



# Fármacos veterinarios y productos fitosanitarios en la producción ganadera en humedales: Efectos sobre el ambiente y la biodiversidad local

Emiliano Boné, Analía Nanni y Valeria Sfara

## Ganadería en Humedales

Rubén D. Quintana, *editor*



# Fármacos veterinarios y productos fitosanitarios en la producción ganadera en humedales: Efectos sobre el ambiente y la biodiversidad local

Emiliano Boné, Analía Nanni y Valeria Sfara

## Ganadería en humedales

Rubén D. Quintana, *editor*

2024

© 2024 Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales / Wetlands International

El contenido de esta publicación puede ser reproducido libremente para fines de educación, difusión y para otros propósitos no comerciales. Un permiso previo es necesario para otras formas de reproducción. En todos los casos se debe otorgar el crédito correspondiente a la Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales / Wetlands International.

Esta publicación puede citarse como sigue: Boné, E., Nanni, A., Sfara, V., Quintana R.D., editor. 2024. Fármacos veterinarios y productos fitosanitarios en la producción ganadera en humedales: Efectos sobre el ambiente y la biodiversidad local. Serie "Ganadería en Humedales". Fundación Humedales / Wetlands International. Buenos Aires, Argentina.

Publicado por la Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales / Wetlands International LAC.

Foto de tapa: Labilico (IIIA - Conicet)

Foto de contratapa: Rubén D. Quintana

El material presentado en esta publicación y las designaciones geográficas empleadas no implican opinión alguna de parte de la Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales / Wetlands International sobre la situación legal de cualquier país, territorio o área, o en relación a la delimitación de sus fronteras.

Boné, Emiliano

Fármacos veterinarios y productos fitosanitarios en la producción ganadera en humedales : efectos sobre el ambiente y la biodiversidad local / Emiliano Boné ; Analía Nanni ; Valeria Sfara ; Editado por Rubén Quintana. - 1a ed - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales, 2024.

Libro digital, PDF - (Ganadería en humedales)

ISBN 978-631-90003-8-2

1. Ganadería Sustentable. 2. Humedales. 3. Veterinaria. I. Nanni, Analía II. Sfara, Valeria III. Quintana, Rubén, ed. IV. Título.  
CDD 636.08951

La presente publicación ha sido desarrollada en el marco del  
Programa Corredor Azul de Wetlands International  
financiado por

**dwb** ecology

Con el apoyo institucional de:



## Enfermedades frecuentes en el ganado bovino y bubalino en Argentina

La producción ganadera prevé una serie de pautas de manejo relacionadas con la cría de animales con el objetivo de obtener alimentos (carne, leche y sus derivados) además de productos secundarios obtenidos a partir del uso del cuero y el estiércol. Estas prácticas se realizan tanto sobre los animales como sobre el ambiente en el cual se crían, según sus características. En consecuencia, para obtener resultados favorables en términos de producción es fundamental conocer la biología de las especies en cría y el funcionamiento del ecosistema en donde se lleva a cabo la actividad ganadera. En este contexto es importante destacar que las prácticas de manejo implican modificaciones en el ambiente natural que deben ser tenidas en cuenta ya que la conservación del funcionamiento del ecosistema es una variable fundamental para el éxito de las actividades pecuarias a corto y largo plazo. Asimismo, el conocimiento de las características biológicas de los animales, sumadas a su adaptabilidad a los distintos ambientes resulta sumamente relevante para una producción exitosa.



Foto: A. Nanni

Las enfermedades en los vacunos son un factor que impacta negativamente sobre la producción, y su incidencia y transmisibilidad dependen del tipo de producción. El estrés y el hacinamiento favorecen la susceptibilidad de los animales a enfermedades infecciosas y aumentan su transmisibilidad, por lo que los sistemas intensivos como el feedlot presentan una prevalencia mayor de estas enfermedades en comparación con los sistemas extensivos. Por otra parte, la alimentación a pasto puede presentar riesgo de aparición de enfermedades relacionadas con las características de ciertas pasturas. Sumado a esto, los ambientes inundables como los humedales favorecen la proliferación de ciertos patógenos que son menos frecuentes en ecosistemas de pastizal con características más secas y de clima templado.



Ganadería en humedales: Ganadería bovina (izquierda) y ganadería bubalina (derecha). Foto: Rubén Quintana.

La utilización de fármacos para el tratamiento de estas enfermedades constituye una fuente de contaminación de agua, suelos y sedimentos, ya que los residuos de estas sustancias, así como sus productos de transformación metabólica alcanzan el ambiente por medio de las excretas de los animales tratados. La aplicación frecuente y extendida en el tiempo de los fármacos veterinarios llevan además a la aparición del fenómeno de resistencia en los patógenos, ocasionando la ineficacia de estas sustancias para los tratamientos específicos y las consecuentes pérdidas económicas derivadas de la enfermedad o muerte del ganado.

El uso racional de estas sustancias con la supervisión del profesional veterinario es fundamental para evitar los efectos indeseados sobre el ambiente y para retrasar la aparición de resistencia de los patógenos a las mismas.

En este texto se discutirán aspectos relacionados a las enfermedades prevalentes en el ganado vacuno y bubalino, su incidencia en relación al ambiente natural y los efectos del uso de fármacos veterinarios con las posibles medidas de mitigación, en la producción de ganado vacuno y bubalino en humedales del Bajo Delta del río Paraná.

## Breve reseña de las enfermedades frecuentes en el ganado bovino y bubalino en el Bajo Delta del río Paraná

Mediante un relevamiento realizado con productores ganaderos de la región del Bajo Delta del río Paraná se identificaron las enfermedades más frecuentes que afectan a los bovinos y bubalinos en la región. Se registró consenso entre los productores, quienes consideraron que las parasitosis son las que más afectan a los bovinos, principalmente aquellas causadas por parásitos externos (ectoparásitos) como la mosca del cuerno y la pediculosis. Por su parte, las parasitosis internas como el Saguaipé, causado por el trematodo *Fasciola hepatica*, se ha identificado como una de las endoparasitosis más prevalentes. Otras enfermedades mencionadas como frecuentes son el Carbunco, también conocido como pierna negra, y la *Leptospira*. La brucelosis, anaplasmosis, aftosa y neumonía tuvieron ocurrencias más bajas para el caso del ganado bovino. En el caso de los búfalos, los ectoparásitos más frecuentes son los piojos y la mosca del cuerno. Algunos productores de búfalos reportaron también casos de aftosa y brucelosis en su plantel. La Tabla 1 resume los porcentajes de incidencia de estas enfermedades en ganado vacuno y bubalino. Cabe destacar que la frecuencia de ocurrencia de

estas enfermedades es, en general, más baja en la ganadería bubalina comparada con la ganadería bovina.

**Tabla 1.** Frecuencia de las distintas parasitosis y enfermedades que afectan al ganado bovino en los campos ganaderos del Bajo Delta del Río Paraná.

Enfermedad	Frecuencia vacuno (%)	Frecuencia bubalinos (%)
Mosca del cuerno	73,2	25
Pediculosis	39	50
Carbunco (pierna negra)	34,1	0
Leptospirosis	31,7	0
Saguaipé ( <i>Fasciola hepática</i> )	26,8	0
Brucelosis	22	25
Anaplasmosis	19,5	0
Aftosa	3	25
Neumonía	2	0

A continuación, se resumen la etiología, los síntomas y los tratamientos frecuentes para estas patologías.

