian Red bull semen. *Theriogenology*. 2018;121:181-187
- Burnett CR, Pratt SL, Long NM, Sell GS, Schrick FN. Assessment of semen quality and fertility in young growing beef bulls exposed to ergot alkaloids. *Theriogenology* 2018;118:219-224
- Brito L. A Multilaboratory study on the variability of bovine semen analysis. *Theriogenology*. 2016;85(2):254-266
- Cabrera P, Pantoja C. Viabilidad espermática e integridade del acrosoma em sêmen congelado de toros nacionales. *Rev Investig Vet Perú*. 2012;23(2):192-200
- Cardozo JA, Velásquez JG, Rodríguez G, Prieto E, Tarazona G, Espitia A. 2002. Evaluación reproductiva del macho bovino en condiciones tropicales. Plan de modernización tecnológica de la ganadería colombiana. Manual técnico.
- Chenoweth PJ, McPherson FJ. Bull breeding soundness, semen evaluation and cattle productivity. *Anim Reprod Sci*. 2016;169:3236
- Contri A, Valorz C, Faustini M, Wegher L, Carluccio A. Effect of sperm preparation on CASA motility results in cryopreserved bull spermatozoa. *Theriogenology*. 2010;74: 424-435
- Felipe-Pérez YE, Juárez ML, Hernández EO, Valencia JJ. Viability of fresh and frozen bull sperm compared by two staining techniques. *Acta Vet Bras*. 2008;2(4):123-130
- Ferraz MAMM, Morató R, Yeste M, Arcarons N, Pena AI, Tamargo C, et al. 2014. Evaluation of sperm subpopulation structure in relation to in vitro sperm-oocyte interaction of frozen-thawed semen from Holstein bulls. *Theriogenology*. 2014;81:10671072
- Flowers WL. Sperm characteristics that limit success of fertilization. *J Anim Sci*. 2013;9(7):3022-3029
- Kastelic JP, Thundathil JC. Breeding soundness evaluation and semen analysis for predicting bull fertility. *Reprod Domest Anim*. 2008;43(2):368-373
- Khalil WA, El-Harairy MA, Zeidan AE, Hassan MA, Mohey-Elsaeed O. Evaluation of bull spermatozoa during and after cryopreservation: Structural and ultrastructural insights. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*. 2018;6:s49-s56

- Oliveira LZ, Paes de Arruda R, Cesar de Andrade AF, Carvalho Celeghini EC, Dos Santos RM, Beletti ME, et al. Assessment of field fertility and several in vitro sperm characteristics following the use of different Angus sires in a timed-AI program with suckled Nelore cows. *Livest Sci*. 2012;146:38-46
- Orantes MA, Vilaboa J, Ortega E, Córdova V. Comportamiento de los comercializadores de ganado bovino en la región Centro del estado de Chiapas. *Quehacer Científico en Chiapas*. 2010;1(9):51-56
- Páez EM, Corredor ES. Evaluación de la aptitud reproductiva del toro. *Ciencia y Agricultura*. 2014;11(2):49-59
- Quintero MA, Mayorga JM, Cardona MW. El análisis seminal como herramienta para predecir el potencial reproductivo en toros. *Journal of veterinary andrology (JVA)*. 2017;2(1):30-37
- Ruiz SB, Ruiz HH, Mendoza NP, Oliva MA, Gutiérrez MF, Rojas MRI, et al. Caracterización reproductiva de toros *Bos taurus* y *Bos indicus* y sus cruces en un sistema de monta natural y sin reposo sexual en el trópico mexicano. *Revista científica UDO Agrícola*. 2010;10(1):94-102
- Thundathil JC, Dance AL, Kastelic JP. Fertility management of bulls to improve beef cattle productivity. *Theriogenology*. 2016;86(1):397-405
- Vejarano OA, Sanabria RD, Trujillo GA. Diagnóstico de la capacidad reproductiva de toros en ganaderías de tres municipios del alto Magdalena. *Rev MVZ Córdoba* 2005;10(2):648-662
- Velásquez-Penagos, J.G. & Almansa-Manrique, E.F. Sistemas pecuarios y aguas tratadas asociadas a la extracción de petróleo. 2020; Libro, capítulo 4 Agrosavia. Ecopetrol.
- Velásquez-Penagos, J.G. & Almansa-Manrique, E.F. Estudios de la implementación de aguas tratadas asociadas a la extracción del petróleo en sistemas agropecuarios. 2020; Libro, capítulo 2 Agrosavia. Ecopetrol.
- Velásquez-Penagos, J.G, Velásquez Penagos J.H, Gutiérrez Parrado S.L, Barajas Pardo D.P, Neira Rivera E, Ortiz Valdés C, Onofre Rodríguez H.G. Consumo de agua tratada de producción petrolera en la fertilidad del bovino macho del sistema doble propósito, la revista Orinoquia, Julio-Diciembre 2019;23(2):25-35



Monografías



MURCIÉLAGOS, ¿Oportunidad o peligro para la salud humana, animal y ambiental?

*Jairo E. Gómez Merchán
MV-UN, MS-UV
jegomezme@unal.edu.co*

Introducción

El mundo ha prestado su atención a la presencia de los murciélagos en el planeta gracias a varios encuentros desafortunados con ellos, cuando los investigadores han demostrado que estos están vinculados a los ciclos biológicos de patógenos, especialmente virus, que han causado epidemias de enfermedades tales como el Sars, Mers, Ébola, Nipah, Hendra, Marburg y el coronavirus Sars 2 Cov-19. En el mundo de la ganadería la historia es más antigua, estrecha y frecuente ya que son los reconocidos transmisores de la rabia silvestre, que en ganadería ocasiona pérdidas y preocupaciones entre los productores y autoridades de sanidad animal. En Colombia se encuentra la mayor diversidad de estos quirópteros, 209 especies (Mantilla Meluk H., 2020).

El necesario estudio de las correlaciones entre estos animales, el ambiente donde viven y las relaciones con agentes perturbadores de su hábitat, humanos y animales domésticos, es un ejemplo de cómo debemos estrechar los vínculos y esfuerzos entre biólogos evolucionistas y quiropterólogos, médicos veterinarios y zootecnistas, médicos, microbiólogos, climatólogos, y demás profesionales y técnicos vinculados con el estudio del ambiente, la salud humana y animal, en el marco del concepto Una Salud (One Health), al que nos invitan la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y las demás instituciones de carácter global conexas con estas. En Colombia se encuentra la mayor diversidad de murciélagos, 209 especies (Mantilla Meluk H., 2020).



¿Qué son los murciélagos?

Los murciélagos son quirópteros. Los únicos mamíferos placentarios voladores ya que sus extremidades superiores se desarrollaron como alas. Su sentido de la vista es limitado, pero en compensación desarrollaron un sistema de ultrasonido de alta frecuencia para orientarse y localizar obstáculos. Su población es numerosa y su presencia es generalizada. Representan el 25% de las especies de mamíferos en el planeta. Viven en todos los continentes, menos en la Antártida. Se calcula que su evolución ha sido de más de 50 millones de años.

Viven en grandes colonias que se localizan en cuevas, en condición de hacinamiento, lo que facilita la transmisión de los virus entre ellos mismos. Al tener la capacidad de volar alcanzan grandes territorios, incrementando así las probabilidades de propagación de virus a otros animales y a los humanos. Sus heces también pueden transmitir enfermedades.

Su capacidad reproductiva tiene variaciones en el tiempo, según sea la especie. Su madurez la alcanzan entre uno y cinco años. En algunas especies un macho puede ser el responsable de la reproducción de unas treinta hembras. Las especies de

zonas templadas han desarrollado la capacidad de retrasar la ovulación y almacenar el semen en el útero y en el oviducto, para que la fecundación ocurra después de la hibernación. La mayoría de las especies tienen una gestación por año, algunas hasta dos. Por lo general nace una cría, rara vez dos. Las madres los alimentan con leche durante dos y seis meses y luego las crías empiezan a comer materias vegetales o carne. Pueden vivir entre 20 y 40 años.

¿Cuál es el papel que juegan en la naturaleza?

Los murciélagos cumplen un rol muy importante en la naturaleza, son bioindicadores y muchas especies son nectarívoras, y de esta manera son fundamentales para la polinización de muchas especies vegetales. Si no hay polinización no hay vida. Plantas productoras de alimentos, tales como mangos, aguacates, cacao, maíz, agave y otras 300 especies de plantas se benefician de su trabajo.

Otras especies se alimentan de frutas y al hacerlo consumen semillas que luego, mediante sus heces (guano), contribuyen a la resiembra de esas especies vegetales. Ayudan a regenerar los bosques y proporcionan fertilizantes naturales. También protegen muchos cultivos al alimentarse de insectos y plagas que arruinarían a los productores si no fueran consumidos y controlados biológicamente por los murciélagos. Por ejemplo, se calcula que solo en América del Norte ahorran pérdidas agrícolas por unos US\$3,7 mil millones por año.

Son fundamentales en el control de vectores de enfermedades infeccio-

sas que pueden afectar a los humanos, porque en su dieta diaria incluyen toneladas de insectos, muchos de ellos mosquitos transmisores de enfermedades como malaria, dengue, chikungunya, zika, entre otras.

En 2011, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) declaró ese año como el “Año del Murciélago”, con el fin de concientizar al mundo sobre la importancia del mismo.

¿Cuántas especies existen y cuál es su distribución en el planeta?

Se han identificado más de 1.400 especies de murciélagos, de las cuales se han encontrado 209 en Colombia. Muchas de esas especies se encuentran en peligro de extinción por la degradación del hábitat, entre otras.

¿Cómo es la relación de los murciélagos con los virus?

“Los murciélagos son huéspedes de una proporción bastante más alta de agentes zoonóticos en comparación con el resto de los mamíferos”, es la conclusión a la que llegaron científicos de EcoHealth Alliance (2017). Según Jon Epstein, ecólogo de enfermedades virales, los murciélagos tienen algunos de los virus más peligrosos que se conocen, esto, en gran medida, gracias a su fisiología.

Los murciélagos tienen la capacidad de tolerar en su organismo muchos y diversos virus. Se han encontrado más de 500 virus diferentes en muchas especies de murciélagos alrededor del mundo. Según la Universidad de California en Davis, hay más de 1.6 millones de virus no estudiados, que viven en mamíferos



y aves de todo el mundo. De ellos se estima que entre 650.000 y 840.000 tienen la capacidad de infectar y causar enfermedades en humanos y provocar epidemias y pandemias.

Existen diversos grupos de investigación dedicados a la búsqueda de nuevos virus, en murciélagos y sus hábitats para estudiarlos antes de que causen nuevas pandemias. Los virus encontrados se clasifican como de bajo o de alto riesgo, de acuerdo a su similitud genética con otros virus patógenos ya conocidos. Los mapas genómicos de estos se ingresan en una base de datos auspiciada por Predict, financiada por la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), y disponible para los científicos de todo el mundo.

Por ejemplo, se estudia el murciélago grande de herradura chino (*Rhinolophus ferrumequinum*) como posible origen de la pandemia causada por el coronavirus en Wuhan, China, iniciada en diciembre de 2019. Según el profesor Arnaud Fontanet, jefe del Departamento de Epidemiología del Instituto Pasteur, el SARS Cov 2 sería 80% idéntico al virus causante del SARS o, incluso, podría ser una evolución del mismo.

El mundo de la ganadería conoce bien la relación de algunas especies de murciélagos, especialmente del *Desmodus rotundus*, vampiros que se alimentan exclusivamente de sangre (hematófagos) en las que algunos individuos pueden transmitir el virus de la **rabia silvestre** (*Lyssavirus*) a bovinos, equinos y a los demás mamíferos, incluso a humanos. Existen métodos de diagnóstico y control para esas colonias de vampiros infectados, y además se cuenta con la vacuna antirábica que bien uti-

lizada ofrece resultados seguros. Sin embargo, la enfermedad, incluida la rabia transmitida por perros y gatos, causa más de 59.000 muertes cada año.

Los murciélagos frugívoros del género *Pteropus* (Zorros voladores) son los reservorios del virus **Hendra**, en Australia. También el género *Pteropus* está vinculado al virus **Nipah**, un *paramixovirus* que afecta a humanos y cerdos causando encefalitis, en Malasia, Indonesia, Bangladesh y Filipinas.

La enfermedad por virus de Marburgo (EVM), antes denominada fiebre hemorrágica de Marburgo, causada por el virus de **Marburg**, un *filovirus*, está asociada a los murciélagos frugívoros *Rousettus aegyptiacus*, ya que transmiten el virus directamente a los humanos y se propaga entre estos de persona a persona, causando una fiebre hemorrágica grave que culmina con la muerte. Se han presentado brotes en diferentes países, Alemania, Serbia, Angola, Kenia, Congo, Sudáfrica y Uganda.

Los murciélagos frugívoros de la familia *Pteropodidae* son los huéspedes naturales del virus del **Ébola**. Se transmite a los humanos por contacto con carne, tejidos y fluidos de estos murciélagos o de otros animales silvestres como chimpancés, gorilas y antílopes, entre otros.

En murciélagos de Centro América y Suramérica se han encontrado virus de la influenza, cuyos genes son compatibles con los virus de la **influenza** humana, aunque aún no se ha dado el proceso de realineamiento para que los dos virus intercambien información genética. Luego, otro animal como el caballo, el cerdo o el perro,

actuaría como intermediario o puente, en el que tendría que darse la infección por los dos virus, el del murciélago y el del humano, para que se produzca el intercambio genético y así podría infectar y enfermar a los humanos.

