

ISSN 2395-8545

# LOS Porcicultores

Y SU ENTORNO

AÑO 23 No. 140 • MARZO-ABRIL 2021 • 60 PESOS

[www.bmeditores.mx](http://www.bmeditores.mx)

**Estabilidad de Medicamentos**

**Materias primas  
Al Alza**

**El Diagnóstico**

**¿Tarea del Laboratorio  
o del Clínico?**



# La mejor fuente de creatina de un líder mundial del mercado de nutrición animal

GuanAMINO® es la fuente de creatina que asegura una óptima utilización de nutrientes y un retorno sobre el costo del alimento. Además, ahorra energía metabólica, optimizando el metabolismo de aminoácidos. ¿No está seguro de por qué agregar GuanAMINO® a sus alimentos? Póngase en contacto con su representante de Evonik para obtener más información.

[animal-nutrition@evonik.com](mailto:animal-nutrition@evonik.com)

[www.evonik.com/animal-nutrition](http://www.evonik.com/animal-nutrition)

GuanAMINO®



# LOS Porcicultores

Y SU ENTORNO

## COLABORADORES

Francisco Alejandro  
Alonso Pesado.  
Elizabeth Rodríguez de Jesús.  
Alejandro Romero Herrera.  
PMVZ. Georgina P.  
Cervantes Rivera.  
M. en C. Saúl Reveles Félix.  
Lic. Gabriel Alvarez Mendoza.  
MVZ. Oscar Alberto  
Mendoza Martínez.  
MVZ. Juan Roberto  
Vázquez López.  
MVZ. Víctor Manuel  
Carrera Aguirre.  
MVZ. Jesús Munguía Rosas.  
PhD. Alexandre Brito.  
Daniel Camacho.  
MVZ M.Sc. Jorge Rubio Arguello.  
Oscar Vázquez, MC.  
M en MVZ Itzel Beatriz  
Aguilar Vázquez.  
Fierro JA.  
Gómez P.  
Martínez L.  
Lara J.  
Medina JC.  
Rodríguez E.  
Alberto Casarín.  
Gonzalo Villar.  
Saúl Salgado.  
Edgar Olvera Vega.  
Myrna Olvera García.  
Dr. Germán Bertsch.  
Y. Li.  
G.M. Zhang.  
H.Y Cai.  
F. Yan.  
H.Y Wang.  
X Peng.  
Eco Animal Health de México  
Departamento Técnico.  
Departamento Técnico Olmix  
Latinoamérica Norte.  
<https://carnica.cdcomunicacion.es>  
Lallemand Bio.  
Fuente Estrategia en  
Comunicación Social. Fundación  
Mejoremos al Campo.



Portada: BM Editores S.A. de C.V.



**B.M. EDITORES®**  
S.A. DE C.V.

**México D.F.**

Xicoténcatl 85 Int. 102  
Col. Del Carmen, Coyoacán  
C.P. 04100.  
Tel. (55) 5688-7093  
(55) 5688-2079

**Querétaro.**

Tel. (442) 228-0607

## DIRECTORIO

DIRECTOR GENERAL  
**MVZ. Juan M. Bustos Flores**  
[juan.bustos@bmeditores.mx](mailto:juan.bustos@bmeditores.mx)

DISEÑO EDITORIAL  
**Lorena Martínez Torres**  
[lorena.martinez@bmeditores.mx](mailto:lorena.martinez@bmeditores.mx)

DIRECTOR EDITORIAL  
**Ramón Morales Bello**  
[ramon.morales@bmeditores.mx](mailto:ramon.morales@bmeditores.mx)

DISEÑO WEB  
**Alejandra Chicas Martínez**  
[alejandra.chicas@bmeditores.mx](mailto:alejandra.chicas@bmeditores.mx)

ADMINISTRACION  
**Karla González Zárate**  
[karla.gonzalez@bmeditores.mx](mailto:karla.gonzalez@bmeditores.mx)

GERENTE COMERCIAL  
**Fernando Puga Rosales**  
[fernando.puga@bmeditores.mx](mailto:fernando.puga@bmeditores.mx)

CREDITO Y COBRANZA  
**Raúl González García**  
[raul.gonzalez@bmeditores.mx](mailto:raul.gonzalez@bmeditores.mx)

"Los Porcicultores y su Entorno". Año 23, Número 140, edición marzo-abril de 2021. Es una publicación bimestral enfocada hacia el Sector Porcícola, y editada por BM Editores, SA. de CV., con domicilio en Xicoténcatl 85-102. Col. El Carmen, Alcaldía Coyoacán. C.P. 04100, México, D.F. Editor responsable. Ramón René Morales Bello. Reserva de derechos al uso exclusivo otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor con el número de certificado 04-2011-120812090100-102. ISSN 2395-8545. Número de Certificado de Licitud de Título 11029 y de Contenido 7664, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas por la SEGOB. Exp.1/42399/14713. Permiso de SEPOMEX N° PP09-0433. Impresa en Litográfica Aslie con domicilio en Miguel Alemán Mz-62. Lt-30, Col. Presidentes de México. Del. Iztapalapa. C.P. 09740, México, D.F. Esta edición se terminó de imprimir el día 7 de marzo de 2021 con un tiraje de 6,000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores en esta edición son responsabilidad exclusiva de ellos mismos y no necesariamente reflejan la postura del editor responsable ni de BM Editores.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial del contenido sin una previa autorización de BM Editores, SA. de CV.

AB VISTA .....	31
AGRONATTURALIA .....	43
ARM & HAMMER .....	65
AVILAB .....	7
AVIMEX.....	55
BIOMIN .....	23
CAMPAÑA BME .....	103
CONG INT DE CARNE.....	125
CTC BIO .....	47
DESPPPO .....	37
DIAMOND V .....	5
ECO ANIMAL .....	25
EL NOGAL.....	87
ELANCO .....	35
EVONIK.....	41
FIGAP.....	105
FIORI .....	59
HUVEPHARMA .....	13
IFV .....	99
NEOGEN.....	53
NOVUS .....	63
OLMIX .....	29
PANVET .....	111
PECUARIUS.....	93
PISA .....	49
PORTAL BME .....	119
PREPEC .....	97
PROVIMI .....	77
QTI.....	91
SANFER ZEOTRI .....	69
SANFER ACTINOBACT ...	19
SIPA .....	115
SUSCRIPCIONES.....	123
SYVA.....	73
TRADU C .....	127
TRYADD .....	11
VETMMUNITE .....	83
WISIUM .....	81
YARA .....	17

EVONIK.....	2a.
LAPISA .....	3a.
AGRIBRANDS .....	4a.

FOROS

# Contenido

EDICIÓN MARZO-ABRIL 2021

ISSN: 2395-8545

## SECCIONES

- 01 Editorial:** Consumo y Posicionamiento de la Proteína Animal
- 84 Factores Económicos en la Porcicultura:** Panorama de la Distribución y Comercialización de la Carne de Cerdo en México.
- 107 Veterinaria Digital:** Estabilidad de la Microbiota Intestinal como un Objetivo Clave en la Salud Animal.

## INTERIORES

- 06** Da a conocer OPORMEX las Perspectivas para este Año.
- 18** Interpretación del Diagnóstico de Laboratorio como una Herramienta Primordial para la Toma de Decisiones.
- 24** Prueba de Campo con Valosin® 425 premix vs. Tiamulina de Patente en Cerdos Infectados Naturalmente con *Mycoplasma hyopneumoniae* en Brasil.
- 26** Complejo Amadéite® Cu como Modulador de la Flora Intestinal.
- 30** El Uso de Estimbióticos y su Relación con el Desempeño de los Cerdos.
- 36** Retos de la Nueva Presidencia del CONAFAB. Entrevista con Jorge Alberto Martínez Carrillo.





## 08 El Diagnóstico: ¿Tarea del Laboratorio o del Clínico?



### Materias Primas al Alza. 56



### 94 Estabilidad de Medicamentos.

**39** Respuesta a diferentes Niveles de Suplementación de Ácido Guanidinoacético sobre el Desempeño Productivo de Cerdos Destetados.

**42** Biocidas Biodegradables ZIX es representada en México por Agronatturalia. Entrevista con el MVZ Fernando Sanagustín, Ing. Adrián Rivera Félix y con el MVZ Miguel Angel Zamora Quesada.

**46** Producción y Consumo de Carne en el Mundo en 2021: Previsiones de la USDA.

**50** El Control de Roedores, Tema Desatendido en la Industria Pecuaria.

**62** Mal Empieza el Año Agrícola 2021 en Regiones del Centro y Norte de México.

**66** Eficacia de Zeotek®, solo o complementado con Zeotri® o *Lactobacillus pentosus*, en el Control de los Efectos Estrogénicos ocasionados por el Consumo de Alimento Contaminado con Zearalenona en Cerdas Prepúberes.

**78** Secado de Lechones al Nacimiento: Una Intervención para Reducir el Riesgo de Mortalidad Predestete.

**92** La Comisión Europea ve "indicios" de Recuperación en el Sector Porcino.

**116** Método para Evaluar *In Vivo* el Fósforo Disponible en los Alimentos Mediante un Sistema de Digestión Simulado Controlado por Computadora.