## 1. Ectoparásitos: la mosca del cuerno

La mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) es un díptero ectoparásito de rumiantes, principalmente vacunos, que se alimenta de la sangre de estos animales. Es una especie originaria de Europa, que fue introducida al continente americano a fines del siglo XIX, mediante el ingreso de un cargamento de ganado proveniente de Francia que ingresó a los Estados Unidos. Durante la primera mitad del siglo XX esta especie se dispersó por todo el continente, registrando la presencia de los primeros ejemplares en Argentina en la provincia de Misiones en el año 1991. Actualmente, su distribución alcanza todas las áreas productoras de bovinos del país.

Este insecto se ubica en grupos en zonas específicas del hospedador, tales como la zona cercana a los cuernos, giba, cuello, lomo y región costal. Cuando llueve, o en condiciones extremas de calor, se ubican en la parte inferior del abdomen o en la entrepierna. Las hembras adultas depositan sus huevos en las heces frescas del ganado, y es en el estiércol en donde se completa su ciclo de vida, que consta de 3 estadios larvarios y el estadio de pupa, del cual emergen los adultos. El ciclo tiene una duración de entre 4 a 6 días en la materia fecal. Para orientarse a la materia fecal, las hembras detectan compuestos químicos volátiles emanados durante los primeros minutos luego de la deposición.

Los animales con altas infestaciones con mosca de los cuernos pasan mucho tiempo tratando de espantarse las moscas con movimientos bruscos de la cabeza y de la cola, lo que les genera un estado de irritación y estrés que impide su correcta alimentación, con la consecuente

disminución de la ganancia en peso de los animales. Además, las pérdidas económicas ocasionadas por esta plaga se manifiestan también en la desvalorización de los cueros.

El control de la mosca de los cuernos se realiza principalmente con insecticidas químicos que ejercen su acción sobre el adulto. Pueden aplicarse por asperjado o inmersión, en forma de polvos insecticidas o en formato pour-on. Los principios activos más frecuentes son los piretroides, fipronil y los endectocidas como las avermectinas. Estos compuestos tienen la ventaja de afectar también a los estadios inmaduros de la mosca que se encuentran en la materia fecal, ya que el fármaco es eliminado con las heces. Sin embargo, se ven afectadas también las especies coprófilas benéficas, alterando el ciclo de degradación de la materia fecal.

## 2. Ectoparásitos: pediculosis

Las pediculosis están causadas por la infestación con insectos del orden Phthiraptera, que incluye especies de piojos chupadores de sangre y especies masticadoras, cuya alimentación es a base de descamaciones y exudados dérmicos. Los piojos del ganado causan daños originados por las mismas picaduras o lesiones que estos insectos provocan al alimentarse, y además pueden ser transmisores de patógenos. La acción parasítica de los piojos masticadores provoca irritación, que conllevan a que el animal realice intensos rascados contra el suelo, árboles u otras superficies, ocasionando lesiones en la piel. Por otro lado, los piojos chupadores realizan perforaciones en el tejido dérmico para la succión de sangre, dejando una vía de entrada de infecciones oportunistas, además de los problemas ocasionados por la misma succión de la sangre. Los animales jóvenes son más susceptibles que los adultos; las infestaciones con piojos suelen ser más graves en animales de edad avanzada, enfermos, malnutridos o con deficiencias en el sistema inmunológico. El contagio se da por contacto directo entre los pelajes de los animales, por lo que las condiciones de hacinamiento y los sistemas de cría intensiva favorecen la transmisión. Las infestaciones pueden darse por más de una especie en simultáneo, siendo las infecciones mixtas las que causan más daños a la salud del ganado.

En Argentina se han identificado cuatro especies de piojos, tres chupadoras de sangre y una masticadora: *Haematopinus eurysternus*, *Linognathus vituliy*, *Solenopotes capillatus* y *Bovicola bovis*. El control de esta parasitosis se basa principalmente en el uso de insecticidas que se aplican por inmersión o asperjado, o en formulaciones pour-on o spot-on. Los principios activos más frecuentes son los organofosforados, piretroides y amidinas. Los endectocidas sistémicos inyectables son eficaces contra los piojos, sin embargo, no controlan las especies masticadoras, ya que no están en contacto directo con el flujo sanguíneo. Las medidas de prevención tales como el mantenimiento de la higiene de los animales y un buen estado nutricional, además de evitar el hacinamiento, son fundamentales para minimizar la incidencia de esta parasitosis.

## 3. Parasitosis gastrointestinal interna

Es una dolencia causada por nematodos y duelas de diferentes especies. Los agentes causantes de las parasitosis intestinales varían en las diferentes regiones con producción ganadera bovina, ya que las condiciones climáticas afectan directamente el desarrollo de los estadios larvarios infectivos. Los adultos se alojan en los diferentes compartimentos del

sistema digestivo de los bovinos según el género o la especie del agente causante, ocasionando sintomatología variada asociada a la carga parasitaria. Los parásitos del abomaso son los que causan sintomatología más grave, pudiendo ocasionar la muerte. Los parásitos gastrointestinales generan múltiples trastornos digestivos y metabólicos que repercuten en la ganancia en peso de los animales, especialmente en los terneros en destete. Se registran también pérdidas subclínicas de peso, es decir sin que se registren los síntomas digestivos asociados a las parasitosis. Los casos clínicos pueden presentar diarrea y mal estado general, y los trastornos metabólicos y la falta de apetito repercuten en la estructura general del cuerpo, especialmente en la distribución de los tejidos musculares y óseos. En las vaquillonas en reposición, la parasitosis puede ocasionar además un retraso en la madurez sexual, asociado a un menor tamaño de los órganos genitales y menor desarrollo óseo del área pélvica, haciéndolas no aptas para el servicio.

La *Fasciolahepatica* (Saguaipé) presenta un ciclo de vida complejo en el que se suceden dos fases infectivas en dos hospedadores, un caracol anfibio y un mamífero, por ejemplo, los vacunos. Los estadios larvarios se encuentran en el hígado de las vacas en donde pueden completar su ciclo biológico, alcanzando el estadio adulto. Los parásitos adultos se alojan en los conductos biliares del animal infectado. Los huevos son liberados al ambiente por medio de las excretas del ganado infectado. De los huevos emergen formas infectivas que se hospedan en caracoles de agua dulce del género *Lymnaeasp.*, en donde continúan su desarrollo. Al cabo de un tiempo, las nuevas fases infectivas abandonan el caracol y pasan por un período de vida libre, en el que pueden permanecer enquistadas sobre plantas acuáticas. El ganado se infecta por la incorporación de estos quistes durante la ingestión de pasturas contaminadas.

El tratamiento convencional de las parasitosis internas se basa en el uso de fármacos antiparasitarios a base de lactonas macrocíclicas (ivermectina, doramectina) y benzimidazoles (ricobendazol) que se administran a los animales por vía inyectable u oral, y en el caso de los endectocidas también como loaron. El uso sostenido de estas sustancias puede causar un impacto negativo sobre el ambiente, ya que se acumula y puede producir efectos tóxicos sobre las especies silvestres. Además, se ha observado en la última década, la aparición de focos de resistencia antiparasitaria en nematodos en varios establecimientos ganaderos del país. Por estas razones, se alterna el uso de estas sustancias con otros métodos de control, como por ejemplo el manejo de las pasturas para disminuir la proliferación de estadios larvales infectivos.

#### **4. Brucelosis y Leptospirosis**

La brucelosis es una enfermedad infecciosa del ganado vacuno ocasionada por bacterias del género *Brucellasp.*, que causa efectos nocivos en la vida reproductiva de los animales. Las bacterias colonizan las ubres y contaminan la leche, y pueden transmitirse eventualmente a los humanos por medio de la ingesta de alimentos derivados de la leche no pasteurizada, constituyendo una zoonosis de importancia. La principal vía de contagio en el ganado es oral y ocurre cuando los animales lamen los genitales o las ubres, así como también los abortos infectados. La práctica de la inseminación artificial implica un riesgo de infección por medio de la transferencia de semen contaminado, pero no es transmitida directamente por los toros durante la monta natural.