El Síndrome Respiratorio Agudo grave conocido como **SARS**, causado por el **coronavirus**, se presentó por primera vez en Asia en 2003, se propagó a más de 24 países y causó enfermedad en más de 8.000 personas de las que fallecieron 774. El origen se atribuyó al contacto con murciélagos.

En 2010, los coronavirus y los murciélagos fueron el origen del Síndrome Respiratorio del Medio Oriente **MERS**, que afectó a unas 2500 personas y mató a 850.

A finales de 2019, las autoridades chinas informaron que un nuevo betacoronavirus, **Sars Cov 2-Cov 19**, afectaba gravemente a la población de la ciudad de Wuhan, y que al parecer el origen del problema estaba en un mercado de esa ciudad donde se vendían mariscos y carne de animales silvestres, incluyendo murciélagos. A finales de enero de 2020, se informó que el murciélago grande de herradura chino (*Rhinolophus ferrumequinum*) podría ser el origen del problema, que desencadenó la epidemia y posterior pandemia del Covid 19, que avanza en 2020.

Recientes estudios en China, realizados por equipos internacionales, han reportado que circulan cientos de coronavirus en las poblaciones de murciélagos de las familias *Rhinolophidae*, *Vespertilionidae*, *Hipposideridae*, *Miniopteridae* y *Pteropodidae*.

No obstante, no debe considerarse que estos animales son enemigos. Cumplen funciones primordiales en los ecosistemas donde habitan. El hecho de involucrarse en la historia natural de algunas enfermedades corresponde más a la imprudencia humana que a hechos causados por los murciélagos.

¿Cómo logran los murciélagos resistir el contagio de estos microorganismos sin que los afecten?

Los estudios indican que los murciélagos poseen un sistema inmunológico preparado para mantenerse sanos ante los patógenos y que responde de manera eficaz ante los virus que los atacan, alertando a las células de defensa mediante la liberación de una molécula de señalización, denominada interferón alfa, y separándolos de las células de sus tejidos y además activando una respuesta inflamatoria moderada. Esta respuesta antiviral, que protege a los murciélagos, hasta hacerlos tolerantes, podría hacer que los virus se repliquen más y por ello pueden albergar altas cargas virales, que eliminan en su saliva, orina y heces que luego, al tener contacto con el huésped final, minan sus defensas, por su rápida transmisibilidad y reproducción, antes de que sean capaces de armar su defensa inmunológica contra ellos, lo que podría conllevar a altas tasas de contagio, enfermedad y mortalidad en otros animales y humanos, ya que no poseen este tipo de respuesta inmune.

Los investigadores también han lanzado la hipótesis de que estos mamíferos, para desplazarse en vuelos rápidos, elevan sus tasas metabólicas hasta el punto de generar la acumulación de moléculas reactivas, especialmente radicales libres, las

células estresadas pueden romperse y liberan fragmentos de ADN, que se convierten en antigénicos, como si fueran agentes invasores externos, que podrían ocasionarles daños en sus tejidos, pero que los murciélagos logran limpiar y eliminar eficazmente, sin activar una respuesta inflamatoria exacerbada, como ocurre en los demás mamíferos, incluidos los humanos. Este mecanismo, producto de su evolución, podría resultar en limpieza de tejidos infectados por virus, mediante acción antiinflamatoria. Así se puede explicar por qué estos animales viven hasta 40 años, a pesar de que se sabe que animales pequeños con ritmo cardíaco alto y con tasas metabólicas altas, normalmente viven pocos años.

¿Es posible anticipar o controlar los riesgos?

Existen muchas instituciones globales y nacionales que se dedican al estudio de las correlaciones entre el ambiente, los murciélagos, los microorganismos y sus efectos sobre las poblaciones humanas y animales. Entre ellas están la Universidad de California y BAT ONE HEALTH, financiado por la Agencia de Investigación Avanzada de Defensa de los Estados Unidos (DARPA).

Actualmente, se desarrollan investigaciones en campo y en laboratorio para identificar nuevos virus que circulan entre las colonias de murciélagos, que, al tener contacto indebido, podrían ocasionar enfermedades emergentes en humanos y animales. Es necesario anticiparse a su aparición y estar preparados al conocer oportunamente sus características genéticas y moleculares, para desarrollar pruebas diagnósticas y vacunas eficaces.

Se están realizando estudios para desarrollar nuevas vacunas que puedan ser aplicadas en las poblaciones

de murciélagos. Se diseñan vacunas propagables y transmisibles, que se difundan entre los miembros de las colonias, tal como lo hacen los virus naturales. Se han desarrollado vacunas para untar. Los murciélagos capturados reciben la vacuna en ungüentos y luego son liberados, al regresar a sus cuevas los demás los acicalan y adquieren la vacuna, se calcula que cada murciélago, inicialmente vacunado, termina transmitiendo la vacuna a 2,6 murciélagos adicionales. Se ha verificado esto mediante biomarcadores fluorescentes.

Controlar y evitar la deforestación de los bosques, así como también la expansión urbana a los ambientes selváticos, reduce la posibilidad de que haya contacto entre los animales domésticos y los humanos con los murciélagos.

Bajo ningún punto de vista es aceptable la caza y el consumo de estas especies, y mucho menos la destrucción del hábitat con el fin de eliminarlos. Esto hace que se desplacen a otras regiones, seguramente pobladas por humanos, además del grave daño que se ocasionaría a la naturaleza y a la agricultura.

Se tienen ejemplos de los graves efectos que han tenido estrategias equivocadas al tratar de controlar la propagación de enfermedades virales relacionadas con murciélagos, eliminando las colonias de estas especies o destruyendo sus hábitats. En Perú trataron de detener la rabia bovina eliminando masivamente las colonias de murciélagos sin lograr el objetivo y sí alterando la biodiversidad. En Uganda eliminaron una población importante de murciélagos egipcios frugívoros y como consecuencia se desató un brote de la enfermedad de Marburg, porque el área intervenida fue recolonizada por una especie susceptible. En Australia la presión sobre las colonias de murciélagos, zorros



voladores, desencadenaron brotes de la enfermedad viral Hendra. En Bangladesh, la presión de la intervención humana desplazó colonias de murciélagos frugívoros *Pteropus* hacia cultivos de palma datilera y como los pobladores de esa región usualmente consumen la savia de estas, resultaron contagiados por el virus Nipah, que fue llevado hasta allí por tales murciélagos.

¿Cuáles son las lecciones aprendidas y qué podríamos aprovechar para desarrollar métodos diagnósticos, vacunas, productos terapéuticos y métodos de vigilancia contra esos virus zoonóticos?

Por el bien de la humanidad y de la biodiversidad, es necesario conservar todas las especies de murciélagos. En vez de destruir debemos restaurar el ambiente. En vez de matar tenemos que conservar los murciélagos.

Por el bien de la salud pública y de la salud animal, es necesario estudiar los murciélagos, conocerlos, entender su fisiología y hacer investigación y vigilancia de los virus que portan.

Es fundamental entender que los murciélagos no son los culpables de las infecciones en animales y humanos. El aumento de las amenazas ambientales para los murciélagos puede promover el incremento de la aparición de enfermedades emergentes zoonóticas. Somos los humanos quienes hemos invadido la vida de los murciélagos, agotamos sus bosques, los obligamos a desplazarse y además los convertimos en alimento. Ellos evolutivamente desarrollaron habilidades inmunológicas para evadir el ataque de estos virus, los portan sin recibir mayores daños, pero los humanos y otros animales, ajenos a ese proceso evolutivo, somos vulnerables, susceptibles, no tenemos esos mecanismos de defensa, por tanto, podemos conta-

giarnos, enfermar y morir, antes de lograr el desarrollo y aplicación de vacunas.

Los gobiernos deben fortalecer la investigación científica de las enfermedades emergentes y reemergentes y las acciones de vigilancia epidemiológica de las mismas. Esto implica escuchar y atender oportunamente las recomendaciones de la ciencia global en torno a este tipo de enfermedades. Deben entender que estos avances y hallazgos se logran mediante la inversión oportuna y suficiente en investigación científica, en educación de alto nivel y en acciones debidamente articuladas de las instituciones y autoridades gubernamentales con los centros de investigación, las universidades y la ciudadanía. Este tipo de investigaciones son lentas y costosas y requieren el trabajo interinstitucional, interdisciplinario e internacional para alcanzar los objetivos.

Así mismo, es indispensable atender y optimizar las necesidades y capacidades de los centros de atención médica y clínica. Estas epidemias, y seguramente pandemias, podrán repetirse y debemos estar debidamente preparados. Para que todo funcione adecuadamente es indispensable contar con sistemas de captación de información epidemiológica y análisis inteligente, oportuno y transparente de la misma.

REFERENCIAS

• Brook C., Boots M., Chandran K., Dobson A. et al. Accelerated Viral Dynamics in Bat Cell Lines, with Implications for Zoonotic Emergence. <https://elifesciences.org/articles/48401> (2020).

- Bats are not the Enemy. Zarley D. (2020) <https://www.freethink.com/articles/bat-borne-viruses>.
- Watson Clare. Bats are a Key Source of Human Viruses but they're not Special <https://www.nature.com/articles/d41586-020-01096-z> (2020).
- Coronavirus: por qué los murciélagos, considerados la probable fuente de neumonía de Wuhan, transmiten tantos virus. <https://www.bbc.com/mundo/amp/noticias-51408771>.
- Información básica sobre el SARS <https://www.cdc.gov/sars/about/fs-sars-sp.html>.
- Influenza en murciélagos <https://espanol.cdc.gov/flu/other/bat-flu.html>.
- Rabia silvestre - ICA <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/enfermedades-animales/rabia-silvestre-1/rabia-silvestre.aspx>.
- Enfermedad por el virus del ébola <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/ebola-virus-disease>.
- Virus Nipah, un paramixovirus que emerge de los hospedadores de vida silvestre y representa una amenaza para la salud humana. Mattar S., González M. <http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v24n1/1909-0544-mvz-24-01-7089.pdf>.
- Infección por virus Hendra http://www.cfsph.ias.tate.edu/Factsheets/es/infeccion_del_virus_hendra.pdf.
- Reproducción de los murciélagos <https://www.batworlds.com/es/reproduccion-de-losmurcielagos/>.
- Cazadores de virus en cuevas de murciélagos <https://www.bbc.com/mundo/amp/noticiasinternacional-52637194>.
- ¿Cómo viven con tantos virus los murciélagos? <https://www.nytimes.com/es/2020/01/30/espanol/ciencia-y-tecnologia/Murcielagos-virus-coronavirus.amp.html>.
- Confirmed Cases of SARS-CoV-2 in Animals in the United States https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/animalhealth/sa_one_health/sars-cov-2-animals-us.
- Los murciélagos tienen las pistas que nos van a sacar de este lío. <https://www.elheraldo.co/ciencia/los-murcielagos-tienen-las-pistas-que-nos-van-sacar-de-este-lío-726710>.

Monografías

Examen clínico y procedimientos diagnósticos del potro neonato en la unidad de cuidado crítico: Resucitación Cardiopulmonar, Nutrición, Fluidoterapia, Disturbios Electrolíticos y Ácido-Base

Johann Ricardo Baquero-Parrado¹

1. MVZ, Esp, MSc. Magistrado Suplente del Tribunal Nacional de Ética Profesional de Medicina Veterinaria, Medicina Veterinaria y Zootecnia y de Zootecnia – COMVEZCOL-, jrbaquerop@unal.edu.co.

Resumen

El objetivo del monitoreo es la identificación temprana de trastornos fisiológicos y de enfermedades para mejorar la supervivencia en la unidad de cuidados intensivos (UCI). La prematurez y la inmadurez están asociadas con una mayor tasa de mortalidad en comparación con otras condiciones clínicas que afectan a los potros recién nacidos. Hay riesgos asociados especialmente en potros críticamente enfermos en las que con frecuencia presentan fallo de transferencia de inmunidad pasiva, reflejo de succión disminuido, debilidad y requieren monitoreo continuo para el reconocimiento de posibles patologías y complicaciones y así ayudar a dirigir la terapia del paciente. El monitoreo del

paciente comienza con un examen físico y pruebas clínicas de laboratorio para supervisión de presión sanguínea, oxigenación de los tejidos y concentración plasmática de lactato, urianálisis y gasto urinario, bioquímica sanguínea, estado electrolítico y ácido-base, gases sanguíneos entre otras variables. Las medidas de apoyo tales como insuflación de oxígeno intranasal, fluido terapia para rehidratación y corrección de desequilibrio electrolítico y ácido-base, mantenimiento de la temperatura corporal, soporte nutricional con suplementación continua de glucosa, terapia inotrópica/vasopresora y terapia antibiótica con seguimiento de respuesta al tratamiento son obligatorias según el cuadro clínico específico. El entendimiento de las diferencias fisiológicas entre potros neonatos saludables y

enfermos; y el diagnóstico orientado a problema permitirán a clínico evitar el riesgo de atribuir todos los signos clínicos a una sola enfermedad y prevenir complicaciones adicionales que estos pacientes plantean a través de un mejor enfoque clínico, el seguimiento y la recuperación satisfactoria del potro en estado crítico.

Palabras clave: Cuidado Intensivo, Monitoreo, Potro Recién Nacido, Sepsis, Resucitación Cardiopulmonar.