**125** Diarrea Neonatal por *Escherichia coli*.

# Consumo y Posicionamiento de la Proteína Animal

De acuerdo con el censo realizado por el INEGI en 2020, México tiene 126 millones de habitantes, de los cuales 64.5 millones son mujeres y 61.4 millones son hombres. El grupo más grande de la población es el de los adolescentes jóvenes de 10-19 años los cuales suman 22 millones. Estos números demuestran que tan solo en una década la población del país se incrementó en 13.6 millones de personas.

En cuanto a consumo per cápita de proteína animal de acuerdo con el compendio estadístico de COMECARNE en 2018 arrojó los siguientes datos:

- Carne de bovino: 14 kg.
- Carne de pollo: 33 kg.
- Carne de cerdo: 18 kg.

Esto da un total de consumo de carne de 65 kilogramos cuando la recomendación de ingesta mínima es de 100 kilogramos.

De igual manera de acuerdo con datos publicados por la UNAM el consumo de otras proteínas de origen animal se situó de la siguiente forma:

- Huevo: 429 unidades.
- Leche: 124 litros.
- Pescado y mariscos: 13.2 kg.

Para el caso del huevo, México tiene un consumo excepcional ya que la recomendación es de 133 unidades, sin embargo, en el caso de la leche la recomendación de consumo de la FAO es de 182 litros. En cuanto al consumo de pescado y mariscos la sugerencia de consumo per cápita es de 20 kg.

Es importante considerar que en el país somos deficitarios en la producción de todas las proteínas excepto el huevo, razón por la cual se debe apelar al mercado de importación para satisfacer la demanda.

Ahora bien, basados en estos datos es que los agroempresarios deben establecer sus metas de crecimiento, cuidando por supuesto los costos de producción, el manejo y salud de sus centros de producción.

Definitivamente es más que claro que el mercado aún ofrece muchas oportunidades para el caso de cerdo, bovino, leche y pollo dentro del contexto nacional

y para el caso del huevo en el contexto internacional. Es fundamental reevaluar la estrategia y establecer las metas con el fin de mantener la competitividad, la necesidad de reinventarse es cada vez mayor con el fin de poder aprovechar las oportunidades que el mercado claramente está ofreciendo.

Los agro empresarios comprenden la necesidad de mantener un equilibrio entre los diferentes aspectos con el fin de obtener excelentes resultados dentro de los cuales resaltan el talento humano, la genética, la nutrición, la salud, el manejo, la bioseguridad y el medio ambiente, por supuesto con un enfoque hacia el mercado.

En el entendido que se debe ver la producción de proteína animal como un todo con cada una de sus áreas álgidas alineadas y no como unidades separadas y las diferentes proteínas unidas entre sí como parte de la industria de la salud y bienestar de las personas, es que **BM Editores decide fundar el Simposio Internacional de Proteína Animal SIPA**, el cual busca reunir a los actores y expertos más influyentes con el fin de actualizar, buscar el intercambio positivo de ideas y experiencias para promover el desarrollo de esta fundamental industria. Este evento es una excelente oportunidad para intercambiar conocimientos y casos de éxito entre los productores de las diferentes proteínas y áreas de producción, así como una actualización respecto a los cambios y demandas del mercado actual.

**¡El evento invita a todos los actores que hacen parte de la cadena de producción a ser protagonistas y a propender para el desarrollo de nuestra vital industria, nadie debe faltar!**

**Columna invitada.**

**Por: Alejandro Romero Herrera.**

**Director General Geolife Swiss.**





# Confía en sus intestinos.

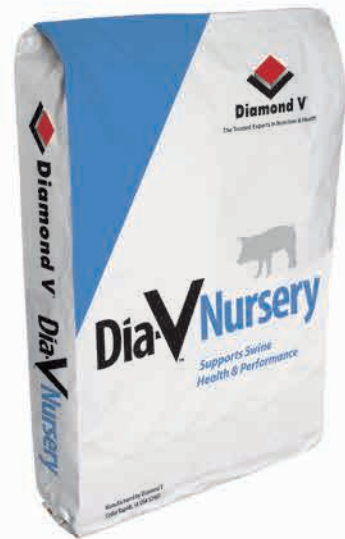


Apoya la salud óptima en ambos sistemas convencionales y libre de antibióticos.

Dia-V™ Nursery trabaja de forma natural con la biología del lechón para promover un balance microbiano saludable, apoya la integridad de los tejidos digestivos y ayuda a mantener la fuerza inmune.

Las investigaciones prueban que Dia-V Nursery ayuda a:

- Promover la salud post-destete
- Aumentar la ganancia de peso
- Mejorar la conversión alimenticia



Confía en sus intestinos.

Circuito Balvanera # 5-A  
Fracc. Industrial Balvanera | Corregidora, Qro  
C.P. 76900 México  
Phone: +52 442 183 7160  
FAX: +52 442 183 7163

**Dia-V Nursery**

**Diamond V™**  
The Trusted Experts In Nutrition & Health™

Para obtener más información, visite [diamondv.com/species/swine-nutrition-and-health](http://diamondv.com/species/swine-nutrition-and-health)

# DA A CONOCER OPORMEX LAS PERSPECTIVAS PARA ESTE AÑO

REDACCIÓN BM EDITORES.

A invitación de Geolife, Naturaleza Tecnologizada, el presidente de la Organización de Porcicultores Mexicanos (OPORMEX), Heriberto Hernández Cárdenas, presentó de manera virtual la ponencia "Perspectivas de la Industria Porcina para el 2021".

Su participación inició con un repaso de México en el contexto internacional, en donde destacó que se cuenta con 12 tratados de libre comercio con 46 países, con un mercado potencial de 462 millones de personas; de 194 países, nuestro país se posiciona como el 11º productor de alimentos y el 3º en América Latina, el 11º lugar en productor ganadería primaria, el 7º productor de proteína animal y el 9º en producción de carne de cerdo.

En el caso de nuestro país, la producción en el 2018 ascendió a 112 mil 49 toneladas, en 2019 de 101 mil 995 toneladas y al cierre del 2020 de 97 mil 875 toneladas.

Referente a las exportaciones en el 2018 fueron de 8 mil 245 toneladas, en el 2019 de 9 mil 335 toneladas y el año pasado de 10 mil 816 toneladas; en el caso de las importaciones fueron en el 2018 de 7 mil 541 toneladas, en el 2019 de 8 mil 328 y en el 2020 de 10 mil 365 toneladas.

Por lo que se refiere al consumo per cápita de carne de porcino la Unión Europea tuvo un consumo de 39.78 kilogramos, Corea del sur 38.84, China, 31.97, Estados Unidos 30.33, Vietnam 24.80, Rusia 22.90, Japón 21.55, México 18.07, Filipinas 16.60 y Brasil 14.74 kilogramos por persona al año.

Por otro lado destacó que México es reconocido por la Organización Internacional de Epizootias (OIE) como libre de diversas enfermedades, por lo que el estatus sanitario es privilegiado; además se cuenta con Industrias tipo Inspección Federal (TIF) y certificación reconocidas a nivel mundial; en los últimos años se ha tenido una industria moderna, eficiente y comprometida con el medioambiente y salarios justos para los trabajadores, por eso es que se exporta a 32 mercados.

Por lo que se refiere al panorama porcícola en el marco de la crisis sanitaria generada por el COVID-19,

se tuvieron pérdidas económicas para el subsector y principalmente para los productores, disminuyendo sus ventas entre un 30% a un 40 %, y aumento del dólar, lo cual generó el alza en los costos de producción, principalmente en el tema de la alimentación.


A pesar de ello es una industria generadora de más de 370 mil empleos directos y 1.8 millones de empleos indirectos; el valor de la industria es de alrededor de 62 mil millones de pesos.

Resaltó la importancia que tuvo la creación de OPORMEX, para estar unidos en un solo frente como industria porcina, la integración del 100 por ciento de los productores pequeños, medianos y grandes; con ello se ganó ser facilitadores de sus uniones y asociaciones de sus comunidades.

Actualmente la agenda de OPORMEX, tiene como prioridad incentivar la certificación de buenas prácticas en el 100 por ciento de las granjas porcinas, entre las acciones se encuentran la reducción de riesgos de contaminación física-química-biológica, medidas de bioseguridad, bienestar animal y cuidado del ambiente.

Otras acciones son la ubicación, diseño y construcción de granjas; prácticas de alimentación en la producción, agua para consumo de los animales, manejo de los mismos durante el transporte y movilización, salud, eliminación de desechos, manejo en granjas, control de fauna nociva, bioseguridad, capacitación, salud e higiene del personal e identificación, trazabilidad y retiro.

En la agenda también tienen promover el cumplimiento de la NOM-001-W3COL-1996 06/01/1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

"Gran parte de las granjas de nuestro país cuentan con biodigestores y utilizan biogás, más productores utilizan el subproducto que una vez tratado contiene muchos ingredientes útiles para la agricultura", señaló Heriberto Hernández. 



# SANODEX BIOMAX BIO FLEX

La triada perfecta en limpieza  
y desinfección.

- ⊙ Altamente eficaz contra virus, bacterias y hongo.
- ⊙ Fácil y Rápida aplicación.
- ⊙ 100% orgánico y biodegradable.
- ⊙ No son corrosivo ni tóxicos.
- ⊙ La mejor inversión por su poder germicida.