El principal síntoma es el aborto en animales infectados, sin embargo, se requieren análisis serológicos (de sangre) para confirmar la presencia de las bacterias. Actualmente el control de esta enfermedad se da por medio de vacunas incluidas en el calendario obligatorio de vacunación.

Por su parte, la Leptospirosis es una enfermedad causada por bacterias del género *Leptospirasp.*, y se encuentra ampliamente distribuida en animales silvestres, principalmente roedores, que eliminan grandes cantidades de este patógeno a través de las excretas, contaminando el ambiente. Los humanos son susceptibles a esta enfermedad pudiendo adquirirla por medio de la ingestión de alimentos o por contacto con ambientes contaminados. La bacteria ingresa por laceraciones de la piel o por las mucosas por contacto con suelo o alimentos contaminados y se distribuye por medio del sistema circulatorio linfático, multiplicándose en riñones, hígado, bazo, sistema nervioso central, tejido ocular y tracto genital. Otras vías de transmisión son la vía transplacentaria, digestiva y mamaria. Las leptospiras pueden permanecer en el ambiente por varias semanas y su permanencia está favorecida por la presencia de agua, por lo que la época de lluvias o los ambientes inundables constituyen un aumento en el riesgo de transmisión de esta enfermedad. La leptospirosis se presenta en vaquillonas con infertilidad, abortos, nacimiento de terneros débiles y muerte de terneros. El tratamiento consiste en la administración de antibióticos (penicilina, estreptomycin y dihidroestreptomycin). Existe también una vacuna como medida de prevención, pero no protege contra todos los serotipos de esta bacteria.

## 5. Enfermedades clostridiales

Son un grupo de enfermedades causadas por las toxinas producidas por bacterias del género *Clostridiumsp.*, que se encuentran ampliamente distribuidas en la naturaleza y pueden persistir por largo tiempo en el ambiente. Estas enfermedades no son contagiosas y no son producidas por los agentes bacterianos en forma directa, si no por sus toxinas, que ocasionan los síntomas clínicos. Los clostridios son bacterias anaeróbicas por lo que las enfermedades están asociadas a un factor desencadenante que genera condiciones de baja tensión de oxígeno en los tejidos, que permita la multiplicación de las bacterias. El diagnóstico de estas enfermedades suele ser complejo ya que la sintomatología es similar en varias de ellas. La manifestación de las enfermedades clostridiales suele ser en brotes, que, una vez desencadenados, son muy difíciles de controlar, pudiendo ocasionar la muerte de los animales en muchos casos. Las enfermedades clostridiales se clasifican en tres grupos: gangrenas gaseosas, enterotoxemias y enfermedades neurotrópicas. Las más frecuentes en bovinos son la mancha de los terneros o carbunco sintomático (un tipo de gangrena gaseosa), la hemoglobinuria bacilar bovina (un tipo de enterotoxemia), el botulismo y el tétanos (enfermedades neurotrópicas). Brevemente, la pierna negra, mancha de los terneros o carbunco sintomático consiste en la proliferación de los clostridios por el crecimiento del tejido muscular en condiciones de baja concentración de oxígeno durante el período de mayor tasa de crecimiento del animal, ocasionando lesiones en diferentes partes del cuerpo de los bovinos jóvenes. Esta dolencia puede aparecer también luego de un traumatismo muscular. Por su parte, la hemoglobinuria bacilar bovina, es una infección endógena favorecida por lesiones internas producida por larvas migrantes de *Fasciolasp.*, disfunciones metabólicas del hígado, preñez avanzada, entre otros factores predisponentes. Las bacterias producen toxinas necrotizantes, hemolizantes y letales. El botulismo y el tétanos son infecciones exógenas, en las que las bacterias ingresan por ingestión de alimentos contaminados o a través de heridas, y sus toxinas causan síntomas neurológicos como parálisis o contracción permanente de la musculatura. El tratamiento

recomendado para estas afecciones es la vacunación, con un protocolo específico para cada caso.

## 6. Neumonías (complejo de enfermedades respiratorias bovinas)

Es un conjunto de afecciones respiratorias ocasionadas por virus o bacterias, cuya incidencia depende de varios factores, tales como el estado nutricional, el estrés, la edad, factores climáticos y el hacinamiento en sistemas ganaderos intensivos. Estas enfermedades suelen ser graves si no son tratadas a tiempo, pudiendo ocasionar la muerte del animal. Las neumonías bacterianas pueden tratarse con antibióticos, sin embargo, el uso de las vacunas es el tratamiento más difundido para estas enfermedades.

## 7. Anaplasmosis

La anaplasmosis es una enfermedad infecciosa causada por un microorganismo del grupo de las Rickettsias, perteneciente al género *Anaplasma*, que se aloja en los glóbulos rojos del animal causando anemia progresiva como síntoma principal, pudiendo llevar a la muerte. Este microorganismo es transmitido por garrapatas y también en forma mecánica por moscas o tábanos o por la acción humana, a través de la utilización de material quirúrgico contaminado.

El tratamiento se realiza por medio del uso de antibióticos de la familia de las tetraciclinas. Se realizan también tratamiento de sostén mediante la administración de minerales, hierro, soluciones salinas, llegando a ser necesarias las transfusiones de sangre en casos graves. Los tratamientos clínicos pueden complementarse con el control de los vectores utilizando garrapaticidas de contacto que se aplican principalmente por inmersión.

## 8. Aftosa

La Fiebre Aftosa es una enfermedad infectocontagiosa causada por virus de la familia Picornaviridae. Se transmite de un animal a otro principalmente por vía aérea a través de las exhalaciones de los animales enfermos que diseminan los virus; éstos también se encuentran en todas las secreciones y excreciones de los animales enfermos (saliva, bosta, orina, leche, mucus vaginal, mucus uretral, semen), por lo que el contacto con estos fluidos constituye una importante vía de contagio. El virus entra a través de las mucosas orofaríngeas (mucosas nasales, laringe, faringe) y se distribuye a través del sistema linfático a otros tejidos. La enfermedad se manifiesta con fiebre alta y la presencia de llagas, principalmente en la lengua, labios, pezuñas y en algunos casos en la ubre. La enfermedad se maneja con tratamiento preventivo, por medio de la aplicación de una vacuna de carácter obligatorio.

## 9. Hipomagnesemia

Se trata de un desorden metabólico de los rumiantes que tienen una alimentación a base de pasturas y consiste en un déficit de magnesio en la sangre, ocasionado por una disminución en la ingesta del mineral o a una reducción en su absorción. Los animales más susceptibles son aquellos que se encuentran en momentos de alta demanda de magnesio, como las hembras durante la gestación o con un ternero lactante en pie. El exceso de potasio en los recursos

forrajeros, junto con altos tenores de agua y proteínas y bajos niveles de sodio, pueden predisponer a la aparición de esta enfermedad. Estas características son más frecuentes en los pastos permanentes y en los verdes de invierno. La manifestación clínica está asociada a síntomas neurológicos como erección de cabeza y orejas, espasmos musculares, incoordinación en el desplazamiento, hiperventilación y si no se trata a tiempo puede ocasionar la muerte del animal. El tratamiento es principalmente preventivo y consiste en la administración de sales de magnesio por vía oral como complemento dietario, especialmente en los momentos de mayor requerimiento de este mineral.