Abstract

The objective of monitoring is the early identification of diseases and physiologic disturbances so as to improve survival in the intensive care unit (ICU). Prematurity and dysmaturity are associated with an increased mortality rate compared with other clinical conditions affecting newborn foals. There are risks associated particularly in foals critically ill in which they frequently present failure of transfer of passive immunity, decreased sucking reflex, weakness, and require continuous monitoring for the recognition of possible pathologies and complications and thus help guide the therapy of patient. Patient monitoring begin with physical examination through and clinical laboratory tests for the blood pressure monitoring, oxygenation of tissues and plasma lactate concentration, blood biochemistry, urine output and urinalysis, electrolyte and acid-base status, Blood gas analysis, among other variables. The supportive measures, such as intranasal oxygen insufflation, fluid therapy for the correction of electrolyte and acid-base imbalance and rehydration, maintaining body temperature, nutritional support with continuous glucose supplementation, inotrope and vasopressor therapy and treatment antibiotic with Monitoring response to therapy are obligatory according to the specific clinical picture. The understanding the physiologic differences of the healthy and sick neonate foals; and the problem-oriented medical diagnosis allows to the clinician to avoid the risk of attributing all clinical signs to a single disease and to anticipate the additional complications these patients pose through better clinical approach, monitoring, and satisfactory recovery of critically ill foal.

Tabla 1: Valores de referencia de signos vitales, electrolitos y bioquímica sanguínea. (Modificado de: Axon y Palmer, 2008; Bauer, 1990; Byars y Gonda, 2015; Carr 2007; Carr, 2014; Corley y Marr 1998; Corley, 2003b; Freeman y Klenner, 2015).

Parámetro	Valores de Referencia
Frecuencia Cardíaca	80 - 120 Latidos por minuto
Frecuencia Respiratoria	20 - 40 respiraciones por minuto
Temperatura	37.2 - 38.8 °C
pH sanguíneo	7.35 - 7.48
PCO ₂	40 - 50 mm Hg
Base Exceso	1.7 ± 7.4 mEq/L
HCO ₃ ⁻	26.2 ± 1.1 mEq/L
Sodio	141 ± 18 mEq/L
Potasio	4.6 ± 1.0 mEq/L
Cloruro	102 ± 12 mEq/L
Calcio	2.92 ± 0.5 mEq/L
Magnesio	0.99 ± 0.74 mEq/L
Anion Gap	16 ± 8 mEq/L
Glucosa	121 - 223 mg/dL
Proteínas Plasmáticas Totales	55- 75 g/L
Albumina	26 - 37g/L
Globulinas	24- 45 g/L
Bilirrubina Total	0 - 34 µmol/L
Bilirrubina Directa	< 7 µmol/L
Urea	3.3 - 6.7 mmol/L
Creatinina urinaria	2.34 ± 1.21 mg/dl
Creatinina sérica	1er día: 0.14 ± 0.07 mol/L; 4to día: 0.09 ± 0.01 mol/L

Key words: Cardiopulmonary resuscitation, Intensive Care, Newborn Foal, Monitoring, Sepsis.

Introducción

El cuidado eficiente del paciente debe realizarse controlando los riesgos de las infecciones asociadas con el cuidado de la salud advirtiendo la posible presencia de enfermedades intrahospitalarias. El nacimiento prematuro predispone a disfunción del eje Hipotalámico-Pituitario-Adrenal (HPAA) reflejado en desregulación energética (Hipoglicemia), anormalidades electrolíticas, hipotensión e hipoperfusión, desregulación y dismadurez (Toribio, 2017). Se inicia examen clínico y de laboratorio (Tabla 1) verificando los signos vitales del recién nacido.

Luego se clasifica al potro según los hallazgos de acuerdo al sistema de puntuación APGAR (Tabla 2) adaptado a potros que sirve como guía para establecer el inicio de la resucitación estimando la severidad de los

signos consecuentes de la asfixia periparto y el grado de compromiso fetal. Existe correlación positiva entre la puntuación inicial de Apgar y el SO₂ arterial pues potros que presentan valores elevados de SO₂ en el útero eran menos propensos a ser marcados como 1 en la sección respiratoria de la escala de Apgar. Esta clasificación difiere del sistema aplicado en medicina humana y hace referencia a: **A**pariencia, **P**ulso, **G**estos, **A**ctividad y **R**espiración y se registra al minuto 1, a los 5 y 10 minutos (Lester y Axon, 2015; Palmer, 2007).

Un puntaje entre 7 y 8 sugiere que no es necesaria la intervención, puntaje entre 4 y 6 sugiere observación de cerca, estimulación y alistamiento para intervención con suministro de O₂ y puntaje ≤ 3 sugiere intervención inmediata (Frye et al, 2015; Lester & Axon, 2015).

Resucitación cardiopulmonar: La resucitación cardiopulmonar es imperativa si el potro jadea por mas de 30 segundos, en ausencia de movimien-



Tabla 2. Sistema de puntuación APGAR adaptado para potros (Modificado de Lester y Axon, 2015; Palmer, 2007).

Parámetro	2 puntos	1 punto	0 punto
Apariencia	Membranas mucosas rosadas	Membranas mucosas rosado pálido	Membranas mucosas azules o grises
Pulso (latidos por minuto) Gesticulación (Respuesta a estímulos)	> 60, regular	< 60, irregular	Ausente
Estimulación nasal	Gesto fuerte, estornuda	"Gesticula", muecas	Sin respuesta
Cosquilleo al interior del pabellón auricular	Cosquilleo de oreja, sacude la cabeza.	Movimiento de cuello y cabeza	Sin respuesta
Estímulo Toracolumbar	Intentos de pararse con movimiento de cabeza, cuello y movimientos de miembros.	Movimiento de cuello y cabeza	Sin respuesta
Actividad (Tono muscular)	Esternal	Semiesternal, flexión de algunos miembros	Flácido, recumbencia lateral
Respiración (respiraciones por minuto)	> 30, puede relinchar	< 30, irregular	Ausente

Tabla 3. Valores de referencia de gases sanguíneos, variables hemodinámicas y tiempos e intervalos de electrocardiograma (Modificado de: Corley, 2003 a; Driessen, 2012; Diesch y Mellor, 2013; Divers y Hackett, 2014; Kraus et al, 2010; Magdesian y Southwood, 2015; Verheyen et al, 2010).

Parámetro	Valores de referencia
PaO ₂ (Presión Arterial de oxígeno)	81 ± 6.0 – 84.6 ± 6.9 mm Hg
PaCO ₂ (Presión Arterial de dióxido de carbono)	45.2 ± 2.5 mm Hg
SaO ₂ (Saturación de oxígeno)	≥ 95 %
PvCO ₂ (Presión de dióxido de carbono en sangre venosa periférica)	52.9 ± 4.0
Índice cardíaco	
$\frac{\text{Gasto cardíaco (L/min)} \times 1000}{\text{Kg Peso vivo}}$	197 ± 12.0 ml/kg/min
Volumen Sistólico	
$\frac{\text{Gasto cardíaco (L/min)} \times 1000}{\text{Frecuencia Cardíaca}}$	107 ± 6.4 ml
Índice de Volumen Sistólico	
$\frac{\text{Volumen Sistólico}}{\text{Kg peso vivo}}$	2.35 ± 0.14 ml/kg/peso
Resistencia Vascular Sistémica	
$\frac{(\text{Pres Art. Media} - \text{Pres Ven Centr}) \times 80}{\text{Gasto Cardíaco}}$	708 ± 74 dinas/sec/cm ⁵
Gasto Cardíaco	7.5 - 12 L/min
Presión Arterial Media	877 ± 10 mm Hg
Presión Venosa Central	3 – 12 cm H ₂ O; 2 – 9 mm Hg
Presión sanguínea sistólica directa	129 – 168 mm Hg
Presión sanguínea diastólica directa	65- 83 mm Hg
Onda P	≤ 0.16 seg
Intervalo P-R	0.11 – 0.18 seg
Complejo QRS	0.05 – 0.08 seg
Intervalo Q-T	0.19 – 0.36 seg
Troponina Cardíaca I (cTnl)	0.0 - 0.06 ng/mL

tos respiratorios o de latido cardíaco, frecuencia cardíaca < 50 ó disnea evidente; y se divide en tres fases: Soporte Vital Básico (BLS -Basic Life Support -), Soporte Vital Avanzado (ALS-Advanced Life Support-) y monitoreo (Jokisalo y Corley, 2014). Idealmente la UCI debe disponer de personal especializado las 24 horas del día (García-Pasquel y Masri Daba, 2010) y de materiales (carro de parada – "crash cart"-) a fin de garantizar la atención mínima y básica para resolver este tipo de situaciones (Hardy, 2004; Palmer, 2005).

Soporte vital básico (Basic Life Support – BLS-): Al nacer potro se despejan las vías aéreas y se limpia la nariz. En ausencia de respiraciones, patrón respiratorio irregular o de frecuencia cardíaca < 50 lpm ó durante los primeros 20 segundos se instaura ventilación por presión positiva (ambú) con oxígeno al 100% durante 30 segundos. Se reexamina el potro luego de comenzar la ventilación. Las compresiones torácicas se inician en ausencia de latidos cardíacos, < 40 lpm ó < 50 lpm sin aumento. Debe reconocerse en principio la necesidad de la reanimación cardiopulmonar y en caso de requerirse verificar que las vías aéreas se encuentren despejadas, intubar y asegurar el flujo de 10 Lt por minuto de O₂, se inicia ventilación a tasa de

10 a 20 respiraciones por minuto (Jokisalo & Corley; 2014) llevando a normocapnia y evitando hypoxemia arterial (Haggett, 2013) (Tabla 3).

Se aplican de 80 a 120 compresiones por minuto (cpm) mientras la ventilación continua a razón de 2 respiraciones por cada 15 compresiones torácicas (Corley y Axon, 2005). Si no hay tubo endotraqueal puede recurrirse a la resucitación boca-nariz tapando la fosa nasal contraria a la que recibe los soplos de aire de la boca del reanimador. Debe garantizarse el volumen tidal adecuado y que el aire si llegue a los pulmones (Jokisalo y Corley; 2014) advirtiendo que la presión torácica aumentada inducida por la presión positiva de la ventilación interfiere significativamente con el retorno cardíaco y disminuye la perfusión cerebral y coronaria (Palmer, 2005).

Soporte vital avanzado (Advanced Life Support- ALS): La resucitación sin respuesta, la recumbencia prolongada, la intolerancia a la alimentación, las convulsiones constantes, la sepsis severa o la ruptura de la vejiga son situaciones que ameritan derivar el potro a un hospital veterinario (Haggett, 2013) en ausencia de un equipo y materiales necesarios (carro de parada – “crash cart”) para llevar a cabo maniobras de resucitación (Hardy, 2004). Deben valorarse el pH, PaO₂, PaCO₂, ETCO₂ (dióxido de carbono al final de la espiración), volumen minuto y volumen tidal mediante monitoreo permanente (Palmer, 2005) dado que la hipoxemia (PaO₂ <60 mm Hg) con PaCO₂ normal o disminuida puede resultar de Fracción Inspirada de Oxígeno disminuida (FiO₂), hipoventilación ó desajuste de la ventilación-perfusión (Palmer, 2007). La evidencia de hipoxemia severa sin respuesta a insuflación con O₂ nasal sugiere falla cardíaca congénita mientras que la hipercapnia (PaCO₂ > 60 mm Hg) es indicativa de hipoventilación (Axon & Palmer, 2008).

La ventilación con O₂ al 100% y las compresiones torácicas deben continuar ejecutándose hasta el momento de la desfibrilación precisando que el óxido nitroso se administra con prudencia pues puede ser tóxico para el pulmón por producción de radicales libres en presencia de altas cantidades de O₂ (Palmer, 2005). Asimismo, se efectúa el electrocardiograma luego de un ciclo completo de compre-

siones cardíacas (2 minutos) y posteriormente se determina la necesidad de desfibrilar a dosis de 2 a 4 J/kg (100–200 J para potro de 50 kg) 30 a 60 segundos luego del tratamiento con de epinefrina a dosis de 0.01 mg/kg IV cada 3 a 5 minutos y compresiones cardíacas continuas (Jokisalo y Corley, 2014).

La resucitación con fluidos asegura la perfusión tisular a través de la administración de soluciones cristaloides isotónicas con tasas de mantenimiento de 4 a 6 ml/kg por hora (20 a 50 ml de dextrosa al 5% por Lt de solución Hartmann) ± 200 a 300 ml/hora en potro de 50 Kg con monitoreo permanente (Haggett, 2013). Se aclara que el uso de solución salina hipertónica puede estar contraindicado, así como tampoco se recomienda el uso del NaHCO₃ en arresto cardiopulmonar (Jokisalo y Corley, 2014). Puede recurrirse a la médula ósea (tibia proximal en la línea media de la superficie plana anterior medial) los cuales son absorbidos casi de inmediato aun en presencia de hipovolemia o shock circulatorio periférico profundo. En casos de hipotermia severa se ofrece calentamiento activo mediante infusión de líquidos IV previamente calentados sin superar la temperatura del potro advirtiendo que las fuentes externas de calor pueden generar vasodilatación periférica y posterior hipotensión (Carr, 2014).