## SOMOS SALUD PORCINA

 LÍDERES  
EN BIOLÓGICOS

 ASESORÍA  
PERSONALIZADA

 RESPUESTA  
INMEDIATA



EN AVILAB ESTAMOS COMPROMETIDOS CON LA SALUD ANIMAL Y CON LA SATISFACCIÓN DE NUESTROS CLIENTES.



ISO 9001:2015  
CERTIFICADO 36601

AV. PORCICULTORES N° 80 C.P.47698 TEPATILÁN, JALISCO, MEX.  
Tel. [378] 78 10 858



**Avilab**  
SOMOS SALUD ANIMAL

[avilab.com.mx](http://avilab.com.mx)



**PMVZ. GEORGINA P. CERVANTES RIVERA.**  
Centro de Enseñanza, Investigación y  
Extensión en Producción Porcina (CEIEPP),  
FMVZ-UNAM.  
geceri@yahoo.com.mx



**M. EN C. SAÚL REVELES FÉLIX.**  
Centro de Enseñanza, Investigación y  
Extensión en Producción Porcina (CEIEPP),  
FMVZ-UNAM.  
saulreveles@fmvz.unam.mx

## INTRODUCCIÓN

Una pregunta importante y que seguramente cualquier médico veterinario o productor se plantea en algún momento es ¿Por qué es importante hacer un diagnóstico integral de las enfermedades del cerdo? Para responder esto, es necesario hacer la mención de varias enfermedades (neumonía enzoótica, enteropatía proliferativa, rinitis atrófica, etc.) que pueden presentar pocos e incluso nulos signos clínicos en las diferentes etapas de vida de los cerdos, pero grandes y significativas pérdidas económicas. Por otro lado, existen enfermedades como pleuroneumonía porcina, diarrea epidémica porcina, síndrome reproductivo y respiratorio porcino, entre otras, que se suelen manifestar con evidente signología hasta llegar a diferentes porcentajes de mortalidad, lo cual puede facilitar su identificación y diagnóstico. Adicionalmente, diversos agentes patógenos suelen presentar signos o lesiones similares que dificultan el poder llegar a obtener un diagnóstico certero. Todas las enfermedades afectan negativamente la producción, lo que denota la importancia de obtener un diagnóstico eficaz para poder contenerlas mediante la implementación de medidas necesarias para su control, prevención o erradicación, dependiendo del objetivo que se establezca. Así pues, al realizar una integración del diagnóstico se puede llegar a identificar certera y oportunamente la causa del problema, permitiendo disminuir e incluso detener las pérdidas que se están presentando en la producción porcina. Para lograr este objetivo se debe realizar una integración de las diferentes herramientas y conocimientos que están a nuestro alcance.

# EL





**DIAGNÓSTICO:**

**¿TAREA DEL LABORATORIO**

**O DEL CLÍNICO?**

## ¿Cómo se llega a un diagnóstico certero y oportuno?

Una vez establecida la importancia del diagnóstico en el proceso para la toma de medidas y decisiones necesarias para controlar un problema en la unidad de producción porcina, nos surge esta pregunta. Y aunque pareciera difícil el camino a seguir para llegar a ello, en realidad es muy simple: haciendo uso de herramientas básicas como la historia clínica, la necropsia y los análisis de laboratorio; con la ayuda de ellas nosotros podemos identificar las causas y agentes involucrados en la presentación de la enfermedad. De este modo, la responsabilidad de llegar a un diagnóstico eficaz es meramente de los médicos veterinarios, quienes gracias a su sentido común y conocimientos adquiridos durante su carrera, delimitan las pautas para seguir adelante en el desarrollo del estudio del caso; y contrario a lo que algunos piensan, los análisis de laboratorio no son los responsables de obtener un diagnóstico certero y eficaz, ya que solo son una herramienta a utilizar, un complemento a un estudio previo que permitirá confirmar un diagnóstico presuntivo ya determinado por la observación de la historia clínica y necropsias en las producciones porcinas. Una vez establecido y entendido lo anterior, a continuación, mencionaremos de manera general la importancia de cada una de estas herramientas con las que dispone el médico veterinario para llegar a un diagnóstico oportuno y certero.

## ¿Es la historia clínica la herramienta más importante en un diagnóstico?

Para ejemplificar las dimensiones de la importancia de esta herramienta, se debe considerar lo siguiente: con una buena historia clínica la mayoría de las veces es posible llegar a un diagnóstico acertado sin necesidad de realizar más acciones. Dicho esto, la historia clínica constituye una herramienta esencial para el diagnóstico, y es la base en la que podemos asentar nuestras suposiciones y trabajar sobre ellas. Para entender cómo se lleva a cabo la recopilación de una buena historia clínica, se tendrían que incluir los siguientes aspectos: la reseña general, la anamnesis y análisis de parámetros productivos, y la exploración de la unidad de producción porcina.

## ¿Cómo fundamentamos nuestra reseña?

La reseña debe de contener la información general y completa de la producción, es importante registrar todos los datos que se consideren relevantes sobre ella y que puedan encaminarnos a la detección de los diferentes problemas que se pueden presentar en la misma. Algo importante a tomar en cuenta es el tipo de producción, el fin zootécnico que se contempla dentro de ésta como fin productivo, el grado de tecnificación de sus instalaciones, los protocolos que se realizan en pro de la bioseguridad y sus diferentes procesos de limpieza y desinfección. De igual modo no debemos dejar de lado el conocer a detalle la ubicación de la producción y si existe o no cercanía a otras producciones, ya sea de cerdos o de otras especies, la cercanía con manchas urbanas, caminos, carreteras, entre otros.

## LA ANAMNESIS CONSTITUYE EL PILAR DE LA HISTORIA CLÍNICA

Este paso se puede definir como el "proceso dinámico de acontecimientos anteriores, desde su comienzo y evaluación hasta el desarrollo y presentación del problema". Aquí se deben reunir todos los datos de los animales tanto previos a la enfermedad como actuales, tomando en cuenta los signos, tipo de animales afectados, coincidencia con otros factores (llegada de nuevos animales, relotificación, etc.), tratamientos efectuados (incluyendo su eficacia, duración, dosificación y aplicación) y cualquier otro dato que sea considerado relevante. Una anamnesis adecuada se basa en los conocimientos, ingenio y experiencia del veterinario, sin embargo, esto no sirve de mucho si no se sabe cómo, a quién y qué preguntar. Por ejemplo, no sirve tener todo el conocimiento del mundo si no se logra formular una pregunta entendible a la persona de la que se pretende obtener una respuesta, por lo que es muy importante saber qué preguntas hacer dependiendo del



# Hay una mejor forma de protegerlos

---




El uso de TryaddSORB Premium reduce la morbilidad y mortalidad causado por micotoxinas.

Adicionado con levadura *Saccharomyces cerevisiae*, específica para nutrición animal, la cual fortalece el sistema inmune.

No presenta efectos antagónicos con los nutrientes y aditivos de la dieta.

Libre de dioxinas y metales pesados.

 **tryadd** SORB<sup>®</sup>  
PREMIUM

**tryadd** 

Circuito Álamos 64-2 Col. Álamos 2da Sección. 76160, Querétaro, Qro.  
Tel. +52 (442) 234 0310 | [info@tryadd.mx](mailto:info@tryadd.mx) | [www.tryadd.mx](http://www.tryadd.mx)



interlocutor al que esté dirigido, ya que no es lo mismo preguntar al productor, al trabajador o incluso al profesional encargado de la producción. De tal modo, la anamnesis es imprescindible para obtener la información a la que no se puede acceder directamente, por lo tanto, es importante considerar de quién proviene la información y de esta manera interpretarla y verificarla. Para esto, nos podemos apoyar del análisis de los parámetros que se presentan en la producción, y así darnos cuenta de dónde se puede encontrar la causa raíz del problema, en qué área, en qué etapa, a qué edad de los animales, o simplemente en qué situaciones, si son dirigidas a cuestiones de manejo, en ciertos períodos de tiempo o épocas del año; es aquí donde nosotros como médicos veterinarios marcamos la importancia del uso correcto y adecuado de los registros de producción.

## USO DE LOS SENTIDOS PARA UNA MEJOR EXPLORACIÓN

En la exploración se debe realizar la evaluación de la producción mediante el uso de los sentidos, para lo cual es obligado agudizarlos con la finalidad de detectar los diversos problemas a los que nos podemos enfrentar, dentro de todos los sentidos, la vista es el más utilizado. El realizar una buena observación nos permitirá obtener la información necesaria para dirigirnos hacia un mejor diagnóstico, podemos encontrar información tanto de la signología presentada como de los sucesos acontecidos concurrentemente con la enfermedad. Debido a que las presentaciones clínicas están moduladas por numerosos factores epidemiológicos, es importante considerar tantos como sea posible para asegurar el éxito de nuestro diagnóstico. Entre los factores que se pueden tomar en cuenta se encuentran la alimentación (tipo, conformación, cantidad, conservación del alimento, etc.), el uso de medicamentos (antibióticos, desparasitantes, vacunas, etc.), las condiciones de alojamiento (densidad poblacional, instalaciones, temperatura, suelos), entre otros. Quizá un aspecto que se escapa a muchos es el que no siempre se van a presentar las manifestaciones clínicas tal y como se describen en los libros, sino que éstos pueden variar dependiendo de cada animal y de si existe una coinfección de dos o más agentes en el mismo individuo. No obstante, si se lleva a cabo una adecuada y minuciosa exploración es posible evidenciar detalles que no han sido observados por el productor, el encargado o los trabajadores, pero que pueden ser muy orientativos para el diagnóstico.