## **Riesgo sanitario de la cría conjunta de ganado bovino y bubalino**

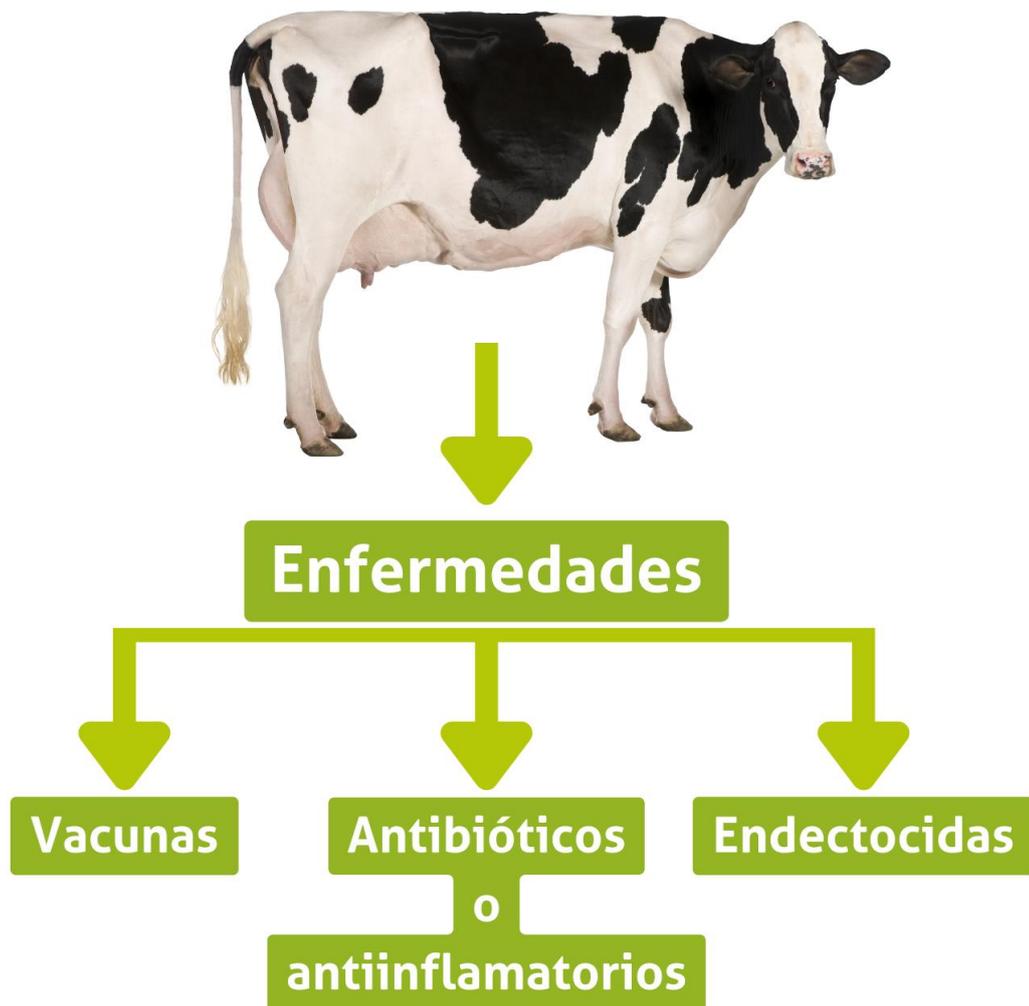
El búfalo de agua es una especie que se adapta con facilidad a ambientes rústicos, tales como áreas inundables y suelos pantanosos. Además, tiene una gran capacidad de conversión de especies forrajeras de bajo valor nutritivo, por lo que representan una alternativa de cría para los ambientes de humedales. Sumado a eso, su carne presenta buenos estándares nutricionales en relación a la carne vacuna, la calidad de la leche permite la manufactura de derivados de alta calidad y por su talla y fuerza, resultan muy buenos como herramienta de trabajo en el campo. Sin embargo, los ambientes húmedos reúnen las condiciones para la proliferación de agentes infecciosos tales como bacterias, virus y parásitos, representando un riesgo para la salud del ganado.

En las últimas décadas se ha expandido la cría del búfalo de agua hacia zonas marginales para la actividad agrícola, como es el caso del Delta del Paraná. En la zona del Bajo Delta entrerriano, varios productores ganaderos han optado por la opción del búfalo, dadas las ventajas que estos animales presentan en las condiciones tan particulares de este ecosistema. La cría del ganado bovino es una actividad tradicional en la región, por lo que la introducción del búfalo se dio, en muchos casos, en sistemas de producción de carne vacuna. Cabe destacar que la convivencia de estas dos especies puede traer aparejado un riesgo sanitario en relación a la incidencia y transmisibilidad de las enfermedades frecuentes del ganado. Es importante recordar que los búfalos son bóvidos al igual que las vacas, por lo que presentan muchas similitudes en su fisiología general, lo que los vuelve susceptibles a varias de las enfermedades que padece el ganado bovino. Sin embargo, presentan diferencias en sus sistemas inmunológicos, por lo que la susceptibilidad a los diferentes patógenos puede variar entre ambas especies. De esta manera, los búfalos (o los vacunos) pueden ser más resistentes a enfermedades frecuentes en el ganado vacuno (o bubalino) y no desarrollar síntomas en el caso de estar en contacto con el patógeno, pero funcionar como un reservorio del agente infeccioso potenciando su transmisión en la hacienda.

Estas consideraciones son importantes, dado que es frecuente que búfalos y vacas compartan potreros, aumentando el riesgo de transmisión de enfermedades entre especies. Teniendo en mente estas características, es recomendable disponer de áreas específicas o de potreros separados para cada una de las especies en cría.

## Tratamientos de enfermedades y productos utilizados

Existen diversas formas de abordar el manejo de las enfermedades frecuentes del ganado vacuno y bubalino. El tratamiento de gran parte de ellas se basa en la prevención por medio de la administración de vacunas, organizadas en calendarios específicos para cada situación. En otros casos, como en las enfermedades infecciosas, se recurre al uso de fármacos para atacar al patógeno o morigerar los síntomas, tales como antibióticos o antiinflamatorios. Para el control y tratamiento de las parasitosis se utilizan fármacos específicos, muchos de ellos de amplio espectro con capacidad de cubrir el control tanto de parásitos internos (helmintos) como externos (artrópodos).



En el Anexo final de este documento se detallan algunos de los fármacos utilizados con mayor frecuencia para el tratamiento de las enfermedades más prevalentes en los sistemas ganaderos bovino y bubalino del Bajo Delta del Paraná.