Soporte Nutricional: Un litro de leche de yegua puede proporcionar entre 500 y 600 Kcal de energía. Si el potro consume entre 9 y 13 lts de leche al día recibiría entre 4500 y 7800 Kcal/día (Paradis 2003). Se prefiere la leche de yegua por su composición y digestibilidad para el potro

(Stoneham et al, 2017) dado que los potros sanos tienen un eje enteroinsular funcional que responde mejor a la leche y a la lactosa que a la glucosa (Rings et al, 2019) y aquellos criados con leche de cabra pueden constiparse y desarrollar alcalosis metabólica leve (Baquero-Parrado, 2017). Un potro saludable requiere 120 Kcal/kg/día de energía digestible (Myers et al, 2009) mientras que el potro enfermo puede presentar requerimientos individuales particulares, aunque puede postularse requerimientos energéticos en reposo de 45 kcal/kg/día (McKenzie y Geor 2009). Es fundamental monitorear y controlar la glicemia pues con frecuencia se observa variaciones de glicemia e insulinemia (Berryhill et al, 2019) así como se ha registrado hipoglicemia e hipoinsulinemia, altos niveles de triglicéridos y de glucagón en potros neonatos sépticos (Barsnick et al, 2011). Se ha asociado la hipoglicemia (<75 mg/dL o <4.2 mmol/L) con incremento de la mortalidad; y el pronóstico empeora si ocurre hipoglicemia severa (<50 mg/dL ó <2.8 mmol/L (Orsini et al, 2011).

Nutrición oral: Puede empezarse suministrando solo el 5% de su peso e incrementar gradualmente la dosis de volumen de leche los primeros 2 a 3 días (McKenzie y Geor 2009) en la medida en que el potro tolere la alimentación: Ejemplo: potro de 40 Kg: 5% del peso corporal diario: 0.05 x 40: 2000 ml/día: 2000 ml/ día ó





166.66 ml/ 2 horas (Haggett, 2013) y simultáneamente puede retirarse el soporte calórico intravenoso (glucosa o dextrosa) de forma gradual (McKenzie y Geor 2009). La glicemia debe monitorearse pues la hiperglicemia prolongada se asocia con pobres valores pronósticos. Además, el valor de glicemia mayor a 160–180 mg/dL pueden conducir a diuresis osmótica al superar el umbral de reabsorción renal de la glucosa exacerbando así los posibles desórdenes hídricos y electrolíticos (Tennent-Brown, 2015).

Nutrición parenteral: En principio puede suministrarse de 40 a 60 kcal/kg/día e insulina a dosis de 0.07 UI/kg/hora (McKenzie y Geor 2009; Jose-Cunilleras et al, 2012) teniendo en cuenta que un litro de dextrosa al 5% proporciona 170 kcal de energía mientras que un litro de glucosa al 5% aporta aproximadamente 190 kcal (Corley y Axon, 2005). Por ejemplo: para un potro de 80 Kg; objetivo: 100 kcal/kg peso vivo/día = 80 Kg x 100 kcal/kg peso vivo/día = 8000 kcal/día. Usando la fórmula para Nutrición parenteral total: 900 ml de 50% dextrosa, 1400 ml 8.5% aminoácidos y 900 ml 20% lípidos: 1.19 kcal/ml entonces se calcula: 8000 kcal/día dividido por 1.19 kcal/ml = 6722 ml/día; divididos en 24 h/día = 280 ml/h = Tasa de administración: 280 ml/hora (Barr, 2016). Si se presenta hiperglicemia (glucosa sanguínea >150 mg/dl) continua luego de las 2 primeras horas de terapia de insulina su dosis puede aumentarse en un 50% con monitoreo de la glicemia posterior cada 30 minutos (McKenzie y Geor 2009).

Sistema Cardiovascular: Los hallazgos concurrentes de pulso periférico débil, membranas mucosas pegajosas, orejas y miembros inferiores fríos son sugestivos de pobre perfusión tisular (Haggett, 2013) mientras que la hiperemia de las bandas coronarias, escleróticas inyectadas, petequias en pabellón auricular o en mucosa vulvar, anillo tóxico en la mucosa gingival, tiempo de llenado capilar aumentado, hipotermia, deshidratación, pulso periférico débil son fuertes indicadores de sepsis. La ictericia puede indicar isoeiritrólisis neonatal, alteración placentaria o disfunción hepática (Haggett, 2013; Carr, 2014). Con respecto al ritmo cardíaco la bradicardia se asocia (<40 lpm a los 10 minutos de nacido) con hipoxia, hipoglicemia e hipotermia mientras que la taquicardia puede obedecer como respuesta fisiológica a anemia severa, dolor, hipovolemia, fiebre, shock séptico y shock hipovolémico (Corley, 2003 b). La presencia de extremidades frías, concentración elevada de albúmina e hipoadosteronismo son fuertes predictores de hipoperfusión en potros hospitalizados (Dembek et al, 2016). El soplo cardíaco continuo holosistólico es frecuente en potros menores de 7 días de edad como consecuencia del cierre retrasado del conducto arterioso. Conocer cuantitativamente la Resistencia Vascular Sistémica permite diferenciar si la hipotensión es resultado de vasodilatación causada por gasto cardíaco disminuido (Corley, 2003 b). Se dispone de la tonometría gástrica (0–54 mm Hg) en la evaluación de la perfusión tisular de acuerdo a la Parcial Tisular de CO₂ de la mucosa gástrica (Tennent-Brown, 2015).

Igualmente existe la disponibilidad de cuantificar niveles plasmáticos de algunos biomarcadores dado que las concentraciones de cTnI más altas en potros sépticos que en potros normales (Marr, 2010). También las concentraciones plasmáticas de arginina-vasopresina son más altas en potros sépticos, debido a la hipovolemia, hiperosmolaridad e hipotensión; y se asocian con alta mortalidad (Borchers et al, 2014). Posiblemente el péptido adrenomedulina (ADM) formado en la médula adrenal, células endoteliales y células de la musculatura lisa vascular actúa como inotrópico y vasodilatador pudiendo ser útil como biomarcador de salud en potros (Toth et al, 2014).

Sistema inmune: Se considera Falla Completa de Transferencia Pasiva (FTP) valores de [IgG < 400 mg/d] y FTP Parcial los valores de [IgG > 400 mg/dl y < 800 mg/dl] en las primeras 24 horas de vida del potro (Giguère y Polkes, 2005). Esto tiene relevancia pues niveles de IgG < 8g/L en potros hospitalizados se asocian con mortalidad (Lipman et al, 2015). Se destaca que el primer estudio realizado en potros de raza Paso Fino Colombiano reporta una incidencia de falla en la transferencia pasiva de anticuerpos de 22.74% (Franco-Ayala y Oliver-Espinosa, 2016). Diferentes ensayos tales como la turbidez de sulfato de zinc, aglutinación en látex, el método test de glutaraldehído (Kummer et al, 2018) entre otros se encuentran disponibles para evaluar FTP, la cual es corregible por medio de la administración de plasma a fin de garantizar que se alcancen niveles de IgG > 800 mg/dl (1 a 3



L de plasma con [IgG 1500 - 2500 mg/dl]). Es frecuente que potros sépticos presenten rápido catabolismo de Ig; de allí la necesidad del monitoreo de la [IgG] (Haggett, 2013).

Sistema visual: Las hemorragias conjuntivales y retinales son frecuentes (Barsotti et al, 2013) y pueden presentarse en neonatos nacidos infectados con herpesvirus equino tipo 1 (EHV-1) (Carr, 2014) sumado a que la uveítis anterior es frecuente en potros sépticos bacterémicos (40%) y su presencia se asocia al aumento de riesgo de muerte de 4 a 6 veces (Orsini 2011).

Estado Electrolítico y Ácido-Base:

Las yeguas que presentan distocia paren potros con bajos valores de pH sanguíneo, HCO_3^- , TCO_2 y niveles aumentados de Anion Gap (AG) y de L-Lactato (3.8 ± 1.9 mmol/L) sugiriendo acidosis metabólica postparto (acidosis láctica) (Kimura et al, 2017; Tennent-Brown, 2014). La prolongación de la fase expulsiva del parto más de 30 minutos se asocia con un riesgo creciente de un potro muerto (McCue y Ferris, 2012) así como en potros de Shetland recién nacidos el retraso en el nacimiento por prolongación de la fase expulsiva durante aproximadamente 5 minutos afecta la liberación de epinefrina y el equilibrio ácido-base (Melchmert et al, 2019). Así pues el aumento de calcio en las secreciones mamarias es útil para identificar el momento apropiado para avanzar en el proceso de parto (Cheong et al, 2019).

A través del modelo fisicoquímico de Iones Fuertes se plantean diferentes interpretaciones de las alteraciones

del estado ácido-base en especial sobre los disturbios mixtos (Constable, 1997; Gómez et al, 2017). La ocurrencia de alcalosis respiratoria, acidosis por iones fuertes y alcalosis respiratoria mixta con acidosis por Diferencia de Iones Fuertes (DIF) son frecuentes en potros de acuerdo a este abordaje (Viu et al, 2017). Sin embargo, la aplicación de este modelo requiere: la cuantificación de todos los componentes del plasma; el uso de valores específicos para la constante de disociación efectiva (K_a) de los tampones plasmáticos no volátiles de acuerdo a la especie y la concentración plasmática total de tampones iónicos no volátiles (A_{TOT}) en mmol/L (Constable, 1997; Baquero-Parrado, 2016; Viu et al, 2016) lo que limitaría su aplicación.

Referente a los electrolitos la hiponatremia puede presentarse con disfunción neurológica (Dunkel et al, 2020) así como pasar inadvertida clínicamente (Collins et al, 2016) y puede presentarse como consecuencia de obstrucción intestinal (acumulación de líquidos con sodio), uroperitoneo,

volumen elevado de reflujo gástrico, hiperglicemia, falla renal, diarrea o iatrogénica (administración excesiva IV de dextrosa al 5%). La hipernatremia puede ocurrir debido a excesiva administración de NaHCO_3^- , privación de agua y alimento ó diuresis. De otra parte la hipocloremia puede originarse por diarrea, alcalosis metabólica o hipomagnesemia, peritonitis, ascitis, uroperitoneo y es corregible a través de la administración IV de NaCl al 0.9%; mientras que la hipocloremia puede ser consecuencia déficit relativo de agua, intoxicación por sal o exceso de mineralocorticoides. En casos de sepsis, shock y MODS se afecta la filtración glomerular y se aumenta la reabsorción de agua y Na^+ en el túbulo proximal (Hardefeldt, 2014).

La causa más importante de hipocalcemia en potros es la sepsis mientras que la hipercalcemia neonatal y asfisia posiblemente se asocian con insuficiencia placentaria y producción excesiva de proteína relacionada con hormona paratiroidea (PTHrP) presente en altas cantidades en la leche

Tabla 4. Valores de referencia de excreción fraccional de electrolitos en potros. Modificado de: Axon y Palmer, 2008; Corley y Marr, 1988) 4, 33).

Parámetro	Valor de Referencia
Gamma Glutamyl Transferasa (GGT) sérica	17-58 U/L
GGT Urinaria	2.4 ± 2 U/L
Excreción Fraccional (FE) de sodio	0.31 ± 0.18 %
FE de potasio	13.26 ± 4.49 %
FE de cloruro	0.42 ± 0.32 %
FE de fosfato	3.11 ± 3.81 %
FE de calcio	2.85 ± 3.26 %
Gasto Urinario	6 ml/kg peso vivo/hora

e interactúa con el receptor de Hormona Paratiroidea PTH (PTHr1) aumentando la reabsorción renal de Ca^{+2} y la excreción de Fosfato inorgánico (Pi) (Aguilera-Tejeiro, 2015). Frente al fósforo inorgánico (Pi) sus niveles elevados (hiperfosfatemia) se asocian con lisis celular mientras que la hipofosfatemia puede conducir a hipoxia por reducción 2,3-DP en los eritrocitos afectando la liberación de O_2 ; aclarando que la Excreción Fraccional urinaria (FE) (Tabla 4) de fosfato es más alta en potros que en adultos y las de K^+ , Ca^{+2} y creatinina son más bajas en potros (Axon y Plimer, 2008). La excreción fraccional de Na^+ urinario inferior al 1% sugiere azotemia prerrenal y función tubular normal mientras que niveles $> 1\%$ orientan hacia una posible azotemia renal y disfunción tubular (Kasari, 2002). En casos de azotemia la hemofiltración es una opción viable en potros neonatos con falla renal aguda (Wong et al, 2017).

El magnesio (Mg^{2+}) es un co-factor para la bomba Na^+/K^+ ATPasa y la falla de la bomba conlleva a la depleción de K^+ intracelular y la acumulación intracelular de Na^+ , reduciendo así el potencial de membrana en reposo, facilitando la despolarización espontánea y dificultando la propagación del potencial de acción. La disminución del Mg^{2+} ionizado ayuda a la tetania, por retraso en la degradación de la acetilcolina (Ach) por parte de la acetilcolinesterasa y aumenta así la liberación de Ach (149). Potros con Síndrome de Asfisia Perinatal presentan concentraciones de Mg^{2+} más altas comparados con potros saludables, prematuros y/o dismaduros, ó sépticos (Mariella et al, 2016). En la hipermagnesemia se presenta depresión, ataxia, somnolencia, parálisis y debilidad muscular pues el Mg^{+2} regula el transporte de iones, bloquea los canales de Ca^{+2} , inhibe los canales excitatorios (Receptores ionotrópicos N-Metil-D-Aspartato) e hiperpolariza a la membrana celular. Inquietud, debilidad muscular, fasciculaciones musculares, ataxia y también episodios de tetania son algunos de los signos clínicos tempranos inclusive taquicardia supraventricular y fibrilación atrial, prolongación del intervalo P-R, depresión del segmento ST, ondas T picudas y ampliación del complejo QRS (Toribio, 2015).