# La elección correcta para el control del complejo respiratorio



## Tylovet<sup>®</sup>

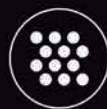
Fosfato de  
tilosina 22%  
Pre-mezcla

## Tilmovet<sup>®</sup>

Fosfato de  
tilmicosina 20% y 25%  
Pre-mezcla & solución oral

## Vetmulin<sup>®</sup>

Fumarato hidrogenado de  
tiamulina 45%  
Gránulos Orales



## ¿Qué sucede si con la historia clínica no se logra acercarse al diagnóstico?

Antes que nada, se debe recordar que, aunque la historia clínica es una herramienta muy importante, no es la única de la que se puede echar mano, por lo que aún quedan dos: la necropsia y los análisis de laboratorio. Durante el proceso de necropsia se pueden evaluar las lesiones macroscópicas producidas por el problema que está afectando la producción, éstas se pueden apreciar tanto externas como internas, e incluso identificar algunas que son características para determinados agentes patógenos. Con la finalidad de realizar este procedimiento, de la mejor manera y dirigido posible, hacia la observación y acercamiento del problema al cual nos enfrentamos, se deben de tomar en cuenta diferentes cuestiones, ¿Qué lugar es el indicado para realizar este procedimiento?, ¿Qué se hará para eliminar el material biológico que resulte de esto?, ¿Qué tipos de animales debemos de tomar en cuenta para realizar este procedimiento? y si encontramos algunos cambios con indicios, ¿Qué muestras vamos a tomar para enviar al laboratorio?, la importancia de responder a todas éstas y otras posibles preguntas, es debido a que, por ejemplo, si no se dispone de un procedimiento o sitio adecuado para la eliminación de residuos ya sea orgánicos (cadáveres, tejidos, etc.) o inorgánicos (guantes, bolsas, etc.), puede resultar contraproducente, por la contaminación que se podría generar hacia la propia producción o simplemente al ambiente.

Al momento de realizar la necropsia es importante escoger a los animales ideales para sacarles el mayor provecho posible, pueden ser cerdos muertos o bien cerdos sacrificados y preferentemente que presenten la signología más manifiesta. En cualquier caso, es preferible que se realice la necropsia a varios cerdos, puesto que el cuadro lesional que se presente solamente en uno de ellos puede ser muy poco significativo. Se deben de buscar lesiones que puedan ser tan significativas con la finalidad de que nos conduzcan a "descifrar" el diagnóstico definitivo, sin embargo, en ocasiones estos cuadros se ven complicados por la presencia de dos o más agentes, o bien por la interferencia de tratamientos anteriores que enmascaran las lesiones, por lo que, si aún se tienen dudas sobre el agente causal, es posible recurrir a la última herramienta: los análisis de laboratorio.

## ¿Cómo nos apoyamos de los análisis de laboratorio?

Los análisis de laboratorio constituyen el paso final del trayecto hacia el diagnóstico, muchas veces de él depende que se llegue a un diagnóstico certero o no. Aun así, la parte fundamental de que estos análisis se lleven a cabo correctamente recae directamente en el médico veterinario, ya que de él dependerá que las muestras enviadas sean las adecuadas y puedan ser de utilidad. De tal manera, el saber tomar, conservar y enviar muestras es un paso decisivo hacia la respuesta a los problemas, por lo que a continuación se hará una recapitulación de los errores más comunes que se cometen, lo que servirá para saber qué se debe hacer y qué no:

- 1 Muestras por tomar; por ejemplo, el no saber elegir a los animales adecuados, ya sea por escoger aquellos que presentaban algún signo y aún no hay respuesta inmune del cerdo, o en los que las muestras se tomaron fuera de tiempo (cuando el agente aún no se elimina o bien cuando ya dejó de eliminarse), así mismo, cuando el animal en cuestión ya está en avanzado estado de descomposición.
- 2 No saber recolectar las muestras; por ejemplo, no utilizar el material adecuado y/o en las condiciones adecuadas, o tomarlas sin las características específicas para el análisis requerido.
- 3 Número de muestras; por ejemplo, muestras en poca cantidad (es decir, que no son suficientes para tener una representatividad real de la magnitud del problema).
- 4 Envío de muestras; por ejemplo, al utilizar métodos inadecuados de conservación para el transporte de las muestras o para el diagnóstico que se pretende realizar, o que sean muestras con mucho tiempo de haber sido tomadas.
- 5 Identificación de las muestras; por ejemplo, el no identificar correctamente las muestras, sin etiquetas o sin los datos suficientes.
- 6 Análisis por realizar en el laboratorio; como ya se mencionó anteriormente, el laboratorio únicamente procesa lo que se le manda, no emite ni propone un diagnóstico. De tal modo el no solicitar adecuadamente los análisis específicos que requerimos, puede provocar que obtengamos resultados falsos negativos.



Figura 1. Resumen del proceso de un diagnóstico integral en producciones porcinas.





Es importante tener claro que, si se toman y/o se conservan y envían muestras no adecuadas o inservibles, el laboratorio no podrá procesarlas, por lo que todo el trabajo previo se puede perder por una pequeña equivocación que puede ser resuelta de manera sencilla llamando al laboratorio y preguntando sobre las dudas que se tengan. Por esta razón, es importante estar en comunicación constante con el laboratorio para de esta manera poder orientarse mutuamente y lograr un diagnóstico acertado y rápido.

## ¿Qué análisis pudiera solicitar al laboratorio?


Pues bien, en la actualidad existe una amplia variedad de estudios que pueden realizarse ya sea por técnicas directas o indirectas. Las técnicas indirectas se utilizan cuando se desea detectar anticuerpos contra algún agente en el suero, lo que indica si una enfermedad estuvo o está presente en la producción. Debido a que los anticuerpos tardan en ser detectados entre 2 y 3 semanas después de que ingresa el microorganismo al cerdo, esta técnica tiene una utilidad básicamente epidemiológica que ayuda a implementar medidas principalmente encaminadas hacia la prevención y el control. Algunas pruebas son el inmunoensayo enzimático (ELISA), la inhibición de la hemoaglutinación (IH), la seroneutralización viral (SV), entre otras. Por otra parte, las técnicas directas se encargan de detectar directamente al agente(s) o alguno de sus componentes, y pueden incluso determinar su sensibilidad a los antibióticos (en caso de que sea bacteriano). Entre los estudios que se tienen para esta técnica se encuentran el aislamiento bacteriano, aislamiento viral, coproparasitológico, reacción en cadena de la polimerasa (PCR), entre otros. Aquí es importante conocer qué tipo de muestra se utiliza para cada estudio (heces, orina, leche, tejidos, etc.), así como el procedimiento para su toma y conservación (refrigeración, formol, congelación, frotis, etc.).

## CONCLUSIÓN

Después de todo lo anteriormente presentado, nos queda claro que con la finalidad de tener un diagnóstico lo más exacto posible sobre el agente que está produciendo la enfermedad es necesario tener una metodología durante la recolección y análisis de datos, para rechazar los no útiles y considerar sólo aquellos que aporten informa-

ción clave durante el proceso del diagnóstico. Y tomar en cuenta que, para tal fin, debemos de apoyarnos de algunas herramientas sencillas como la historia clínica, necropsias y análisis de laboratorio, las cuales sirven de guía para lograr el objetivo propuesto (Figura 1).

Contrario a lo que se suele pensar, el análisis de laboratorio no es el responsable de dar el diagnóstico, ni mucho menos el culpable de que el diagnóstico obtenido sea erróneo o insuficiente. Es fundamental entender que la responsabilidad del diagnóstico recae directamente sobre el médico veterinario encargado del caso, quien mediante sus observaciones, experiencia y conocimientos previos debe realizar comparaciones y descartes entre posibles agentes hasta identificar el agente causal. Asimismo, es importante considerar que el análisis de laboratorio es la última fase del proceso, y que si las muestras no son las adecuadas es imposible que se emita un diagnóstico, lo que puede tirar por la borda todo el trabajo que ya se tenía. Por lo tanto, de los médicos veterinarios depende el correcto diagnóstico y el éxito o el fracaso de las medidas establecidas para el control, erradicación o prevención de las enfermedades.

Por último, es importante mencionar que el diagnóstico de enfermedades no solo es útil para implementar medidas de prevención y erradicación en determinada producción, sino que también para la salud pública, la seguridad e inocuidad alimentaria, el acceso a los mercados y la sanidad internacional. De este modo, el diagnóstico es clave para la detección precoz de enfermedades con gran impacto y/o que sean de notificación obligatoria a la OIE, ya que una vez identificada y reportada se pueden implementar mecanismos de respuesta rápida para contenerla y así poder disminuir las pérdidas que se pudieran presentar en el sector porcino. 

## REFERENCIAS

- Carvajal A., Arriba ML., Pozo J., Vidal A., Rubio P. Diagnóstico diferencial de las enfermedades digestivas del cerdo. Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de León.
- Carranza A., Ambroggi A. Toma y remisión de muestras para el diagnóstico de las principales enfermedades del cerdo. Memorias del IX Congreso Nacional de Producción Porcina, San Luis, Argentina (2008).
- OIE. (2015). Prevención y control de las enfermedades animales. ([http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Media\\_Center/docs/pdf/Fact\\_sheets/P-C\\_ES.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Media_Center/docs/pdf/Fact_sheets/P-C_ES.pdf))
- OIE. Manual de animales terrestres. 8a edición, 2018, págs. 0-1833. ISBN 978-92-95108-18-9.
- Zimmerman JJ, Karriker LA, Ramirez A, Schwartz KJ, Stevenson GW. Diseases of Swine. 10th Ed. 2013;53(9):0-3630.