## Efectos sobre el ambiente y la biodiversidad

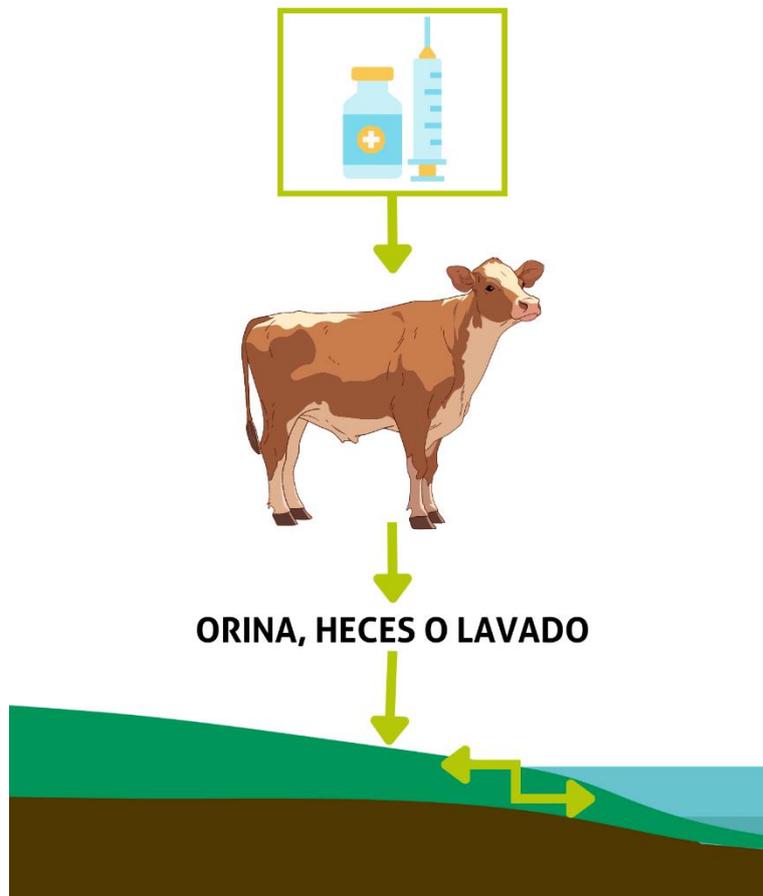
El uso de fármacos y productos fitosanitarios asociados a la producción ganadera pueden tener diferentes efectos directos e indirectos sobre el ambiente y la biodiversidad local. Estos efectos dependen de varios factores que determinan la distribución de estas sustancias, a partir de la movilidad, los procesos de degradación y la persistencia de cada compuesto. Cuando las sustancias químicas usadas por el hombre alcanzan el ambiente, pueden convertirse en contaminantes. Se considera contaminante a cualquier sustancia introducida en un medio al cual no pertenece y que causa efectos adversos en ese medio o afecta negativamente la utilidad de un recurso. En particular, un contaminante se considera emergente cuando era desconocido o no había sido considerado previamente como contaminante. La detección de este tipo de compuestos es posible gracias al desarrollo de técnicas analíticas cada vez más sensibles.

Las características químicas de los contaminantes van a determinar en qué parte del ambiente van a distribuirse. Los fármacos y los productos fitosanitarios en general suelen ser compuestos orgánicos con poca afinidad por el agua, por lo cual quedan asociados a las partículas del suelo, pudiendo transportarse unidos a ellas por diferentes fenómenos sobre la superficie, movilizados, por ejemplo, por corrientes de agua direccionadas por la topografía del lugar. Las partículas de suelo contaminado pueden alcanzar entonces cuerpos de agua superficiales, distanciados varios kilómetros del sitio original en donde se depositaron estas sustancias. Por otro lado, existen fenómenos de transporte vertical por medio de los cuales las partículas de suelo contaminado se mueven hacia los estratos más profundos movilizados por el agua que percola, pudiendo alcanzar la napa subterránea.

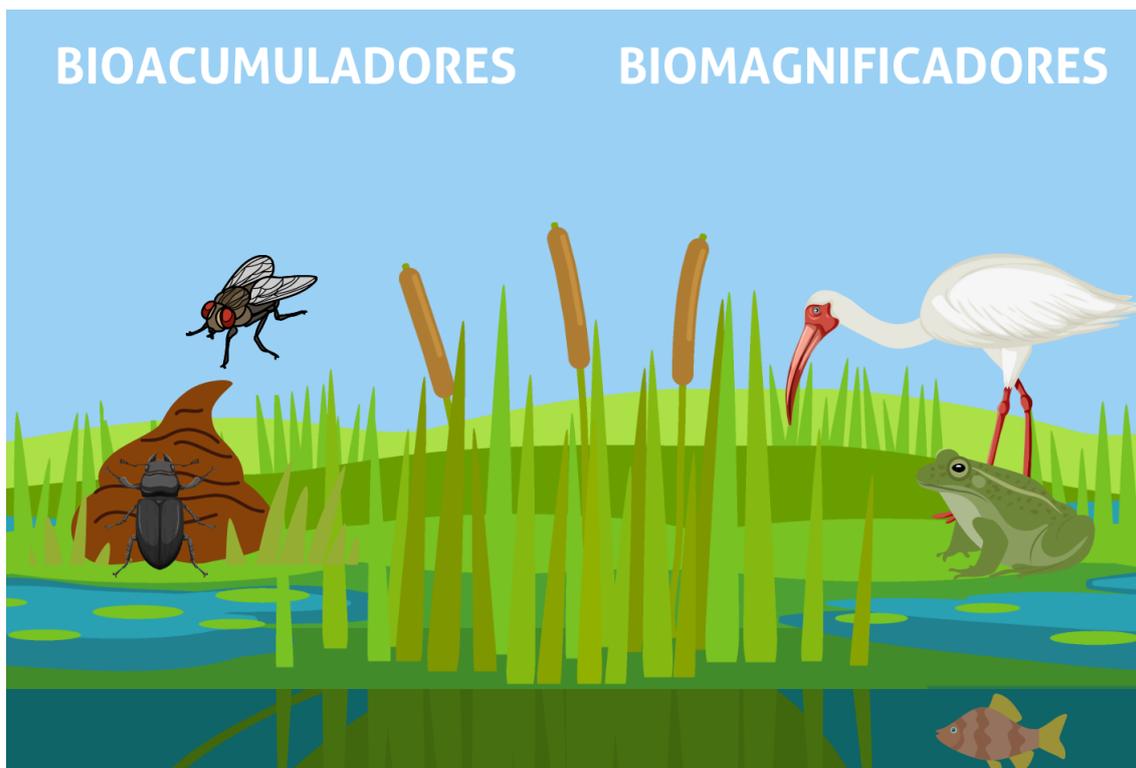
Son ejemplos de contaminantes emergentes los fármacos de uso humano y veterinario, los productos cosméticos y de perfumería, entre otros. Estos compuestos suelen encontrarse en bajas concentraciones en el ambiente, por lo que representan un riesgo bajo en relación a los efectos agudos como la letalidad. Sin embargo, la exposición prolongada de los seres vivos a residuos de estas sustancias, implica un riesgo alto con respecto a la aparición de efectos crónicos subletales (daño celular, efectos sobre la reproducción, fertilidad, fecundidad, etc.). Por este motivo, en los últimos años el análisis de la presencia de contaminantes emergentes ha sido incorporado en los estándares de calidad del agua.

Los compuestos farmacéuticos se han convertido en una de las mayores inquietudes en investigaciones ambientales actuales. En particular, los fármacos veterinarios son utilizados en grandes cantidades y variedad, y una importante fracción es eliminada por el animal a través de orina y heces, ingresando de manera continua en el suelo y el agua. Estos compuestos, una vez administrados, se distribuyen en el compartimiento interno del animal y sufren biotransformaciones generando productos de degradación metabólica (metabolitos). Tanto los fármacos no modificados como sus metabolitos llegan al ecosistema. Esto tiene consecuencias sobre el ambiente tales como la acidificación de los suelos, efectos letales y subletales sobre los insectos que se alimentan del estiércol con implicancias directas sobre el control biológico y la diversidad biológica regional. Además, los efectos adversos sobre la fauna estercolera afectan a la degradación de la materia fecal del ganado, por lo que habrá una disminución en el ciclaje de nutrientes y aireación del suelo, sumado a que la presencia de materia fecal sin degradar disminuye la superficie apta para el pastoreo, condicionando la alimentación de los animales. Estos efectos impactan negativamente en la producción ganadera, y, en particular, el desaprovechamiento de áreas de pastoreo por la presencia prolongada de heces

ocasiona perjuicios económicos a los productores. Por el contrario, la eliminación rápida de estiércol en los ecosistemas aumenta el rendimiento del forraje, reduce la propagación de parásitos y evita la pérdida de valiosas tierras de pastoreo.