Fluidoterapia: Puede administrarse un primer bolo de líquidos cristaloides (20 ml/kg; 1 L para un potro de 50 Kg) durante 15 a 20 minutos; y hasta tres bolos adicionales de 20ml/kg. A cada litro de solución se le puede adicionar 20 ml de dextrosa al 50% para evitar la hipoglicemia (Haggett, 2013). Lo ideal es reponer la mitad del déficit estimado durante las primeras 6 horas de fluidoterapia y el resto en las siguientes 12 o 24 horas (Corley, 2003) aunque no hay estudios que indiquen tasas de administración de fluidos exactas. El déficit de bicarbonato (mEq) se calcula: $0.6 \times \text{peso corporal (Kg)} \times \text{déficit de base (mEq)}$ y solo se debe utilizar en casos de acidosis metabólica severa (Oliver-Espinosa, 2018) mientras que el uso de solución salina hipertónica (7.5%) conlleva el riesgo de causar cambios rápidos en la osmolaridad plasmática, posterior ruptura vascular, daño neurológico permanente incluso la muerte del potro (Corley y Axon, 2005). La solución salina normal de cloruro de sodio (NaCl 0.9%) está indicada para alcalosis metabólica hipoclorémica, hiperkalemia marcada o alto volumen de reflujo nasogástrico y no debe ser utilizada como fluido de mantenimiento (McAuliffe, 2008).

La Isoeritrólisis Neonatal (IN) consiste en Anemia hemolítica aloinmune con disminución de PVC con [PPT] normal causada por anticuerpos del calostro de la yegua contra los glóbulos rojos del potro que ocurre entre 5 horas y 7 días luego del nacimiento siendo los grupos Aa y Qa asociados a IN por ser los más antigénicos; la yegua puede sensibilizarse y crear anticuerpos contra el antígeno agresor al exponerse en una gestación previa o transfusión sanguínea previamente. Potros exhiben otros signos clínicos tales como depresión, debilidad, letargia, taquicardia, taquipnea fiebre leve, hiperbilirrubinemia (bilirrubina indirecta >20 mg/dL), anemia (moderada (PCV <25) a severa (PCV <15), hemoglobinuria (falla renal secundaria a nefropatía pigmentaria) (Flaminio, 2008). Cuando se excede la capacidad del hígado para conjugación de bilirrubina se presenta hiperbilirrubinemia e ictericia. Así el aumento de bilirrubina no conjugada libre puede conducir a daño cerebral, sintomato-

logía nerviosa y coma conocida como kernicterus (Broux et al, 2015). Se retira el consumo de leche de la madre post parto y se descarta ese calostro para otros potros asegurando una fuente segura de calostro o transfundir plasma al potro, suplir con leche de otra yegua o con lactorreemplazador (Flaminio, 2008) más administración de dexametasona 0.08 mg/kg peso vivo IV o IM en casos peragudos (Carr, 2014).

Conclusiones: Las intervenciones médicas iniciales son cruciales para la para la estabilización del potro recién nacido, establecen la necesidad de intervención médica o quirúrgica y su evolución posterior definiendo así su pronóstico y el compromiso de su desempeño atlético y desarrollo a futuro. Las complicaciones médicas del potro neonato son frecuentes durante su permanencia en la UCI y deben tomarse las precauciones necesarias de acuerdo al tratamiento personalizado del paciente. El monitoreo constante de diferentes variables fisiológicas y de biomarcadores ayuda de forma objetiva la evolución del potro.

Bibliografía

Bibliografía disponible por el autor





NUTRACÉUTICOS, La nueva alternativa para El apoyo terapéutico

Luis Guillermo Villa López

*Director Técnico UEN Animales de Compañía VECOL S.A.
luis.villa@vecol.com.co*

El descubrimiento de la capacidad funcional de los alimentos para mantener la salud es muy antiguo, principalmente durante la historia de la cultura oriental, donde los alimentos y la medicina son considerados igualmente importantes en la prevención y curación de enfermedades. La relación alimento-medicina es conocida por la cultura China hacia el año 1000 AC. El “Yellow Emperor’s Internal Classic” es probablemente el primer libro clásico de medicina china (745-221 AC) donde se encuentran diversas prescripciones de dietas médicas (Cortés, Chiralt, & Puente, 2005)

Desde hace mucho tiempo se han utilizado numerosos términos para identificar los alimentos funcionales o nutraceuticos, tales como alimentos de diseño, alimentos genéticamente diseñados, farmalimentos, vitalimentos, fitoalimentos/fitonutrientes, alimentos de alto rendimiento, alimentos inteligentes, alimentos terapéuticos, alimentos de valor añadido, ali-

mentos genómicos, prebióticos/probióticos, alimentos superiores, alimentos hipernutritivos, alimentos reales (Cortés, Chiralt, & Puente, 2005).

Se definen los nutraceuticos como alimento o parte de un alimento que proporciona beneficios para la salud, incluyendo la prevención y/o el tratamiento de enfermedades (Nutraceutica, 2020)

Otra definición sostiene, que nutraceutico es un término usado para describir los tipos de alimentos que proporciona un beneficio adicional a la salud, que no necesariamente se deriva de la comida. Están diseñados para trabajar en armonía, para apoyar el cuerpo y no tienen efectos secundarios conocidos. (Vetplus, 2020).

Actualmente, los nutraceuticos han recibido un interés considerable debido a sus efectos nutricionales y de seguridad terapéutica. Estudios recientes han mostrado resultados



prometedores para estos compuestos en diversas complicaciones. (Nasri, Baradaran, Shirzad, & Kopaei, 2014)

Los nutraceuticos, son utilizados individualmente o en complejos donde se mezclan varios de ellos y se indican para la prevención y tratamiento de patologías específicas, estos también pueden acompañar las terapias con fármacos alopáticos, mejorando la actividad de estos últimos.

Los nutraceuticos, en contraste con los productos farmacéuticos, son sustancias que generalmente no tienen protección de patente. Tanto los compuestos farmacéuticos como los nutraceuticos pueden usarse para curar o prevenir enfermedades, pero solo los compuestos farmacéuticos tienen control gubernamental en lo que a patente se refiere (Nasri, Baradaran, Shirzad, & Kopaei, 2014).

Los nutraceuticos, se utilizan para una mejora generalizada del estado de salud del animal. Un ejemplo de su uso es en perros y gatos de edad avanzada a los que se desea mejorar el apetito, el aspecto de la piel o complementar dietas posiblemente deficitarias, en los que se utilizan extractos de Ginseng y ginkgo biloba, también son usuales en casos deficitarios, Vitamina K, C, E y B.

Clasificación funcional de los nutraceuticos

1. Nutraceuticos inmunoestimulantes
Ricos en lisina, jalea real, betaglu-

canos, vitaminas B3 y B5, ácido glicirrónico, vitamina C, son productos estimulantes del sistema inmune para ayudar a controlar algunas patologías infecciosas, o para crear defensas en cachorros o en animales inmunodeprimidos (ACOFAR, 2018)

2. Nutraceuticos antitumorales
En este grupo existen algunos compuestos capaces de prevenir, limitar e incluso curar ciertos tipos de tumores. Se han estudiado en varios modelos experimentales, in vivo e in vitro, y han demostrado ser significativamente eficaces para la inhibición de la proliferación celular, angiogénesis y metástasis de las células cancerígenas. Algunos ejemplos son la cúrcuma, el té verde y la canela, entre otros.
3. Nutraceuticos dermatológicos
Estos productos mejoran el aspecto de la piel en animales sanos o con dietas carenciales. Adicionalmente están indicados para trastornos cutáneos crónicos como la atopia, o alergias dermatológicas donde está involucrado el sistema inmune. Para esto, los nutraceuticos mejoran y normalizan la condición de la piel y el manto. Existen preparados en diferentes formas farmacéuticas como champús, grageas, cápsulas, pipetas, jarabes, etc.
4. Nutraceuticos condroprotectores
Coadyuvantes en la regeneración de la superficie articular y el líquido

sinovial en etapas tempranas de la enfermedad, además, pueden retardar el proceso y moderar el dolor en casos avanzados, pueden utilizarse como preventivos en razas predispuestas genéticamente a sufrir problemas de tipo articular. (algunos principios activos: ácido hialurónico, condroitín sulfato, glucosamina).

5. Nutraceuticos para el sistema gastrointestinal
Existen múltiples productos con una composición a base de bacterias típicas de la flora bacteriana del perro y el gato, así como productos que ayudan a regular el flujo de agua que circula en el intestino, control de la irritación, efecto carminativo, además de su acción favorable frente a la diarrea y el estreñimiento. En este grupo se pueden incluir las maltas, que se destinan a los problemas derivados de la ingesta de pelo por acicalamiento en los gatos, se incluye además otros extractos como el Aloe Vera, Hinojo, nopal, Olea Europea u oliva, Regaliz y aminoácidos como la glutamina.

Tipos de nutraceuticos

1. Fibra dietética

La fibra dietética es la parte comestible de las plantas o hidratos de carbono análogos que son resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado, con fermentación completa o parcial



en el intestino grueso. La fibra dietética incluye polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias asociadas de la planta total, que es la suma de las fibras dietética y funcional (Escudero & Gonzalez, 2006).

2. Probióticos

Ingredientes funcionales han sido definidos "Microorganismos vivos que confieren un beneficio a la salud del huésped en cantidades adecuadas" (Bernal, Diaz, & Gutierrez, 2017).

3. Prebióticos

Son sustancias que inducen el crecimiento o actividad de microorganismos propios de la flora bacteriana del huésped (p. ej., bacterias y hongos) contribuyendo al bienestar del anfitrión.

4. Ácidos grasos poliinsaturados

El grupo de los ácidos grasos poliinsaturado (PUFA) está dividido en dos: omega-3 (n-3) y omega-6 (n-6). Los PUFA son llamado ácidos graso esencial ya que ellos no pueden ser sintetizados por el organismo y son vitales para fisiológica e integridad. Por lo tanto, ellos deben ser obtenido de la dieta. Como ejemplos están, el ácido linoleico (LA) que pertenece a la familia n-6, y el ácido α -linolénico (LNA) perteneciente a la familia n-3.

5. Vitaminas antioxidantes

En condiciones normales existe un equilibrio entre la generación

de radicales libres y su neutralización por los sistemas de defensa antioxidantes; pero cuando este equilibrio se rompe, bien por la sobreproducción de radicales libres, bien por la deficiencia de los sistemas antioxidantes o por ambas razones se produce el estrés o daño oxidativo.

Dentro de esta clasificación se encuentra, la vitamina E, agrupada en un conjunto de compuestos fenólicos conocidos como tocoferoles y tocotrienoles. El alfa tocoferol es el más común y biológicamente el que tiene mayor acción vitamínica. Es un antioxidante lipofílico que se localiza en las membranas celulares, cuya absorción y transporte se hallan muy vinculados con el de los lípidos. Se considera el más importante protector de las moléculas lipídicas.

La vitamina C o ácido ascórbico es un importante antioxidante hidrosoluble que actúa potenciando el efecto de otros antioxidantes tal como sucede con la vitamina E y el selenio. No se sintetiza en el organismo, por lo que debe ser aportada por la dieta. Sus principales funciones son neutralizar el oxígeno singlete (O_2), capturar radicales hidróxilos, aniones superóxido y regenerar la forma oxidada de vitamina E, una vez que ha reaccionado con un radical libre (Criado & Moya, 2009).

6. Polifenoles

En la naturaleza existe una amplia variedad de compuestos que pre-

sentan una estructura molecular caracterizada por la presencia de uno o varios anillos fenólicos. Estos compuestos han sido clasificados como polifenoles. Se extraen principalmente de plantas, que los sintetizan en gran cantidad, como producto de su metabolismo secundario, algunos son indispensables para las funciones fisiológicas vegetales, otros participan en funciones de defensa ante situaciones de estrés y estímulos diversos (hídrico, luminoso, etc.). Existen varias clases y subclases de polifenoles que se definen en función del número de anillos fenólicos que poseen y de los elementos estructurales que presentan estos anillos. Los principales grupos de polifenoles son: ácidos fenólicos (derivados del ácido hidroxibenzoico o del ácido hidroxicinámico), estilbenos, lignanos, alcoholes fenólicos y flavonoides.

Se han desarrollado múltiples estudios, que han avalado las propiedades biológicas de los polifenoles. Estos efectos son fundamentalmente consecuencia de sus propiedades antioxidantes que pueden usualmente justificar sus acciones vasodilatadoras y vasoprotectoras, así como sus acciones antitrombóticas, antilipémicas, antiateroscleróticas, antiinflamatorias y antiapoptóticas (Quiñones, Miguel, & Aleixandre, 2012).

7. Minerales

Los minerales son componentes estructurales y significativamente

importantes elementos que realizan muchas funciones necesarias en el organismo, incluyendo el transporte celular y una amplia gama de procesos metabólicos, sirviendo como cofactores catalíticos de metaloenzimas.

Existen tres grupos:

- Macrominerales: calcio, fósforo, magnesio, sodio o potasio, cloro, azufre.
- Microminerales o elementos traza que se encuentran en muy pequeñas cantidades: hierro, cinc, yodo, selenio, flúor, manganeso, selenio, cromo, cobre o molibdeno.
- Minerales ultra traza como el yodo y el molibdeno. (Misurcova, Orsavova, & Machú, 2011).