Knowledge grows

Cubriendo el requerimiento de Fósforo inorgánico para una nutrición más balanceada.

**BOLIFOR<sup>®</sup>**

**BOLIFOR<sup>®</sup> MDCP**  
**FOSFATO MONODICÁLCICO**

- La garantía mínima de 21% P ofrece flexibilidad y economía en las formulaciones.
- Es un producto homogéneo no polvoso, fácil de manejar asegurando una dispersión uniforme para la preparación de alimentos balanceados y mezclas minerales.
- Proporciona economía máxima por unidad de Fósforo.
- Está disponible a granel o envasado en sacos de 25 Kg, 50 Kg y 1,000 Kg a prueba de humedad.

Tipo de Fosfatos	Digestibilidad	
	 (pcdP)	 (STTD)
MDCP - BOLIFOR <sup>®</sup>	79.0	82.0
DCP X 2H <sub>2</sub> O	68.0	71.0
DCP X OH <sub>2</sub> O	55.0	65.0
SCP	60.0	-
DFP	35.0	50.0



# Interpretación del Diagnóstico de Laboratorio como una herramienta primordial para la toma de decisiones



MVZ. JUAN ROBERTO VÁZQUEZ LÓPEZ.  
Representante Técnico  
Comercial Zona Centro/Golfo.  
juan.vazquez@sanfer.com.mx

MVZ. VÍCTOR MANUEL  
CARRERA AGUIRRE.  
Jefe de Distrito Porcinos Sur.



MVZ. JESÚS MUNGUÍA ROSAS.  
Gerente Unidad de Negocios Porcinos.

El papel del Laboratorio de Diagnóstico debe tener un sistema integral, que nos permita monitorear las enfermedades de la industria porcina y la vigilancia de la salud animal, de manera que los resultados sean confiables, precisos y oportunos.

Uno de los hechos más frecuentes en la práctica clínica cotidiana es decidir cuándo una prueba diagnóstica es normal o anormal; y qué significado representa este resultado para la población porcina en cuestión. Es evidente que una buena prueba diagnóstica es la que ofrece resultados fidedignos identificando animales enfermos o sanos. Por lo tanto, las condiciones que se deben exigir a una prueba son:

- 1) VALIDEZ:** Es el grado en que una técnica mide lo que debe medir. La validez de una prueba diagnóstica depende de su capacidad para detectar correctamente la presencia o ausencia de la enfermedad que se estudia.
- 2) REPRODUCIBILIDAD:** Es la capacidad de la técnica para ofrecer los mismos resultados cuando se repite su aplicación en circunstancias similares.
- 3) SEGURIDAD:** La seguridad viene determinada por el valor predictivo de un resultado positivo o negativo.



# Flunixin sanfer®

Núm. de Registro: Q-10575-026

Antiinflamatorio no esterooidal.  
Analgésico, antiinflamatorio,  
antitóxico y antipirético.

Solución inyectable.



PARA USO DEL MÉDICO VETERINARIO.  
CONSULTE AL MÉDICO VETERINARIO  
® MARCA REGISTRADA.



Atención a clientes



55 (52) 54815443



contactoAH@sanfer.com.mx



www.sanfersaludanimal.com

**sanfer®**  
SALUD ANIMAL

## VALIDEZ

La sensibilidad y especificidad de una prueba, es el grado en que una prueba diagnóstica mide lo que se supone que debe medir. Se puede aclarar a través de la siguiente pregunta: ¿con qué frecuencia el resultado

de una prueba diagnóstica es confirmado por procedimientos diagnósticos más complejos y rigurosos?

En una tabla de contingencia de 2 x 2 se exponen los resultados de una población para la presencia o ausencia de enfermedad.

RESULTADO DE LA PRUEBA	ESTADO DE LA ENFERMEDAD		
	Presente	Ausente	Total
Positivo	Verdadero Positivo (A)	Falso Positivo (B)	Total Positivos (A+B)
Negativo	Falso Negativo (C)	Verdadero Negativo (D)	Total Negativos (C+D)
Total	Total Animales Enfermos (A+C)	Total Animales Sanos (B+D)	Total Animales (A+B+C+D)

### • Sensibilidad: $A / A+C$

La sensibilidad en una prueba diagnóstica es la probabilidad de clasificar correctamente a un animal cuyo estado real sea el definido como positivo o bien, hace referencia a su capacidad para detectar enfermedad y se expresa como el porcentaje de animales con enfermedad o que son verdaderos positivos. Una prueba con alta sensibilidad ayuda a descartar un diagnóstico, debido a que el objetivo es disminuir los resultados falsos negativos.

La sensibilidad sirve para controlar la prevalencia y posterior difusión de la enfermedad mediante programas de prevención primaria y secundaria.

Qué podemos responder conociendo la sensibilidad:

¿Cómo funciona la prueba en animales enfermos?

¿Cuántos resultados positivos se obtendrán en animales con la enfermedad?

¿Cuántos casos pueden ser identificados mediante un resultado positivo de la prueba?

¿Si los animales tienen realmente la enfermedad, cuál es la probabilidad de que la prueba empleada sea positiva?

*La baja sensibilidad en una prueba, conduce a permitir la entrada de patógenos o prevalecer los animales enfermos como fuente de infección.*

### • Especificidad: $D / B+D$

La especificidad en una prueba diagnóstica es la probabilidad de clasificar correctamente a un animal cuyo estado real sea el definido como negativo o bien, hace referencia a su capacidad para detectar ausencia de enfermedad o que son verdaderos negativos y se expresa como el porcentaje de pacientes sin enfermedad donde la prueba es negativa. Una prueba con alta especificidad ayuda a confirmar un diagnóstico, debido a que el objetivo es disminuir los resultados falsos positivos.

Este dato ayuda a dar seguimiento al control paulatino de una enfermedad o evitando la entrada de nuevos agentes infecciosos.

Qué podemos responder conociendo la especificidad:

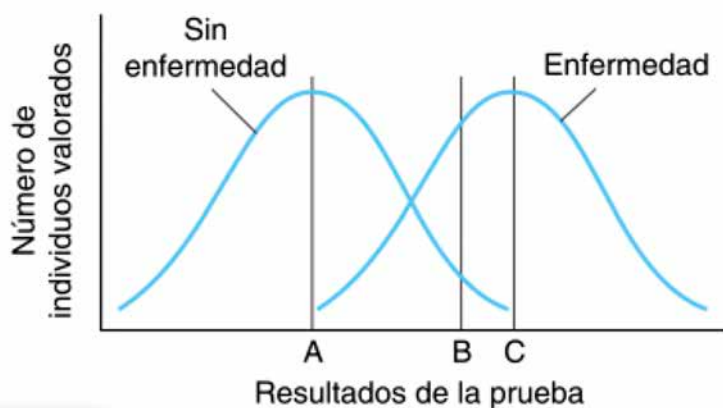
¿Cómo funciona la prueba en animales no enfermos?

¿Cuántos resultados positivos se obtendrán en animales sin enfermedad?

¿Cuántos animales sanos pueden ser identificados mediante un resultado negativo de la prueba?

¿Si el animal no tiene la enfermedad, cuál es la probabilidad de que la prueba sea negativa?

La baja especificidad en una prueba, conduce a la eliminación de animales clínicamente sanos pero son serológicamente falsos positivos, reflejándose en pérdidas económico-productivas.



La sensibilidad y especificidad permiten valorar la validez de una prueba diagnóstica, estos parámetros proporcionan información acerca de la probabilidad de obtener un resultado positivo o negativo en función de la verdadera condición del enfermo con respecto a la enfermedad.

## SEGURIDAD

Tanto la sensibilidad como la especificidad proporcionan información acerca de la probabilidad de obtener un resultado concreto (positivo o negativo) en función de la verdadera condición del enfermo con respecto a la enfermedad. Cuando a un grupo de animales se le realiza alguna prueba con algún objetivo específico, el Médico Veterinario carece de información "a priori" acerca de su verdadero diagnóstico, así que: ante un resultado positivo o negativo en la prueba, ¿cuál es la probabilidad de que los animales analizados estén realmente enfermos o sanos?

### • Valor Predictivo Positivo (VPP): $A / A+B$

Es la probabilidad de padecer la enfermedad si se obtiene un resultado positivo en la prueba. Es decir, se trata de los enfermos con prueba positiva de entre todos los tests positivos. Este concepto se denomina también probabilidad "a posteriori" o probabilidad "post-test".

### • Valor Predictivo Negativo (VPN): $D / C+D$

Es la probabilidad de que un animal con un resultado negativo en la prueba esté realmente sano. Se trata de los animales libres de enfermedad y con test negativo dentro de todos aquéllos con prueba negativa.

Los valores predictivos, tanto el positivo como el negativo dependen de forma muy importante de la prevalencia de la enfermedad.