En particular los organismos coprófagos se ven afectados por los fármacos usados comúnmente para el control de parásitos intestinales del ganado, dado que muchos de estos compuestos tienen efectos insecticidas. Se han descrito tanto efectos letales como subletales de los antiparasitarios, especialmente la ivermectina, sobre la fauna estercolera, entre los que pueden mencionarse el retraso en el desarrollo, la reducción de la oviposición y de la eclosión de huevos, y el aumento en la mortalidad juvenil y la consecuente reducción de las poblaciones. Puntualmente, la ivermectina conserva su acción insecticida durante largos períodos y es altamente persistente en el ambiente. Se ha demostrado que los invertebrados coprófagos (dípteros, coleópteros y lombrices) pueden intoxicarse si consumen o habitan en la materia fecal de animales tratados con ivermectina hasta con 40 días de anterioridad. Además, pueden verse afectados otros animales que se alimentan de estos invertebrados como aves y anfibios. Los compuestos afines a las sustancias grasas (liposolubles) son afines a su vez a los tejidos animales. Cuando los animales están expuestos a sustancias contaminantes afines por los tejidos biológicos, estas sustancias se acumulan en dichos tejidos, en un proceso llamado bioacumulación. Dentro de la trama trófica, el consumo de individuos que han bioacumulado compuestos genera que la exposición a los contaminantes sea mayor en el depredador, un fenómeno que se conoce como biomagnificación, y como consecuencia del cual pueden verse afectados organismos que no hayan estado expuestos directamente a los contaminantes.



## Gestión de residuos

En la región del Delta del Río Paraná se estima una generación diaria de aproximadamente 155 toneladas de residuos de todo tipo. Si bien en la zona continental el 94% de las viviendas cuenta con un servicio regular de recolección de residuos (al menos 2 veces por semana), siendo el porcentaje mayor en los partidos y departamentos de Buenos Aires y Santa Fe y menor en el caso de Entre Ríos (a excepción de Paraná), la zona de islas carece de este tipo de servicio. Como consecuencia, se realizan en esta área ciertas prácticas para la gestión de los residuos como la quema o la disposición inadecuada, generando un riesgo de contaminación y exposición humana a sustancias potencialmente peligrosas para la salud. En general, se detectan en la región aspectos críticos relacionados a la generación de residuos tales como la escasez de ordenanzas que impulsen la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU), falta de capacitación para el desarrollo de tareas operativas y de mantenimiento necesarias para la GIRSU, falta de sistemas frecuentes de recolección de los RSU, presencia de basurales a cielo abierto, poca presencia de plantas de tratamiento de residuos, ausencia de gestión de residuos especiales, y ausencia de adaptación de todas estas medidas a las características específicas de los humedales.

La generación de residuos sólidos ocurre tanto en los asentamientos urbanos como en consecuencia de las actividades económicas en general. El tipo de residuo generado va a variar en relación a las características de cada actividad. La actividad ganadera produce una variedad de residuos peligrosos derivados de los productos veterinarios y fitosanitarios que se utilizan durante las prácticas productivas. Los residuos peligrosos integrados por residuos de compuestos químicos deben disponerse según estrictos protocolos que incluyen el acopio diferenciado, el tratamiento y la disposición en sitios especializados, que garantizan la

inactivación de los residuos químicos y sus derivados y minimizan la exposición de las personas a dichos residuos.

La acumulación inapropiada, el entierro o la quema de dichos residuos generan graves problemas para la producción y el ambiente.



Quema de basura en un campo ganadero del Bajo Delta del Río Paraná. Foto: A. Nanni.



Acopio de diferentes tipos de residuos sólidos en un campo ganadero del Bajo Delta del Río Paraná. Foto: A. Nanni

## Marco normativo para el uso de fármacos veterinarios y productos fitosanitarios

El derecho a un ambiente sano pertenece a los llamados "derechos de tercera generación" y se encuentra garantizado en el art. 41 de la Constitución Nacional que dispone: "Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo". Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación de la diversidad biológica y del patrimonio natural y cultural, y a la información y educación ambientales. Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas.

Según SENASA se entiende por fitosanitarios aquellas sustancias que tengan acción insecticida, fungicida, herbicidas, acaricidas, regulador del crecimiento, y/o coadyuvantes, entre otros compuestos, aplicados durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de productos como sus derivados. Por su parte, los fármacos veterinarios son todas las sustancias, o mezcla de éstas, que se destinen para la administración a los animales con fines de curación, alivio y/o prevención de las enfermedades o de sus síntomas. Todos estos productos deben estar registrados dentro de esta entidad para su comercialización y utilización. Dentro de este contexto se considera residuo peligroso a cualquier sustancia que pueda causar daño, directa o indirectamente, a los seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general según lo establecido por el artículo 2° de la Ley N° 24.051. La normativa incluye desechos de medicamentos y productos farmacéuticos para la salud humana y animal y los desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitosanitarios. Los residuos especiales deben disponerse en plantas de disposición específicas registradas en OPDS para tal fin.

Una parte importante de los residuos producidos como consecuencia de las actividades agropecuarias son los envases de fármacos y productos fitosanitarios. Según la legislación vigente, los envases vacíos de fitosanitarios producidos en el territorio nacional se deben ingresar al Sistema de Gestión Integral de Envases Vacíos de Fitosanitarios estipulado por la Ley N° 27279. Luego de la utilización de los productos, los envases vacíos deberán ser lavados mediante el triple lavado o lavado a presión. El lavado de los envases solo se debe realizar en el momento de mezcla y carga, durante la aplicación. De este modo los líquidos de lavado son incorporados directamente al tanque del equipo pulverizador. Una vez que el envase se encuentra vacío, se debe perforar la base del mismo con el cuidado de no dañar la etiqueta, según lo estipulado por la norma IRAM 12.069, para evitar su reutilización. Luego del lavado, los envases deben almacenarse de manera temporal en un lugar adecuado con pisos impermeables y ventilación, donde serán separados según su tipo y toxicidad hasta el traslado a un Centro de Almacenamiento Transitorio (CAT). Se dispondrá de un año para la devolución de los envases a partir de la fecha de compra.

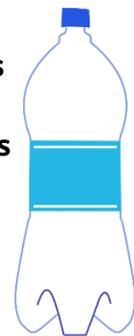


**Envase fitosanitario**

**El lavado de los envases fitosanitarios por triple lavado o lavado a presión solo se debe realizar en el momento de carga al tanque del equipo pulverizador, antes de la aplicación. Luego se debe perforar la base del envase vacío. No se debe dañar la etiqueta durante este procedimiento.**



**No se deben usar envases no provistos por el fabricante para hacer las mezclas o diluir los productos fitosanitarios. Tampoco se deben reutilizar los envases vacíos, ni quemarlos o enterrarlos, solo se deben transportar a un Centro de Almacenamiento Transitorio (CAT).**



Los envases vacíos de productos veterinarios no son alcanzados por La LEY 27279, por lo cual su gestión debe realizarse de acuerdo al marco reglamentario vigente a nivel provincial y nacional. Según lo previsto en el artículo 2 de la Ley 11.347, se consideran residuos patogénicos a "todos aquéllos desechos o elementos materiales en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso, que presentan características de toxicidad y/o actividad biológica que puedan afectar directa ó indirectamente a los seres vivos, y causar contaminación del suelo, del agua ó la atmósfera, y que sean generados con motivo de la atención de pacientes (diagnóstico, tratamiento, inmunización o provisión de servicios a seres humanos ó animales), así como también en la investigación y/o producción comercial de elementos biológicos. De acuerdo a esta normativa, todos los envases vacíos provenientes de fármacos veterinarios deben ser eliminados como residuos patológicos y este costo debe ser abordado por el propietario o por el arrendatario del campo.