El uso de nutraceuticos puede disminuir o eliminar la necesidad del uso de fármacos alopáticos y reducir los efectos adversos de estos. Con los nutraceuticos se obtienen beneficios fisiológicos significativos, al prevenir enfermedades asociadas con el estrés oxidativo; igualmente son fuertes aliados como coadyuvantes en el tratamiento de enfermedades de aparición aguda y de desarrollo crónico. Estos productos son de fácil medicación y en general no representan riesgo toxicológico o de

interacción entre complejos nutraceuticos y fármacos tradicionales, por lo que se están convirtiendo en una alternativa valiosa para los tratamientos en la medicina veterinaria actual.

Conclusiones recomendaciones

Es claro admitir, que los nutraceuticos representan un grupo de suplementos con actividad funcional orgánica, de gran utilidad para mantener el funcionamiento optimo de los diferentes órganos y sistemas en perros, gatos y otras especies, estos son utilizados como terapia preventiva, en suplementación de carencias e incluso en terapias para patologías específicas, desempeñando un rol importante, solos, en complejos nutraceuticos, o en conjunto con las terapias farmacológicas. Es importante que los veterinarios ahondemos en el conocimiento de esta alternativa terapéutica, de la que cada vez más, se obtienen nuevos resultados favorables de estudios científicos que refieren sus múltiples propiedades benéficas en la terapéutica, dándole más fuerza a la viabilidad para su uso en las diversas patologías para las cuales se indican.

Bibliografía

- ACOFAR. (01 de 10 de 2018). Revista Acofar. Obtenido de <https://revistaacofar.com/mi->

[farmacia/la-farmaciamascotas/nutraceuticos-en-veterinaria/](https://www.farmaciamascotas.com/la-farmaciamascotas/nutraceuticos-en-veterinaria/)

- Bernal, Diaz, & Gutierrez. (2017). Probióticos y prebióticos en matrices de origen vegetal. Revista Chilena de Nutrición, 000.
- Cortés, Chiralt, & Puente. (2005). ALIMENTOS FUNCIONALES, UNA HISTORIA CON MUCHO PRESENTE Y FUTURO. REVISTA DE LA FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA, 5-14.
- Criado, & Moya. (2009). Antioxidantes. Actualizaciones el Médico, 10-18.
- Escudero, & Gonzalez. (2006). La fibra dietética. Nutrición Hospitalaria, 61-72.
- Mishra. (2018). A REVIEW ON NUTRACEUTICALS: CLASSIFICATION AND ITS ROLE IN VARIOUS DISEASES. International Journal of Pharmacy & Therapeutics, 152-160.
- Misurcova, Orsavova, & Machú. (2011). Seaweed Minerals as Nutraceuticals. Food and Nutrition Research, 370-386.
- Nasri, Baradaran, Shirzad, & Kopaei. (2014). Nuevos conceptos en nutraceuticos como alternativa para los productos farmacéuticos. Revista Internacional de Medicina Preventiva, 1487-1499.
- Nutraceutica, S. E. (13 de 07 de 2020). Sociedad Española de Nutraceutica Médica. Obtenido de <http://www.nutraceuticamedica.org/definicion.htm>
- Quiñones, Miguel, & Aleixandre. (2012). Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables. Nutrición Hospitalaria, 77-89.
- Vetplus. (13 de 07 de 2020). Vetplus. Obtenido de <http://www.vetplusglobal.com/es/about-us/what-are-nutraceuticals/>





Anotaciones básicas sobre la anestesia general en perros y gatos

Edgar Gutiérrez Vélez. MV. MSc.

Presento este resumen básico, de las acciones –pasos- que deben llevarse a cabo durante la Anestesia General, en perros y gatos, como un apoyo a los colegas, que buscan tener un poco más de precisión en estos tópicos del ejercicio profesional, de la atención quirúrgica de perros y gatos. Además, pretendo, con estas pocas notas, dar claridad; no sólo de las etapas, adecuadas de la anestesia; también espero hacerlo acerca de algunos términos y protocolos necesarios, que nos brindan una mayor seguridad durante el ejercicio de nuestra profesión; amén de algunas notas sobre los cuidados posoperatorios (POP), la responsabilidad del equipo quirúrgico de su atención directa (no delegación) y los más frecuentes accidentes anestésicos. Sin más anuncios, entremos en el tema:

1. Apuntes de anestesia general

La anestesia comprende tres grandes etapas, (momentos) en su orden son:

I. Preanestesia

- Evaluación prequirúrgica.
- Procedimientos previos.
- premedicación.

II. Anestesia general

- Inducción e intubación orotraqueal.
- Tiempo quirúrgico (Mantenimiento).
- Recuperación o despertar.
- Se requiere durante todo el tiempo de monitoreo.

III. RECUPERACIÓN (Despertar y recuperación postoperatoria - POP).

- Aporte de oxígeno.
- Uso de analgésicos.
- Mantenimiento vía venosa e hidratación.
- Mantenimiento temperatura corporal.
- Aporte de energía.



- Administración de medicamentos específicos (de ser necesario).
- Extubación segura; en el momento indicado.
- Vigilar producción de orina y defecación.
- Limpieza y revisión de las heridas.
- CTA (Cuidados Tiernos y Amorosos)*.
- Vigilar vómitos (ojo broncoaspiración).
- Retiro sonda urinaria y cánula venosa (Sí lo amerita).
- Diligenciamiento de registros (puede ser simultáneo).
- Envío de muestras.

I. Preanestesia

Objetivo: tener un conocimiento del estado clínico del paciente, confirmar el diagnóstico quirúrgico, definir su riesgo operatorio (RO) y anestésico, (ASA), realizar las acciones previas necesarias, lograr un estado de paz mental, prevenir el vómito, facilitar el manejo del paciente, calmar su ansiedad, estabilizar su grado de hidratación, así como el ácido básico, administrar los medicamentos terapéuticos que requiera para el cuidado de patologías pre-existentes y definir el protocolo anestésico.

Componentes:

• Evaluación pre-quirúrgica

Objetivo: conocer el estado de salud, del paciente, previo al acto quirúrgico, con el ánimo de determi-

nar en que ha variado el estado del paciente o su diagnóstico (Ejemplo: cuerpo extraño, que ya fue expulsado...), recomendar algunas pruebas paraclínicas, que puedan influenciar en la toma de decisiones, para ese escenario clínico; realizar pruebas de tiempo de sangrado y tiempo de coagulación, realizar la clasificación ASA, definir el riesgo operatorio (RO), y tener un protocolo anestésico; comprende los siguientes pasos:

- Impresión inicial.
- Reseña.
- Anamnesis.
- Inspección.
- Exploración física.
- Impresión diagnóstica.
- Pruebas paraclínicas (además de las necesarias, sugiero: T´ de sangrado y T´ de coagulación).
- Clasificación ASA, clasificación RO.
- Propuesta protocolo anestésico.
- Recomendaciones de ayuno: **8 HORAS PARA SÓLIDOS Y 4 PARA LÍQUIDOS.**
- Calcular las pérdidas permisibles de sangre (PPS).

• Procedimientos previos

Objetivo: Preparar el área quirúrgica, obtener una vía venosa permeable, practicar las pruebas de tiempo de sangrado y tiempo de coagulación, realizar enemas preoperatorios, de ser necesarios, al igual que vendajes.

- Baño y control de pulgas adultas (de ser necesario).

- Rasurado.
- Canulación.
- Toma de tiempo de sangrado y tiempo de coagulación.
- Enemas.
- Vendajes.
- Verificar cumplimiento de ayuno; no se debe suspender líquidos a: cachorros, gerontes, ni pacientes renales.

• Premedicación

Objetivos: disminuir el dolor, facilitar el manejo del paciente, estabilizar su condición clínica (hidroelectrolítica, ácido-básica...), disminuir ansiedad del paciente, propiciar el equilibrio en las constantes vitales del paciente durante la anestesia general. Prevenir el vómito, conseguir un estado de paz mental, se consideran tres formas de premedicación:

- **Terapéutica:** Medicamentos que viene tomando el paciente, por condición clínica previa y que no deben ser suspendidos (antibióticos, gotas óticas, cardiotónicos, medicamentos para tiroides...) Garantizan la continuación de un tratamiento previo, y pueden evitar complicaciones
- **Compensatoria:** Hidratación (recordar que viene de ayuno, o enfermedad diarreica o emética...), pacientes anémicos..., facilitan el manejo del paciente en cuanto a su estado de homeostasis, ayudando a prevenir de alguna manera la hipotensión, producida por el proceso anestésico
- **Quirúrgica:** Atarácicos, anticolinérgicos, ansiolíticos, tranquilizantes. Facilitan el manejo del paciente, disminuyen el dolor peroperatorio, permiten disminuir las dosis anestésicas, previenen vómito...

II. Anestesia general

Objetivo: Para comprender mejor su objetivo, propongo el uso de la siguiente sigla: RIADA

a. Relajación.

b. Inconsciencia.

c. Analgesia.

d. Disminución de los reflejos protectores.

e. Amnesia.

(*) <https://www.lasalle.edu.co/wcm/connect/a6ee0713-3795-4c60-b824-73643f68a4d5/COMO-CUIDAR-EL-POP-DE-SU-MASCOTA.pdf?MOD=AJPERES&CVID=I2FSYeY&CVID=I2FSYeY>

a. Este es uno de los objetivos de la anestesia general, conseguir un estado de **Relajación** muscular, lo cual facilita el manejo del paciente, la manipulación de los tejidos a intervenir y facilitar la ventilación mecánica artificial.

b. Lograr el estado de un “coma inducido reversible”, es la llamada **Inconsciencia**; desaparecen los reflejos oculocefálico, de parpadeo y corneal (Los anestésicos inducen inconsciencia por alteración de la neurotransmisión en múltiples lugares de la corteza cerebral, el tronco encefálico y el tálamo.) Se pierde la capacidad de despertar frente a estímulos externos

c. La **Analgesia**, es el proceso mediante el cual se elimina toda sensación dolorosa general; denota aquellos estados en donde sólo participa la modulación de la percepción del dolor; (inhibe o modifica la señal nociceptiva en el asta dorsal de la medula)

d. La **Disminución de los reflejos protectores**, mantiene aquellos que son necesarios para la protección de la vida o de algunos órganos, uno de ellos es el reflejo pupilar. (**El complejo RIADA; se produce con estabilidad de los sistemas cardiovascular, respiratorio y termorregulador**)

e. **Amnesia**; hace referencia a la falta de recuerdos, provocada por la propiedad supresora de los anestésicos, sobre la memoria; algunas drogas anestésicas pueden inducir amnesia a concentraciones inferiores a las necesarias para la supresión de consciencia. La amnesia anterógrada es provocada por la administración de drogas con propiedades amnésicas administradas antes de la inducción de una anestesia (premedicación quirúrgica).

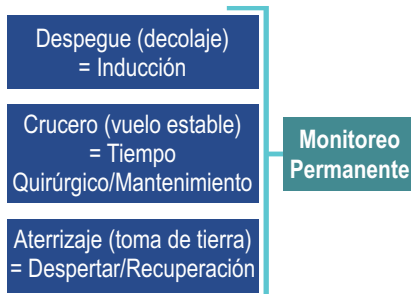
Las etapas (momentos) de la anestesia general son:

A. **Inducción**: Se puede describir como: “una pequeña muerte”, es momento importante del inicio de la anestesia general, pues de manera repentina al aplicar el medicamento, cesa la consciencia y se “enloquecen” algunas de las funciones fisiológicas, llegando incluso a presentarse apneas un poco prolongadas, junto con una relajación muscular. Un buen monitoreo de este momento es necesario, pues esa “pequeña

muerte”, puede pasar a la eternidad. Para tener ese monitoreo se presenta el siguiente cuadro, en donde se puede observar dos momentos; el primero mientras se administra el medicamento (Fármaco) y el segundo cuando ha surtido el efecto deseado (clínica); una vez se consigue el efecto clínico se debe realizar la **intubación orotraqueal**.

Observar	Fármaco	Clínica
Ojos	Móviles	Fijos -md-
Pupila	Dilatada	Miótica
Fc. y Pulso	Alterados	Estables
F. Respiratoria	Alterados	Estables
Refl. Tos	Normales	Mermado
Refl. Vómito	Normales	Mermado

Podemos equiparar la anestesia con el vuelo de un avión, que tiene 3 tiempos bien definidos:



El despegue (inducción) de un avión, se realiza sí o sí, - punto de no retorno- sí el avión no logra despegar, generalmente, termina en desastre y en el mejor de los casos, en el conocido como “abortar el despegue” (El despegue es uno de los momentos más delicados de un vuelo. Mientras el

avión gana velocidad por la pista hasta alcanzar entre 220 y 230 kilómetros por hora, los pilotos están pendientes de todos los parámetros que aparecen en los instrumentos. Al llegar a un punto de la pista se decide si el despegue sigue o se aborta)

Cuando nuestro paciente se encuentra en el momento dos (clínica) es un despegue perfecto, y es justo ahora, que se debe pasar el tubo orotraqueal.

B. **Mantenimiento y Monitoreo (concomitantes)** La anestesia general se mantiene por la asociación de hipnóticos, fármacos inhalatorios, opioides, relajantes musculares, sedantes y fármacos cardio-vasculares, junto con apoyo ventilatorio y termorregulador.