Al aumentar la prevalencia crece el valor predictivo positivo para una misma sensibilidad y especificidad, lo cual se debe fundamentalmente a que disminuye el número de falsos positivos. Por otra parte, cuando disminuye la prevalencia, se reduce también el valor predictivo positivo y aumenta el negativo, dado que para una misma sensibilidad y especificidad, disminuyen los falsos negativos.

## RAZONES DE VEROSIMILITUD

Son parámetros independientes de la prevalencia de la enfermedad que aglutinan la información sobre sensibilidad y especificidad, por lo tanto estos parámetros no se ven afectados por la prevalencia. Sirven para valorar qué tan buena es una prueba diagnóstica y ayuda a seleccionar una prueba apropiada. Valora el impacto clínico de la prueba de estudio.

### • Razón de verosimilitud positiva (RVP): $(A/A + C)/(B/B + D)$

Es el cociente entre la probabilidad de una prueba positiva en presencia de la enfermedad (sensibilidad) y la probabilidad de una prueba positiva en ausencia de la enfermedad (1-especificidad).  $Sensibilidad/(1-Especificidad)$ .



## • Razón de verosimilitud negativa (RVN): (C/A + C)/(D/B + D)

Es el cociente entre la probabilidad de una prueba negativa en presencia de la enfermedad (1-sensibilidad), y la probabilidad de una prueba negativa en ausencia de la enfermedad (especificidad). (1-Sensibilidad)/Especificidad.

Estos cocientes resumen el mismo tipo de información que la sensibilidad y la especificidad expresando, además cuántas veces es más probable que se encuentre un resultado positivo en animales enfermos en comparación con los sanos.

En la medida en que los valores de las razones de verosimilitud se alejen de 1 hacia  $\infty$  (en el caso de la positiva), o hacia 0 (en la negativa); mejor será el cociente y

la información que aporte a la prueba. Para una misma prevalencia, una prueba diagnóstica con una razón de verosimilitud positiva alta tiende a aumentar la probabilidad "post-test" de un resultado. En sentido contrario, para una misma prevalencia, una prueba diagnóstica con un valor de la razón de verosimilitud negativa alto, tiende a disminuir la probabilidad "post test" de un resultado. Esto quiere decir que la probabilidad de que un positivo esté enfermo depende de lo frecuente o rara que sea la enfermedad en la población de la que procede. En los casos de prevalencia alta, una positiva ayuda más a confirmar la enfermedad y un negativo ayuda menos para descartarla. Por el contrario si la enfermedad es muy rara, un negativo permitirá descartar la enfermedad con una seguridad razonable pero un positivo nos ayudará mucho menos a la hora de confirmarla.

## APLICACIÓN DIAGNÓSTICA

Se realizó un diseño de muestreo serológico transversal al azar, seleccionando un tamaño de muestra que permita conocer si en la población hay animales enfermos (proporción de individuos enfermos - prevalencia). La población cuenta con 8,500 vientres para la enfermedad de PRRS, utilizando un kit comercial con 99% de sensibilidad y 97% de especificidad. Los valores predictivos se verán influenciados con una prevalencia del 30%.


RESULTADO	INFECTADOS	NO INFECTADOS	TOTAL
POSITIVOS	2524.5	178.5	2,703
NEGATIVOS	25.5	5,771.5	5797
TOTAL	2,550	5,950	8500

VPP: 93.33%    VPN: 99.56%    RVP: 33 (94%)    RVN: 0.01 (0.4%)

En este caso, se obtuvo la cantidad de animales acorde a la sensibilidad (99%) y especificidad (97%) ofrecida por el kit comercial. La probabilidad de que un animal esté enfermo o sano dentro de los analizados como positivos o negativos es de 93.3% probable de que el animal esté enfermo y 99.56% de que el animal esté sano. Además, 33 veces más probable encontrar un resultado positivo en un enfermo que en un sano y 0.01 más probabilidad de encontrar un negativo en un enfermo que en un sano (falsos negativos).

Una razón de verosimilitud igual a 1, indica que el resultado de la prueba no modifica la probabilidad

de obtener un animal enfermo. Si es mayor aumenta la probabilidad y si es menor la disminuye. Este parámetro es el que se utiliza para determinar la potencia diagnóstica de la prueba (Nomograma de Fagan). Los cocientes de probabilidades no expresan una probabilidad directa, si no que nos ayudan a calcular la probabilidad posprueba de enfermedad.

En el ejemplo anterior, la probabilidad de encontrar un animal positivo en presencia de enfermedad asciende hasta 94% de potencia diagnóstica mientras que la probabilidad de encontrar un negativo en ausencia de enfermedad es de 0.4% para descartar enfermedad. 

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) Hulley SB and Cummings SR. Designing clinical research. Williams and Wilkins, Second Edition, Philadelphia, 2001.
- 2) Gómez de la Cámara A: Caracterización de Pruebas Diagnósticas. Epidemiología Clínica y Bioestadística. Madrid: IDEPSA, 43-46, 1998.
- 3) Molina Arias M. Características de las pruebas diagnósticas. Rev. Pediatr Aten Primaria 2013;15:169-173 ISSN: 1139-7632.
- 4) Argimon Pallas J., Jiménez Villa J. Métodos de Investigación Clínica y Epidemiológica. 2004 3° Edic. Elsevier.
- 5) Pita Fernández, S., Pértegas Díaz, S. Pruebas diagnóstica: Sensibilidad y especificidad. Cad Aten Primaria 2003; 10: 120-124.
- 6) Álvarez Cáceres R. Estadística aplicada en ciencias de la salud. Madrid: Díaz de Santos; 2007.
- 7) Ávalos O. Las pruebas diagnósticas. Su aplicación en los estudios epidemiológicos. 2000 Nefrología. Vol. XX. Número 5.

# Mycofix®



## Protección comprobada

... a través del ciclo completo de producción.

**Mycofix®** es la solución para manejo de riesgo de micotoxinas.

**REGISTRADO EN LA UE\***

\*Biomim® BBSH 797, Mycofix® Secure & FUMzyme®



[mycofix.biomin.net](http://mycofix.biomin.net)

Naturally ahead

**≡ Biomin® ≡**

# Prueba de campo con Valosin® 425 premix vs. Tiamulina de patente en cerdos infectados naturalmente con *Mycoplasma hyopneumoniae* en Brasil.

ECO ANIMAL HEALTH DE MÉXICO | DEPARTAMENTO TÉCNICO.

Adaptado del cartel presentado en el 11th European Symposium of Porcine Health Management (2019 Holanda).

"Field study comparing Aivosin® Premix with Denagard® 80% premix in brazilian pigs naturally infected with *Mycoplasma hyopneumoniae*" Pinheiro R. et al.

## Introducción.

Esta prueba de campo, realizada en Brasil, en granja comercial, compara el tratamiento contra *Mycoplasma hyopneumoniae*, vía alimento, con el uso de Valosin® 425 (ECO Animal Health Ltd.) vs. Tiamulina de patente al 80%.

En las etapas de crecimiento y finalización, los cerdos presentaban signos respiratorios y eran positivos a *Mycoplasma hyopneumoniae*, así como, a patógenos respiratorios secundarios.

## Material y métodos:

1200 cerditos destetados (22 días de edad), fueron distribuidos aleatoriamente a uno de los dos grupos de tratamiento (medicación en alimento) así:

1) **Valosin® 425 Premix al 4.25%** (42.5 ppm de tilvalosina), para proveer 2.125 mg de tilvalosina/ kg de peso corporal/ día.

2) **Tiamulina de patente al 80%** (150 ppm de tiamulina), para proveer 7.5 mg de tiamulina/ kg de peso corporal/ día.

El tratamiento constó de 3 pulsos de medicación: el primero a los 30-44 días de edad, el segundo a los 65-79, y el tercero a los 120-134 (14 días en cada pulso). En la granja ya se usaba Tiamulina, por ello no hubo un control negativo (sin antibiótico).

Las lesiones pulmonares presentadas en el cuadro, se evaluaron con el método Goodwin, en 240 cerdos elegidos aleatoriamente en rastro.



## Resultados.

Los resultados se presentan en el cuadro, abajo.

La Ganancia Total de Peso (1.8 kg\* a favor de Valosin®), tuvo diferencia estadística ( $P < 0.04$ ) y, aunque la C.A. fue igual para ambos grupos (sin diferencia estadísticamente significativa), resulta que esos 1.8 kg extras por cerdo, a la venta, son un importante ingreso económico adicional y, se fundamentan en una mayor eficacia del Valosin® 425 (menor intensidad y frecuencia de lesiones neumónicas por *Mycoplasma hyopneumoniae* y patógenos respiratorios secundarios).

	Valosin®	Tiamulina	Diferencia
Ganancia total de peso (kg) destete - rastro.	109.2	107.4	1.8 *
C.A.	2.197	2.228	-0.031
Grado de lesión pulmonar*.	7.3	9.2	-1.9
% de afectación pulmonar.	43	54	-11
% de abscesos pulmonares.	0	4.2	-4.2 *

\*Método Goodwin. C.A. = Conversión Alimenticia.

## Conclusiones:

- Los cerdos del grupo Valosin® tuvieron: 1) Menor puntuación de lesiones pulmonares, 2) Menor porcentaje de lesiones neumónicas y 3) Con significancia estadística, menos prevalencia de abscesos pulmonares; que los cerdos del grupo Tiamulina.
- Los cerdos del grupo Valosin® tuvieron, con significancia estadística, mayor ganancia total de peso, lo cual significa mayor ingreso a la venta.
- Los cerdos del grupo Valosin® usaron solamente el 28% de principio activo, comparando con los cerdos con tiamulina (2.125 mg vs. 7.5 mg/ kg de p.c./ día).