Dada la escasa fiscalización de las normas nacionales y provinciales existentes por parte de los organismos o autoridades competentes sobre la utilización y descarte de productos de uso veterinario y fitosanitarios, muchas veces los productores no tienen acceso a sistemas de gestión apropiados por lo que los envases y residuos derivados son descartados incorrectamente, constituyendo un riesgo para el ambiente y para las poblaciones cercanas, poniendo en peligro la salud humana y de todos los seres vivos.



Descarte inapropiado de productos de uso veterinario y fitosanitarios en campos ganaderos  
(A y B: envases acopiados debajo de la manga, C y D: envase enterrado y diseminado en un campo ganadero)

## El fenómeno de Resistencia

La resistencia es un fenómeno que implica la disminución de la susceptibilidad de una determinada población a un agente tóxico. Como consecuencia, disminuye la eficacia de dicha sustancia para su uso específico. La aparición de este fenómeno se acelera debido al uso prolongado y sostenido de sustancias para el control de patógenos o plagas.

El fenómeno de resistencia es un proceso evolutivo que modifica el perfil genético de la población original por la exposición frecuente y sostenida a un agente que produce un efecto sobre determinados blancos biológicos. Es importante destacar que la susceptibilidad de un grupo de organismos a un compuesto insecticida o antiparasitario, por ejemplo, es un rasgo biológico que tiene una distribución en la población (ej. del mismo modo que el carácter "color de ojos" se distribuye en una población humana, en donde las diferentes variantes -negro, marrón, celeste, verde, etc.- se encuentran expresados en diferente número de individuos en la población). De esta manera, cuando una población es sometida a una determinada dosis de un

fármaco o de un plaguicida, la respuesta de los individuos va a ser diferencial, pero la mayor parte de los individuos van a ser susceptibles y van a manifestar una respuesta letal. Sin embargo, un menor número de individuos van a sobrevivir a esta dosis. Estos individuos que sobreviven van a reproducirse, transmitiendo sus genes a la descendencia y por ende su tolerancia a la sustancia en cuestión. De esta manera, a la siguiente generación habrá más individuos tolerantes que en la población al inicio del tratamiento. Si la aplicación de la sustancia se repite, los individuos susceptibles, ahora en menor número, van a morir, mientras que los tolerantes van a sobrevivir, pudiendo reproducirse y transmitir sus genes tolerantes a la descendencia. Así, al cabo de pocas generaciones, en la población habrá más individuos tolerantes que susceptibles, dando origen a una población resistente. Este proceso se detalla en la figura a continuación.

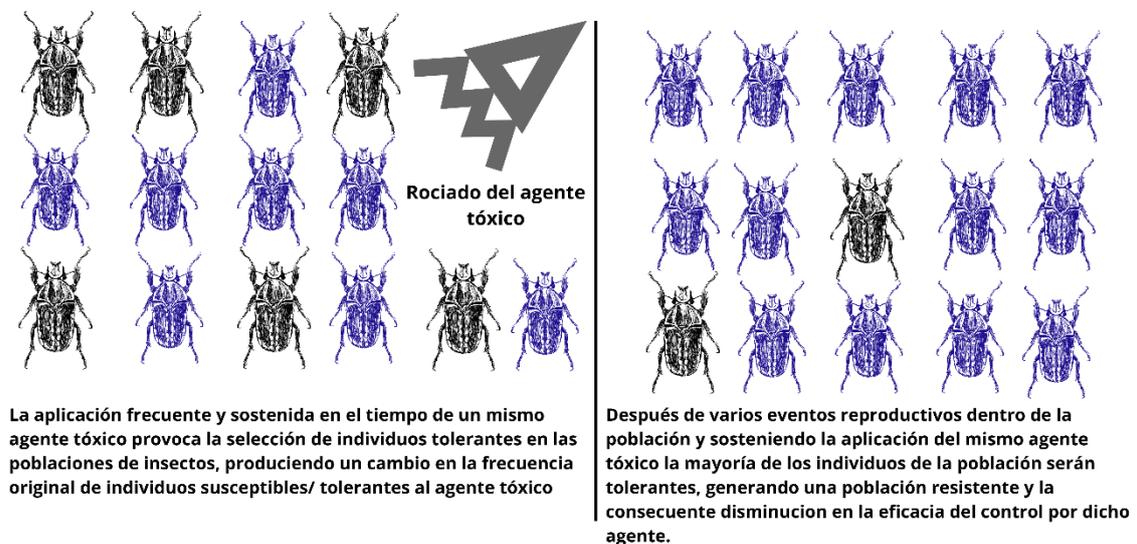
**En las poblaciones naturales de insectos, hay individuos con características genéticas heredables que le otorgan la capacidad de tolerar una dosis del agente tóxico que resultaría letal para la mayoría de los insectos que conforman la población.**

**Insectos susceptibles (color negro).**

**Insectos tolerantes a un agente tóxico (color azul).**



**El grado de tolerancia al agente tóxico puede variar entre los insectos de una misma población**



Es importante destacar que las características que otorgan la tolerancia a ciertos individuos en una población son preexistentes a la exposición al agente tóxico y no son ocasionadas por éste.

Se han registrado los primeros casos de resistencia a ivermectina en nemátodos y a otros activos como los bencimidazoles en Argentina. Actualmente hay resistencia registrada en las provincias de Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa y Santa Fé. El fenómeno de resistencia genera impactos negativos sobre la producción, asociado a la disminución de la eficacia del control farmacológico de los productos sanitarios y, por ende, un mayor impacto de las parasitosis en el ganado, lo que lleva a una disminución de la ganancia en peso de los animales, repercutiendo directamente en la producción ganadera.

## **Medidas de mitigación de los efectos indeseados de los contaminantes emergentes sobre el ambiente**

- Antes de realizar un tratamiento sobre las enfermedades del ganado es imprescindible hacer un correcto diagnóstico para la elección del producto más adecuado. Asimismo, es importante definir el protocolo de aplicación de los productos seleccionados, lo que permitirá aumentar la eficacia del tratamiento y disminuir las pérdidas económicas generadas por dicha enfermedad o malversación del producto y sus efectos indeseados sobre el ambiente.
- Los productos de aplicación tópica no deberían ser aplicados en días lluviosos o con pronóstico de lluvias en los días inmediatamente posteriores a la aplicación, para evitar el lavado de los mismos.
- Al momento de aplicar un fármaco, respetar las indicaciones del fabricante y contar con el asesoramiento del profesional veterinario.
- Los productos de uso veterinario y los fitosanitarios deben mantenerse en sus envases originales con sus respectivas etiquetas y hojas técnicas hasta su uso. Una vez utilizados, los envases vacíos deben ser descartados según la normativa, evitando el abandono, quema y entierro de los mismos, así como el vertido del contenido en lugares inapropiados o la venta a personas que estén por fuera del sistema autorizado.
- Al realizar el triple lavado de los envases de productos fitosanitarios para su correcta disposición, el agua del lavado debe verterse en el mismo tanque del equipo pulverizador y no en el campo o cuerpos de agua. Por su parte, los envases de los fármacos veterinarios deben ser recolectados por agentes sanitarios autorizados por los organismos de salud correspondientes en cada distrito.
- Para retardar la aparición de resistencia no se deben aplicar dosis mayores a las recomendadas, ni aumentar la frecuencia de aplicación. Los fármacos no deben utilizarse de forma preventiva. La rotación de activos puede favorecer el retardo en la aparición de resistencia.