El mantenimiento se equipara al crucero del avión, es una etapa de tranquilidad para el paciente y el equipo quirúrgico, pues es sabido, **que son muy escasos los accidentes**, durante el crucero de un avión, igual pasa en esta etapa del acto anestésico. Acá se trata de estar monitoreando de manera permanente todos aquellos parámetros fisiológicos a los que tengamos acceso:

- **Frecuencia**, calidad y tipo de **Respiración**.
- **Frecuencia** y calidad del **ritmo cardiaco**.
- **Pulso** en su frecuencia, calidad y concordancia.
- **Temperatura**.
- **Producción de Orina**.
- **Presión Venosa Central -Pvc-**.
- **Presión Arterial Media -Pam-**.

- **Evaluación del Dolor.**
- **Tiempo de Llenado Capilar - Tllc-**
- **Color de las Mucosas.**
- **Saturación de Oxígeno**
- **Evaluación de Reflejos....**

Al igual que sucede durante el vuelo, en donde se están monitoreando muchos indicadores que aportan seguridad al vuelo; de esto es OBLIGATORIO, llevar un registro.

III. Recuperación:

Objetivo: La recuperación de la anestesia general es un proceso pasivo que depende de la cantidad de fármacos administrada; sus lugares de acción, su potencia y su farmacocinética; las características fisiológicas del paciente y el tipo y la duración de la cirugía. La reaparición de la respiración espontánea señala la recuperación de la anestesia general. La frecuencia cardíaca y la presión arterial aumentan, siempre que estas respuestas no estén bloqueadas farmacológicamente. Al igual que el aterrizaje del avión, que es una maniobra delicada, con alto riesgo de accidentes, sucede en el despertar anestésico, de ahí la necesidad de conoci-

mientos, para prevenir un choque adrenérgico, un intento de huida o de ataque, una reversión anestésica (pacientes obesos), vómito, reaparición del dolor, excitación nerviosa, hipotermia, hipotensión, desorientación...

Es muy válido en este momento, recurrir a una evaluación con las escalas de Glasgow y la escala de Aldrete.

ESCALA DE GLASGOW

Apertura ocular	Espontánea al estímulo sin respuesta	531
Respuesta al verbo	Orientado confuso sin respuesta	531
Respuesta motora	Extensión voluntaria extensión al estímulo sin respuesta	531
Valorar	Respuesta clínica	Puntos

Interpretación

3 puntos	Muerte clínica
4 a 9 puntos	Choque irreversible
10 a 15 puntos	Choque reversible

Debe valorarse cada 15 minutos durante una hora.

ESCALA DE ALDRETE

Actividad motora	Mueve 4 extremidades Mueve 2 extremidades No mueve ninguna	210
Actividad respiratoria	Respira profundo y tose Despierta al estímulo No responde	210
Estado de conciencia	Alerta y orientado despierta al estímulo No responde	210
Cardio circulatorio	Pulso F.L.L.C. TLLC =<2" Pulso CC débil TLLC=3" Pulso errático débil TLLC >3"	210
Saturación de oxígeno	Mucosas rosa claro Mucosas ligera/cianóticas Mucosas cianótica	210
Valorar	Respuesta	Puntos

Interpretación de la sumatoria del puntaje

=< a 7 puntos	UCI
= a 8 a 9 puntos	POP normal en perrera
= a 10 puntos	Se da de alta y POP ambulatorio

2. Notas sobre cuidados posoperatorios (POP)

Atención posoperatoria: Es otro momento importante del acto anestésico general, tiene como objetivo garantizar un estado de bienestar y ausencia de dolor en el tiempo que le sigue al despertar anestésico; para dar cumplimiento a esta responsabilidad se debe cumplir entre otros con los siguientes propuestos:

- Extubación junto con: control del dolor y la ansiedad.
 - La extubación debe realizarse en una cualquiera de las siguientes situaciones.
 - Cuando el paciente de manera autónoma se vuelve a la posición esternal.
 - Cuando el paciente rechace la sonda voluntariamente.
- Informe a propietario / responsable de la mascota.
 - Tan pronto el paciente se encuentre extubado y estable, se debe comunicar con el propietario y dar informe completo, incluyendo, los eventos adversos (sí se presentaron).
- Control de ruido y otros estímulos (sí están presentes pueden desencadenar excitación).



- Conservación de la temperatura corporal (empleo de mantas térmicas, recordar que la baja temperatura retrasa el metabolismo).
- Retiro de cánulas venosas (el paciente tiene que ser entregado sin estos elementos, salvo que vaya a quedar hospitalizado y se requiera una vía venosa permeables).
- Retiro de sonda urinaria.
- Cuidado y retiro de vendajes; si estos deben permanecer, es necesario dejar por escrito los cuidados de los mismos, las señales de alerta (mal olor, edemas, dolor...).
- Manejo adecuado de los residuos biológicos y cortopunzantes (disposición en los envases adecuados y posterior entrega a la empresa para su destino final).
- Cuidado y manejo de drenajes (explicar su manejo, complicaciones y tiempo de retiro, de igual manera se debe dejar nota escrita respecto a lo anterior).
- Restricción de movimiento (si el paciente o requiere, y por cuanto tiempo).
- Manejo de dolor domiciliario (formulación clara de los medicamentos, con horarios y tiempo de administración).
- Controles telefónicos (establecer una rutina de los mismos y definir fecha y hora en que se llevaran a cabo).
- Suministro de medicamentos (formulación clara y precisa, horarios, dosis, vía de administración).
- Atención de complicaciones.

- Sangrados
- Retención urinaria (globo vesical)
- Dehiscencia de suturas
- Vómitos
- Ilio paralítico
- Evisceraciones
- Eventraciones...
- Exámenes POP (si son necesarios: gases arteriales, cuadros hemáticos, proteínas...)
- Imágenes POP (son obligantes en procesos ortopédicos, en otros casos que lo amerite)
- Entrega del paciente
 - Despierto
 - Consciente y orientado (escalas de Glasgow y Aldrete)
 - Libre de dolor
 - Limpio
 - Sin vía venosa (cánulas) salvo otra indicación
 - Con órdenes médicas y controles programados

- En capacidad de desplazarse (si el procedimiento o permite)
- Sin sangrados activos
- Drenajes funcionales (si los hay)
- Con indicaciones escritas de:
 - ¿Cuándo consultar?
 - ¿Qué hacer si...?
 - Cuidado de las heridas
 - Cuidado de vendajes
 - Cuidado de drenajes
 - Dieta /ayunos
 - Ejercicio
 - Administración de medicamentos...

3. Accidentes Anestésicos

NOTA ANEXA:

Principales accidentes anestésicos

- **ARRITMIAS** cardiacas y respiratorias
- **PARO** respiratorio
- **PARO** cardiaco
- Broncoaspiración
- Hipotensión
- Hipertermia maligna.





Aportes aclaratorios al Proyecto de Ley 106 sobre las Tarjetas Profesionales

Posición de la Asociación Colombiana de Médicos Veterinarios Zootecnistas, Médicos Veterinarios y de Zootecnistas - ACOVEZ- ante el proyecto de ley 106 *“Por medio del cual se crea el Sistema Único de Registro de Profesiones, técnicos o tecnólogos y se elimina el requisito de tarjetas profesionales para ejercer diversas profesiones en el país”*.

Consideraciones al documento de observaciones presentado por los Consejos profesionales al proyecto de ley 106 que elimina las tarjetas profesionales, incluyendo la de los profesionales pecuarios.

Compartimos el documento compilado por los Consejos Profesionales, pero sugerimos que debe haber una motivación, referente a la necesidad de fortalecer nuestras profesiones pecuarias y el control ético en el ejercicio de las mismas.

Siendo la Asociación Colombiana de Médicos Veterinarios Zootecnistas, Médicos Veterinarios y de Zootecnistas-ACOVEZ- quien agrupa estas profesiones pecuarias, estamos en nuestro derecho y obligación de defender el ejercicio de las profesiones pecuarias y sobre la necesidad de la Tarjeta Profesional para el control ético del ejercicio profesional.

Consideraciones a la importancia de la medicina veterinaria

1- La O.I.E. y la O.M.S. Consideran a la Salud Animal dentro del concepto global de “una sola salud (humana y animal)” lo anterior significaría que las dos profesiones veterinarias por su papel en el control de las zoonosis para evitar la infección de los humanos; así como, la preservación de la inocuidad de los alimentos para prevenir la infección de las patologías trans-

mitidas por ellos (Enfermedades Transmitidas por Alimentos), deberían ser catalogadas como disciplinas de las ciencias de la salud.

2- La Medicina Veterinaria es el primer eslabón en la cadena de la producción animal garantizando. Animales sanos que no afecten la salud humana.

3- La Medicina Veterinaria es importante en el control de las enfermedades endémicas,

ACOVEZ tiene muy claro la importancia de la Medicina Veterinaria y de la Zootecnia que en el Artículo 7º literal –e- de nuestros estatutos lo considera como Funciones de ACOVEZ: “Conceptuar sobre temas y situaciones relacionadas con las cadenas productivas del sector Agropecuario, BIENESTAR ANIMAL y SALUD PÚBLICA y demás asuntos de competencia de las profesiones agremiadas.”

4- Adicionalmente, los Veterinarios tienen el compromiso ético de certificar la condición sanitaria de animales, alimentos, material genético y otros insumos que van con destino a la exportación.

5- Los Veterinarios tienen la responsabilidad de asegurar la condición sanitaria de las enfermedades de los animales que están en proceso de control o erradicación en el país.

Consideraciones a la importancia de la zootecnia

1- En la producción la importancia del Zootecnista se centra en el buen ejercicio dentro del concepto del bienestar animal para que a través del buen manejo, se produzcan animales sanos.

2- El manejo adecuado de la alimentación controla enfermedades que podrían llegar por los alimentos como la encefalopatía espongiforme bovina y otros.

3- La producción y productividad depende de todos los factores que se involucran en el ejercicio de la profesión de Zootecnia.

4- Es muy importante el axioma universal que la raza entra por la boca, que la salud en gran parte depende del buen manejo de los animales.

5- La salud animal, en gran parte, depende del buen manejo de los animales.

Importancia de la tarjeta profesional

La importancia de la Medicina Veterinaria y de la Zootecnia en el mundo entero y no solo en Colombia está plenamente justificada.; pero nos preguntamos: ¿Se necesita la Tarjeta Profesional?, y consideramos que SÍ por las siguientes razones.

1- Las Universidades garantizan la idoneidad de los profesionales egresados, pero el control ético de su ejercicio profesional plasmado en la Ley 576/2.000, solo se puede hacer a través de un registro del Médico Veterinario Zootecnista, Médico Veterinario y del Zootecnista con su Tarjeta Profesional emitida por el Consejo de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Colombia-COMVEZCOL-

2- La Tarjeta Profesional garantiza al demandante de los servicios del Médico Veterinario y del Zootecnista, que es un profesional de confianza que no ha tenido investigaciones contra la ética profesional, ni en lo penal.

3- El proyecto de Ley justifica la Tarjeta Profesional en las profesiones de la salud, el derecho y la contaduría; analizando todo lo anterior y los conceptos de la O.I.E., O.M.S y la F.A.O la medicina veterinaria está en el concepto global de la salud mundial, también la Zootecnia, que por efecto colateral en el manejo integral pecuario y toda vez que su ejercicio profesional coadyuva a mantener una buena salud en los animales.

4- La Tarjeta Profesional es un documento que identifica la Matrícula Profesional que es expedida por COMVEZCOL de acuerdo con la Ley 73/85, Decreto 1279/94 y la Ley 576/2000; siendo la Matrícula Profesional un acto jurídico, asegura que el portador es un profesional que ha sido considerado idóneo por una universidad y que puede ser monitoreado y juzgado en su comportamiento ético y capacidades profesionales.


5- La Tarjeta Profesional, se homologa a la cédula de ciudadanía porque identifica a los profesionales pecuarios ante instituciones, eventos, especializaciones, reuniones internacionales, posesiones en cargos públicos; además, permite el contacto y seguimiento en el ejercicio ético de las profesiones pecuarias.

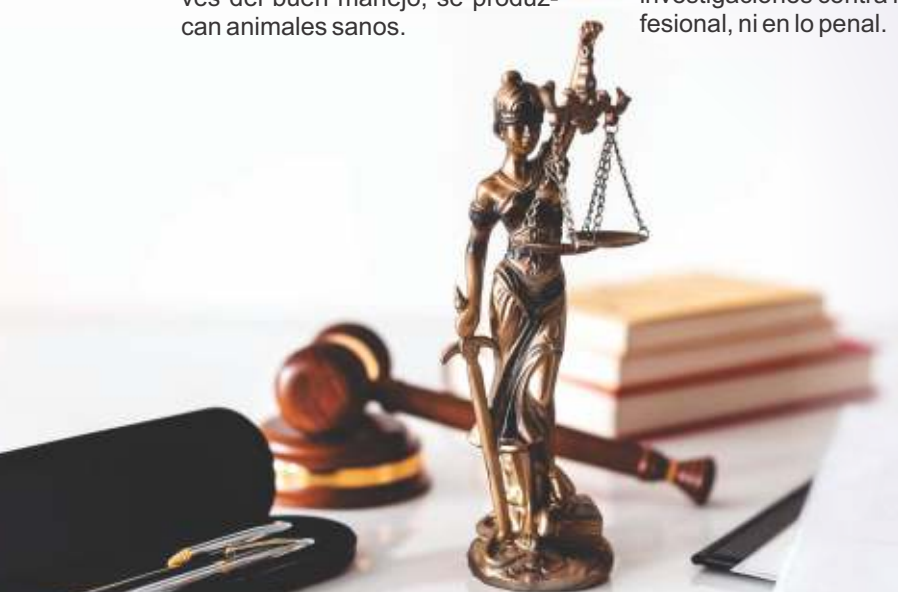
6- Los mismos conceptos de control en el ejercicio profesional de los médicos humanos, los abogados y los contadores, es válido en el ejercicio de la Medicina Veterinaria y de la Zootecnia.