Valosin® 425 es una marca registrada de ECO Animal Health Ltd., London, United Kingdom.





PARA EL TRATAMIENTO DE *Mycoplasma h.*

**VALOSIN<sup>®</sup>**

(Tilvalosina\*)

**ES SUPERIOR A OTROS ANTIBIÓTICOS.**



**Calidad.**

(Concentración y estabilidad garantizadas).



**Inocuidad.**

(Ambiente, animales, humano;  
cero días de retiro).



**Eficacia.**

(Farmacodinámica potenciada, baja dosis,  
tratamiento corto, rentable).



*\*Investigación y desarrollo original de ECO Animal Health UK.*

**¡Para mayor información contacta a nuestros técnicos!**

**PRESENTACIONES:**

Valosin 425 (Premezcla para alimento).

Valosin WSG (Agua de bebida).

**INFORMACIÓN:** Tel: +521 442 462 0516 Tel: + 442 388 5132



A close-up photograph of a pig's face, showing its eye, ear, and snout. The pig is looking slightly to the left. The background is dark and out of focus.

# Complejo Amadéite® Cu como modulador de la flora intestinal

DEPARTAMENTO TÉCNICO.  
OLMIX LATINOAMÉRICA NORTE.

Hoy en día estas enfermedades gastrointestinales se han transformado en un factor determinante en la rentabilidad y productividad de las empresas porcinas. Por lo tanto, el manejo y control de éstas se vuelve uno de los puntos claves a considerar en torno a un buen balance de la flora intestinal. Los sistemas intensivos son cada día más especializados, los cuadros técnicos cuentan con herramientas para controlar este tipo de desafíos. Afortunadamente desarrollos tecnológicos de nuevas soluciones y moléculas permiten fortalecer estas estrategias de control.

La profilaxis se ha convertido en el método más efectivo para lidiar con los problemas bacterianos que atañen a la porcicultura; siendo la sanidad, manejo y uso de antibióticos las principales herramientas para combatir y controlar las enfermedades de mayor importancia en las explotaciones porcinas.

El microbioma del tubo digestivo del cerdo cuenta con una gran diversidad de bacterias, algunas contribuyendo a la función de maduración del sistema inmunológico, mantenimiento de la integridad intestinal e involucrándose también en los procesos de absorción de nutrientes, mientras que algunas otras como los serotipos de *E. coli*, *Salmonella* y *Clostridium*, proliferan o potencializan su presencia debido a condiciones estresantes como la transición a sitio 2, cambio de alimentación (leche materna a dieta sólida), reagrupación (formación de grupos de diferentes camadas), cambio de ambiente o una deficiente higiene, desencadenan patologías como diarreas, síndrome hemorrágico intestinal y salmonelosis.

Esta microflora se encuentra en constante cambio durante toda la vida productiva de los cerdos, desde la colonización del tubo digestivo después del parto por *E. coli* y *Streptococcus ssp.* que producirán un ambiente anaerobio idóneo para *Bifidobacterium*, *Clostridium*, *Lactobacillus* y *Bacteroides* (Konstantinov *et al*, 2006) hasta los cambios originados por los manejos y los desafíos que se presentan en la actividad intensiva de producción, generando diversas patologías en donde podemos mencionar principalmente las provocadas por *E. coli*, *Clostridium* o *Salmonella*.

Empresas con tecnología innovadora especializada en los extractos de algas y procesamiento de

arcillas han encontrado soluciones que permiten mejorar el equilibrio de la microbiota reduciendo problemas digestivos y mejorando los parámetros productivos; generando mayor rentabilidad y sustentabilidad de los sistemas de producción porcinos.

**A continuación, mencionamos algunos de los desafíos entéricos que afectan a los cerdos.**

## DIARREA POST DESTETE POR *E. COLI*

Se conoce que existen serotipos apatógenos de *E. coli* que suelen ser residentes permanentes en el intestino de los cerdos, los serotipos virulentos (ETEC) son conocidos por provocar diarreas en las primeras dos semanas post destete (Madej *et al*, 1999). La patogenicidad de estas bacterias es brindada por antígenos fimbriales que se adhieren a las vellosidades intestinales con la finalidad de producir e inyectar sus enterotoxinas termolábiles (LT) y termoestables (ST).

## CLOSTRIDIASIS

El género *clostridium* comprende ciertas especies de bacterias anaerobias, formadoras de esporas y toxinas; estos microorganismos forman parte de la microbiota del intestino de cerdos sanos. A pesar de su patogenicidad, no suelen causar una enfermedad por sí solas, requiriendo un factor desencadenante, como puede ser, alto contenido de proteínas en el intestino grueso no absorbidas por el intestino delgado, elevados niveles de inhibidores de tripsina en leguminosas y presencia de micotoxinas en el alimento, entre otras.

## SALMONELLA

*Salmonella* en su serotipo *S. Choleraesuis* es altamente patógena en cerdos, causando diarreas, septicemia y muerte en los animales cercanos a la salida a mercado.

La enfermedad suele desarrollarse en animales destetados y engorda, ya que los cerdos neonatos poseen inmunidad pasiva transmitida por la madre. Los animales con *S. Choleraesuis* pueden convertirse en portadores subclínicos debido a que la bacteria sobrevive durante largos periodos en ganglios linfáticos mesentéricos. Mientras que la higiene deficiente, estrés producido por la movilidad y mezcla de animales, contaminación del alimento por vectores contribuyen a la presentación clínica de la enfermedad.

Es común que la mayoría de los tratamientos antibióticos vayan encaminados a combatir infecciones gastrointestinales en cerdos jóvenes, mientras que en los cerdos adultos son más frecuentes las afecciones de tipo respiratorio (Aarestrup, 2008). Las prácticas profilácticas cotidianas se basan en el uso de antibióticos capaces de reducir las enfermedades entéricas, aunque su eficacia se ha visto reducida debido al uso prolongado de dosis subterapéuticas, diagnósticos erróneos y mala administración de los mismos.

Por esta razón y con la premisa de que todos los individuos dependen de la microbiota en equilibrio para el desarrollo muscular y bienestar, se ha hecho patente el uso de herramientas que aporten dicho balance de manera natural.

## Solución natural efectiva

Gracias a la innovación tecnológica y a la búsqueda de soluciones naturales eficientes, que minimicen contundentemente los desafíos y que sean herramientas prácticas y rentables, la industria de biotecnología ha presentado soluciones a partir de componentes específicos como la modificación de estructuras orgánicas y naturales, como las arcillas y algunos minerales, herramientas para mejorar el ambiente intestinal de los cerdos;

en 2004 Xia reportó efectos antibacteriales cuando se satura una montmorillonita y cobre. Este es el resultado de dos mecanismos de acción; el primero, es el efecto de la atracción electrostática que promueve la adherencia de *E. coli* a la arcilla, seguido de un efecto de lisis por el cobre que elimina a la bacteria (Xia, 2004). Se ha compro-








bado, a través de microscopio electrónico de transmisión, la actividad antimicrobiana de este complejo cuando se utilizó frente a bacterias como

*E. coli* k88 y *S. Choleraesuis*, observando la pérdida de la integridad de la pared celular (Tong *et al*, 2005).

Con la utilización de esta molécula se ha reportado una disminución en las incidencias por diarreas de 19.15% a 5.40% ( $p < 0.01$ ) en los primeros 22 días post-destete, al igual que un menor conteo de UFC de *Escherichia coli* en el contenido yeyunal. Del mismo modo, estos estudios revelaron información sobre la mejora de la integridad intestinal, al tener una mayor altura de vellosidades y profundidad de criptas (Xia, 2004).

Song reportó en 2013, que además de favorecer al equilibrio de la microbiota y la mucosa intestinal, la implementación de montmorillonita más Cu<sub>2</sub> resultó igual de efectivo que la clortetraciclina para la prevención de diarreas y enteritis en cerdos de sitio 2 (Song *et al*, 2013).

En estudios recientes realizados bajo condiciones comerciales de producción de cerdos, una validación técnica en 9,900 cerdos con 22 repeticiones, donde se adicionó un producto basado en Amadéite® Cu (montmorillonita pilarizada + cobre), desde los 49 hasta los 70 días de edad de los cerdos, se observó una mejora en el peso vivo a 70 días; el grupo control registró un peso de 28.48 kg (parámetro que bajo las condiciones y la zona es comúnmente observado en los diferentes grupos a través del año) mientras que los grupos en los cuales se adicionó Amadéite® Cu se observó un incremento en el peso vivo promedio, con 29.78 kg a los mismos días de edad. Derivado de la mejora en el equilibrio de las bacterias entéricas se obtuvo una diferencia en 21 días de consumo con esta solución tecnológica de 1.3 kg más de peso ( $p < 0.0049$ ), como puede observarse fueron resultados altamente significativos (Fig. 1), este incremento de peso no afectó la conversión alimenticia. Bajo las condiciones evaluadas, podemos observar el efecto en el desempeño productivo, gracias al efecto de esta tecnología sobre la flora intestinal, generando un estatus benéfico y de equilibrio, gracias a la Amadéite® Cu, bacteriolítico natural.