Por una ganadería en humedales sostenible en el tiempo, utilizando los recursos zonales de forma adecuada y sin modificar la estructura hidrográfica del ambiente, conviviendo con otras formas de vida y actividades productivas.

## ANEXO

# Fármacos de uso frecuente para el tratamiento de la enfermedades del ganado

### 1. Endectocidas

**Se denominan endectocidas a los fármacos de amplio espectro que se utilizan para el control de parásitos internos (endoparásitos) y externos (ectoparásitos)**

**Doramectina:** Es un antiparasitario interno y externo altamente efectivo para el control y tratamiento de los parásitos gastrointestinales y pulmonares, sarna, miasis y garrapatas en ganado bovino y ovino. En bovinos se usa a razón de 1 mL/50 kg de peso vivo (equivalente a 220 mg de doramectina), en dosis única aplicada por inyección subcutánea. Para la faena de los animales tratados deben transcurrir 44 días de la aplicación. Las hembras en lactancia cuya leche se destine a consumo y/o industrialización no deben ser tratadas con dicho fármaco. Se debe aplicar bajo prescripción y control del médico veterinario.

**Ivermectina:** Se utiliza para parásitos gastrointestinales (estadíos inmaduros y adultos) y parásitos pulmonares (estadíos inmaduros, inhibidos y adultos). Además, fue aprobado como garrapaticida. También se utiliza para tratar Miasis cutáneas (bichera o gusanera). La dosis va a depender de la enfermedad (ej. 1 mL cada 50 Kg de peso vivo) y su vía de administración es subcutánea. La aplicación se debe hacer bajo prescripción y control del médico veterinario. Los animales tratados no deben ser sacrificados para consumo humano hasta haber transcurrido 56 días desde el último tratamiento. Las hembras en lactancia cuya leche se destine a consumo humano y/o industrialización no deben ser tratadas con este fármaco.

**Ricobendazol:** Está Indicado para el tratamiento y control de parásitos gastrointestinales y pulmonares en el ganado bovino; la dosis va a estar sujeta al ciclo parasitario y al criterio del médico veterinario. La vía de administración es subcutánea exclusivamente. Debido a su larga acción y a su permanencia en los tejidos, no se puede utilizar para consumo humano el ganado tratado hasta transcurridos 49 días del último tratamiento. En el caso de las hembras en lactancia, deben transcurrir 120 horas para el consumo humano y/o la industrialización de la leche y derivados.

**Triclabendazol:** Se utiliza para el tratamiento y control de *Fasciola hepática* (Saguaypé) en bovinos. Controla los estadios inmaduros tempranos, inmaduros y adultos. La dosis administrada es de 12 mL cada 100 kg de peso vivo por vía oral para bovinos. La administración debe estar supervisada por un médico veterinario. Deben transcurrir 28 días entre el último tratamiento y la faena para el consumo humano.

**Imidocarb:** Se utiliza para el tratamiento y control de la Babesiosis y la Anaplasmosis bovina causada por la *Babesiap* y por *Anaplasmap* respectivamente. Ambas enfermedades pueden darse solas o en forma asociada y se las conoce como complejo parasitario-rickettsiosis, las cuales son transmitidas por vectores como las garrapatas y otros insectos hematófagos. Las dosis difieren según la enfermedad a controlar y la vía de administración, que puede ser intramuscular o subcutánea. Entre el último tratamiento y la faena para consumo humano deben transcurrir 90 días; para la utilización de la leche para consumo humano y/o industrialización deben transcurrir 10 días luego del tratamiento.

**Fluazurón:** Se utiliza para el control de garrapatas de un solo hospedador (*Rhipicephalusmicroplus*) y/o de varios hospedadores (*Ambliomaspp*) en ganado bovino. La acción de este fármaco es sistémica, por lo que una garrapata que succiona sangre en cualquier lugar del animal se verá afectada por el ingrediente activo, que se encuentra circulando en la sangre del animal tratado. Tiene efecto sobre el proceso de muda de las garrapatas, de modo que las larvas y las ninfas que lo ingieren no son capaces de mudar su exoesqueleto. El compuesto se transfiere a los huevos de las hembras de garrapata expuestas, pudiendo afectar a los embriones. La dosis a aplicar es de 5 ml cada 50 kg de peso vivo. Entre el último tratamiento y la faena para el consumo humano deben transcurrir 6 semanas. No se recomienda el uso para hembras en ordeño cuya leche se destine a consumo humano y/o industrialización.

## 2. Vacunas

### Vacuna para la inmunización contra la Fiebre Aftosa.

Vacuna oleosa, con virus de diferentes cepas inactivados (es decir los virus no pueden reproducirse en los animales vacunados). Se utilizan dosis de 2 ml por vía intramuscular o subcutánea. La vacunación es obligatoria para todos los bovinos y bubalinos en las 2 zonas que han sido reconocidas por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) como libres de fiebre aftosa con vacunación, siendo éstas el Centro – Norte y Cordón fronterizo del país. La administración de este fármaco está sujeta a los lineamientos planteados por SENASA en el Plan Nacional de Erradicación de la Fiebre Aftosa.

### Vacuna para la prevención de Brucelosis bovina

La vacuna está elaborada con una cepa de *Brucellaabortus* caracterizada por su reducida virulencia. Se aplica a terneras de tres y ocho meses de edad por vía subcutánea, este procedimiento debe estar prescrito y realizado o supervisado por un médico veterinario. Para tener una mayor respuesta inmunitaria, los animales deben estar sanos, descansados y desparasitados al momento de la aplicación. La vacunación antibrucélica bovina está inmersa en el Plan Nacional de Control y Erradicación de la Brucelosis, siendo su uso obligatorio en toda la Argentina, exceptuando las zonas libres de brucelosis y tuberculosis bovina (Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur).

## Vitamínicos y Minerales

**Suplemento mineral inyectable para bovinos:** Son soluciones inyectables con diferente composición de minerales, según los requerimientos:

- **Cobre 1,0 g; Zinc 4,0 g; Manganeso 1,0 g; Selenio 0,5 g; cada 100 mL:** Esta solución está indicada para la prevención y control del estrés oxidativo en terneros al destete, al inicio de un plan de inmunización y al ingreso de animales al feedlot. La dosis aconsejada es de 1 mL cada 50 kg de peso vivo con un intervalo entre dosis que no debe ser inferior a 30 días. Los animales tratados no necesitan un periodo de retiro.
- **Cobre 1,5 g y Zinc 5 g cada 100 mL:** Esta solución se utiliza para corregir y evitar las deficiencias de estos minerales debidas a las carencias de los mismos en suelos, aguas de bebida y forrajes. La dosis recomendada para terneros/as es de 1 mL cada 50 kg de peso vivo, mientras que para animales en recría es de 4 mL por animal como dosis única y total. En vacas y toros se administran 5 y 6 mL respectivamente como dosis única y total. Dosis superiores a las recomendadas pueden provocar necrosis hepáticas agudas y crisis hemolíticas. Los animales tratados no necesitan un período de retiro.



**Wetlands International / Fundación Humedales**

Cap. Gral. Ramón Freire 1512 (1426) Buenos Aires, Argentina

Tel/Fax: (+54 11) 4552 2200

info@humedales.org.ar

<http://lac.wetlands.org>

*Esta publicación se elaboró en el marco del Programa Corredor Azul  
de Wetlands International, financiado por*

**dwb** ecology