7- Finalmente, el proyecto de ley, al permitir que unas profesiones sean objeto del otorgamiento de la matrícula profesional y otras no, va en contra del principio de igualdad ante iguales condiciones en la prestación de servicios profesionales; constituyéndose en un acto discriminatorio contra las profesiones pecuarias excluidas.

Atentamente,

JUNTA DIRECTIVA-ACOVEZ-


Álvaro José Abisambra Abisambra
Presidente Junta Directiva-
ACOVEZ



2020



DIPLOMADO COMPORTAMIENTO Y BIENESTAR ANIMAL APLICADOS

AGOSTO 1 | NOVIEMBRE 28

UNIVERSIDAD DE
LA SALLE

acovez
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE MÉDICOS VETERINARIOS Y ZOOTECNISTAS,
MÉDICOS VETERINARIOS Y DE ZOOTECNISTAS

Fundación
BIOETHOS

ACCBAL
Asociación Colombiana para la Ciencia y el
Bienestar del Animal de Laboratorio

Iniciamos con éxito el Diplomado en Comportamiento y Bienestar Animal Aplicados

Este semestre recibimos a 40 estudiantes de distintas partes de Iberoamérica, con diferentes profesiones dentro de ellas Medicina Veterinaria, Zootecnia, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Biología, Medicina y Psicología.

El Diplomado es un proyecto interdisciplinar y transdisciplinar que surge como producto de una mesa de trabajo convocada por ACOVEZ y la Universidad de La Salle, en conjunto con La Fundación Bioethos y la Asociación Colombiana para la Ciencia y el Bienestar del Animal de

Laboratorio, con el objetivo principal de mejorar el Bienestar Animal en Iberoamérica.

La visión del diplomado es que sus egresados contribuyan significativamente en el mejoramiento de la calidad de vida de los animales en sus diferentes formas de manejo, cuidado y uso. Y nuestra misión es la de capacitar con fundamentos científicos a estudiantes de últimos semestres y profesionales en áreas relacionadas con el comportamiento y el bienestar animal aplicados.

La Dra. María Camila Corredor, coordinadora académica del diplomado, zootecnista, con doctorado en etología en curso y maestría en comportamiento y bienestar animal aplicados.



María Camila Corredor Londoño
Coordinadora Académica

La Dra. Karen Eliana Corredor, coordinadora del módulo de introducción, psicóloga, con doctorado y maestría en psicología.



Dra. Karen Eliana Corredor Paez
Coordinadora del Módulo de Introducción

El Dr. Jorge Ari Noriega Alvarado, coordinador del módulo de especies silvestres, biólogo, con doctorado en ecología, conservación y restauración de ecosistemas y maestría ciencias biológicas.



Dr. Jorge Ari Noriega Alvarado
Coordinador del Módulo de Especies Silvestres

El Dr. Manuel Eduardo Góngora Medina, coordinador del módulo de especies para investigación, médico veterinario, con doctorado en curso en bioética y maestría ciencias veterinarias.



Dr. Manuel Eduardo Góngora Medina
Coordinador del Módulo de Especies para Investigación

La Dra. Ivone Campos Luna, coordinadora del módulo de especies de compañía, médica veterinaria, con doctorado en ciencia animal y maestría en maestría en comportamiento y bienestar animal aplicados.



Dra. Ivone Campos Luna
Coordinadora del Módulo de Especies de Compañía

La Dra. Catalina Medrano Galarza, coordinadora del módulo de producción, médica veterinaria, con doctorado en epidemiología y maestría en comportamiento y bienestar animal aplicados.



Dra. Catalina Medrano Galarza
Coordinadora del Módulo de Producción

La modalidad del curso es de tipo virtual con enfoque internacional, que se puede cursar de forma tanto sincrónica como asincrónica.

Conozca el costo del diplomado, descuentos, becas, los docentes y conferencistas invitados y nuestras redes sociales en:

<https://diplomadobienestaranimal.com/>

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



Asistencia del Dr Alvaro Abisambra presidente de ACOVEZ a las reuniones de la Cadena Ovino-Caprino en representación de ACOVEZ

TEMAS TRATADOS

- 1- Mejora de la productividad y competitividad.
- 2- Revisión resolución del ICA sobre Brucelosis y promoción del registro de predios.
- 3- Mercado de bienes y factores de cadena.
- 4- Disminución de los costos de transacciones entre los agentes de la cadena.
- 5- Manejo de los recursos naturales y el medio ambiente.
- 6- Investigación y desarrollo tecnológico.
- 7- Fortalecimiento institucional.
- 8- Protocolos de importación.
- 9- Piezas publicitarias para el sector.
- 10- Mesa sanitaria estudio de la reglamentaciones del ICA y protocolos de importación.



Consejo Ejecutivo de la Mesa Sectorial de Producción Pecuaria del SENA

Nos complace informar los alcances logrados durante el año 2020 en las reuniones del Consejo Ejecutivo de la Mesa Sectorial de Producción Pecuaria que presidió ACOVEZ.

- 1- Se ha logrado disponer de un canal único de comunicación.
- 2- Formulación de proyectos para la cualificación del talento humano.
- 3- Se dispone de información tecnológica, ocupacional, ambiental y organizaciones del sector.
- 4- Participación en proyectos de gestión de talento humano por competencias.
- 5- Participación con propuestas que benefician al sector.
- 6- Promoción de proyectos de investigación, proyectos de legislación y transferencia de conocimientos con expertos nacionales.

Consejo Nacional de la Cadena Cárnica

ACOVEZ fue designada como miembro del Consejo de la Cadena Cárnica.

Con la presencia de los Doctores Álvaro Abisambra Abisambra Presidente de la Junta Directiva de ACOVEZ y Mairo Urbina Amaris Vicepresidente, en la reunión del Consejo Nacional de la Cadena Cárnica el 26 de Agosto del 2020, el Señor Viceministro de Asuntos Agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Doctor Gonzalo Botero Botero, teniendo en cuenta la decisión unánime del Consejo, aprobó la integración de ACOVEZ como Miembro del Consejo; ACOVEZ presentó las siguientes propuestas de apoyo a la Cadena:

- 1- Oferta de enlace para trabajar en la publicidad de sus políticas a través de nuestra Revista, sin ningún costo, con artículos de investigación, opiniones y noticias.
- 2- Oferta de la sede que cuenta con un auditorio para 70 personas, audio y video-beam para adelantar eventos, según procedimientos establecidos, como: talleres, seminarios, diplomados a funcionarios, ganaderos y profesionales, con la confluencia de todas las instituciones oficiales, gremios y la academia, que permita fortalecer la alianza sector público y privado.

- 3- Ante la necesidad de fortalecer el conocimiento para mejorar en los asuntos productivos, contamos con profesionales Médicos Veterinarios Zootecnistas, Médicos Veterinarios y con Zootecnistas altamente calificados en nutrición para mejorar la calidad de los ganados, adicionalmente trabajar en el mejoramiento genético, temas reproductivos como aumento de la natalidad, trabajar en las mesas que definen estrategias de control sanitario de enfermedades que afectan el mercado nacional e internacional y aumentan la mortalidad en animales jóvenes y adultos.

- 4- A través de nuestros afiliados en todo el país, podemos participar en los controles epidemiológicos y denunciar situaciones sanitarias alarmantes.

- 5- ACOVEZ será su aliado en los diferentes comités donde participamos como: Comité técnico de Fiebre Aftosa y el Comité Científico de sanidad, inocuidad y bienestar del ganado bovino.

- 6- Adelantar una agenda de conocimiento y control de enfermedades como brucelosis, tuberculosis, enfermedades reproductivas, en inocuidad (antibióticos, antiparasitarios), en temas transversales como trazabilidad, bioseguridad, educación sanitaria y servicios profesionales.

Descansen en Paz

“Después de que las lágrimas se secan y los adioses se han dicho, tenemos que aferrarnos a los recuerdos felices que hayamos compartido con nuestros seres queridos que ya hayan partido”.

ACOVEZ y su Junta Directiva, ofrece sus más sinceras condolencias a sus familiares y amigos, y lamenta la partida de dos de nuestros grandes profesionales.

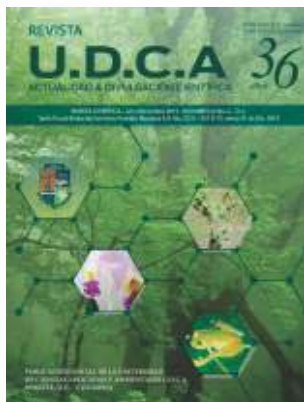
Dr. Ricardo Uribe



Dr. Miguel Uribe

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 U.D.C.A
Actualidad & Divulgación Científica.
Julio-Diciembre 2019. Vol. 22 Núm. 2

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.
- 4.** 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.
- 5.** Todas las tablas y demás ilustraciones deben ser tituladas, numeradas, citadas y ubicadas en el texto del artículo.
- 6.** 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.

- 7.** 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.
- 8. Bibliografía:** Todas las referencias bibliográficas deben aparecer de acuerdo a las normas APA.
- 9.** 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.

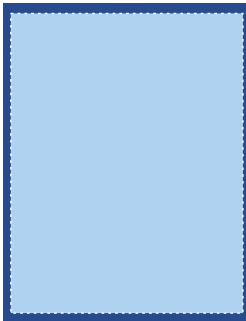
Paute con nosotros

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.

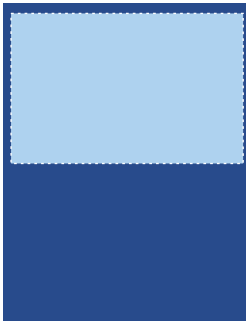
Somos la plataforma ideal para que empresas afines al sector, pauten sus productos y servicios, a través de las múltiples opciones con las que cuenta la revista, usted puede seguir aportando al fortalecimiento del sector.

Página interior par



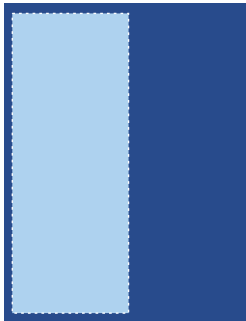
Tamaño aviso: 21.5 x 27.9 cm
Sangría: 22.1x28.5 cm
Caja tipográfica: 18.5 x 26.9 cm

1/2 página par apaisada



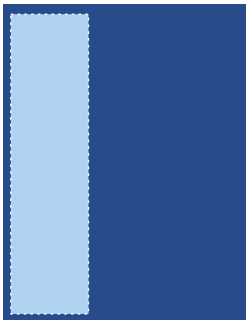
Tamaño aviso: 21.5 x 13.95 cm
Sangría: 22.1x14.6 cm
Caja tipográfica: 18.5 x 14cm

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



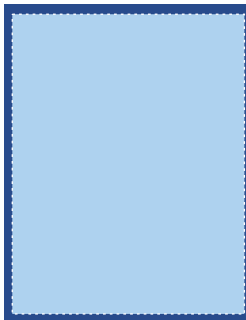
Tamaño aviso: 7.4 x 27.9 cm
Sangría: 8 x 28.5 cm
Caja tipográfica: 5.4 x 26.9 cm

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

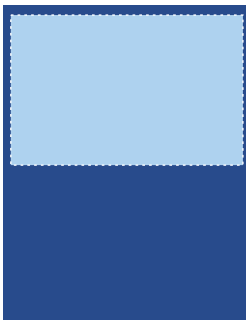
Cel.: 315 8231528

E-mail: acovez@acovez.org

Calle 33 No. 16-36

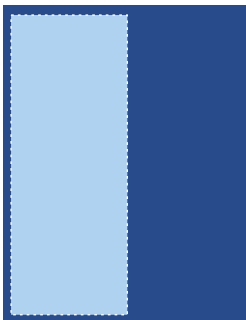
Bogotá D.C.- Colombia

1/2 página impar apaisada



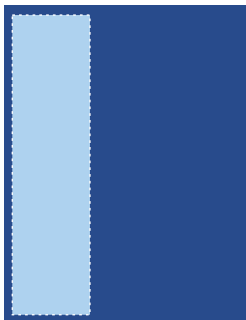
Tamaño aviso: 21.5 x 13.95 cm
Sangría: 22.1x14.6 cm
Caja tipográfica: 18.5 x 14cm

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



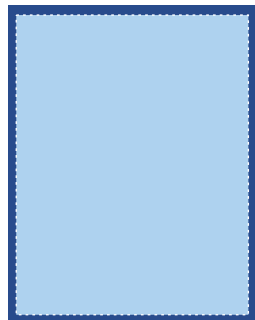
Tamaño aviso: 7.4 x 27.9 cm
Sangría: 8 x 28.5 cm
Caja tipográfica: 5.4 x 26.9 cm

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: +57 310 6459909
e-mail: gotick@limorcolombia.com

www.limorcolombia.com

ALIMENTA SU
PERSONALIDAD*
CON EL IRRESISTIBLE
SABOR DE

**¡Oh
mai
gat!**®

PSICOANALISTA GATUNO

*Personalidades identificadas por la marca Oh Mai Gat