Gracias a estas innovaciones y sobre todo a su eficacia para un control inmediato de los desafíos gastrointestinales de una forma natural, la industria tiene más opciones para apoyarse en la incesante tarea de mantener una buena salud digestiva en la pira. Las ventajas de estas soluciones naturales son muchas, desde su efectividad que se transforma en una opción rentable hasta su manejo ya que los tratamientos no requieren de periodo de retiro, dado su carácter de solución natural. 

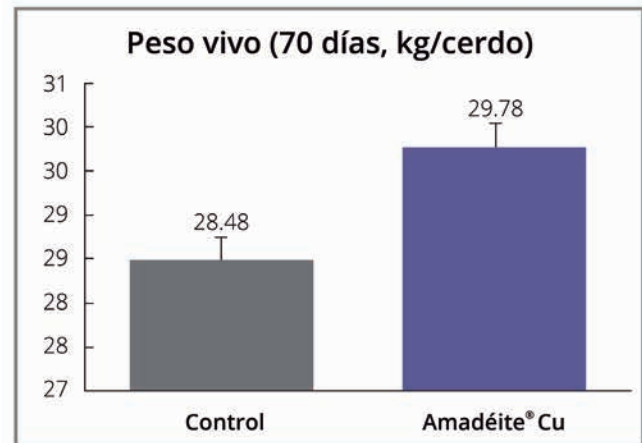


Fig. 1 Promedio de peso vivo de cerdos a los 70 días de edad. **\*\* $(P < 0.05)$**

## Literatura citada

- Aarestrup FM, Duran CO and Burch GS (2008). Antimicrobial resistance in swine production. *Animal Health Research Review*, 9(2); 135-148.
- Konstantinov, S.R., A.A. Awati, B.A. Williams, B.G. Miller, P. Jones, C.R. Stokes, A.D.L. Akkermans, H. Smidt, and W.M. De Vos. 2006. Post-natal development of the porcine microbiota composition and activities. *Environ. Microbiol.* 8:1191– 1199.
- Madej M, Lundh T, Lindberg JE (1999): Activities of enzymes involved in glutamine metabolism in connection with energy production in the gastrointestinal tract epithelium of newborn, suckling and weaned piglets. *Biology of the Neonate* 75, 250–258.
- Song J, Li I Y, Hu H C, (2013): Effects of copper- exchanged montmorillonite, as alternative to antibiotic, on diarrhea, intestinal permeability and proinflammatory cytokine of weanling pigs. *Applied clay science* pp 77-78,52-55.
- Tong G, Yulong M, Peng G and Zirong X (2004): Antibacterial effects of the Cu (II)-exchanged montmorillonite on *Escherichia coli* K88 and *Salmonella choleraesuis*. *Veterinary microbiology*, 105(2005)113-122.
- Xia MS, Hu CH, Xu ZR, Ye Y, Zhou YH, Xiong L (2004): Effects of copper-bearing montmorillonite (Cu-MMT) on *Escherichia coli* and diarrhea on weanling pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 17,1712–1716.

Para más información:  
**Olmix Latinoamérica Norte**  
 Tel.: (442) 245 5860  
 contacto.mexico@olmix.com



# mFeed®

## Bacteriolítico modulador de la microbiota intestinal

# mFeed®

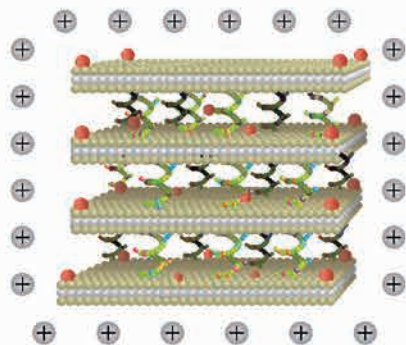
### Beneficios contundentes en cerdos

- ✓ Incrementa el peso de salida hasta 6% en sitio 2 y 3% en sitio 3.
- ✓ Reducción de la mortalidad en sitio 2 y 3 como tratamiento para enfermedades entéricas en la línea de engorda, reduce considerablemente la mortalidad.

**Una solución natural que no requiere periodo de retiro**



### Tecnología exclusiva única patentada Amadéite® Cu



Representación gráfica de Amadéite® Cu

Estructura compleja con alta actividad antibacteriana.

Asociación sinérgica contra las bacteria patógenas y contribuye a mejorar la salud intestinal de los animales.

**“Recomendado para 2 estrategias productivas”:**

Promotor de crecimiento.

Tratamiento para desafíos entéricos bacterianos.

Para dosificaciones y programas de uso consulte a su especialista en Olmix

Estamos a tu disposición en:  
[www.olmix.com](http://www.olmix.com)  
[contacto.mexico@olmix.com](mailto:contacto.mexico@olmix.com)







# El Uso de Estimbióticos y su Relación con el desempeño de los Cerdos



**PHD ALEXANDRE BRITO.**  
Gerente Técnico - AB Vista LATAM.



**DANIEL CAMACHO.**  
Gerente Técnico de AB Vista para  
MX, CA & CB.



**MVZ M.SC. JORGE RUBIO ARGUELLO.**  
Gerente Comercial  
AB Vista MX, CA & CB

Los agentes promotores del crecimiento (AGP por sus siglas en inglés), como los antibióticos y otros aditivos (por ejemplo, zinc y cobre), se han utilizado durante mucho tiempo como una estrategia económica para mejorar el desempeño en el crecimiento de los cerdos al disminuir la mortalidad y morbilidad asociadas a enfermedades entéricas.

Sin embargo, el uso de AGP en la producción porcina se ha reducido o prohibido en muchos países, su inclusión favorece el desarrollo del animal y su actividad microbiana en el tracto gastrointestinal (TGI), suprimiendo los desafíos de bacterias patógenas, pero a la vez también deprimen la actividad de la microbiota comensal, lo que no es benéfico para mantener la integridad intestinal ni el sistema inmunológico asociado al TGI (Heo *et al.*, 2013).

Así, existe un interés considerable en la nutrición de monogástricos, en comprender cómo la fibra puede ayudar en esta tarea de modular el microbioma del TGI, especialmente en cerdos, debido a la variabilidad que implican sus procesos de fermentación. Aumentar la fermentación de la fibra de la microbiota

en el intestino grueso para minimizar la disbacteriosis y mejorar la extracción de energía de la fracción de fibra de la dieta, es algo que se ha ignorado durante mucho tiempo como fuente de energía para el crecimiento de los animales. De esta manera, comienza la publicación de un equipo de investigadores surcoreanos, ingleses y españoles, sobre la característica del dominio del uso de la Fibra Dietética con un efecto prebiótico, naturalmente presente en los ingredientes de la dieta de los animales (Cho *et al.*, 2020).

Debido a lo anterior, los autores sugieren el uso de aditivos ESTIMBIÓTICOS. El término estimbiótico se introdujo recientemente y se define como aditivos no digeribles pero fermentables, que estimulan la fermentabilidad de la fibra presente en la dieta, de forma natural en los ingredientes. Estos aditivos se utilizan en dosis muy bajas para que el estimbiótico en sí mismo pueda contribuir significativamente a la producción de ácidos grasos volátiles (VFA por sus siglas en inglés). Por lo tanto, a diferencia de los prebióticos, que son fermentados cuantitativamente por el microbioma, el estimbiótico simplemente mejora



# LA XILANASA MÁS RESISTENTE AL CALOR GENERA LA MAYOR ENERGÍA

Econase XT es la única xilanasa intrínsecamente termoestable hasta 95°C, la cual incluyéndola en su alimento asegura el rompimiento óptimo de PNA, liberando tanta energía como sea posible para ofrecer un mejor ICA y reducción de costos. Con resultados probados en un amplio rango de ingredientes de alimentos para aves y cerdos, Econase XT es la xilanasa que maximiza la utilización de energía de la dieta.

Para mayor información, por favor visite [www.abvista.com](http://www.abvista.com)



**econase**<sup>®</sup>XT

THE HARDEST WORKING XYLANASE



[www.abvista.com](http://www.abvista.com)



**Tabla 01.** Efecto de los tratamientos sobre el desempeño y niveles plasmáticos de moléculas proinflamatorias (citocinas y endotoxinas) en lechones de 28 a 70 días de edad criados en diferentes condiciones ambientales y consumiendo dietas enriquecidas con estimbiótico (STB), MOS y FOS.

Variables	BCS*-Ctrl	BCS-STB	MCS***-Ctrl	MCS-STB	MCS-FOS	MCS-MOS	P-value
GP <sup>1</sup> , kg	21,9 <sup>ab</sup>	23,0 <sup>a</sup>	20,1 <sup>c</sup>	22,1 <sup>ab</sup>	21,0 <sup>bc</sup>	20,9 <sup>bc</sup>	0,006
GPD <sup>2</sup> , g/d	343 <sup>ab</sup>	370 <sup>a</sup>	301 <sup>c</sup>	348 <sup>ab</sup>	322 <sup>bc</sup>	319 <sup>bc</sup>	0,006
CA <sup>3</sup> , g/g	1,57	1,48	1,74	1,51	1,58	1,60	0,766
CV GP 70 d.4, %	10,30 <sup>bc</sup>	9,68 <sup>d</sup>	11,10 <sup>a</sup>	10,07 <sup>cd</sup>	10,62 <sup>ab</sup>	10,64 <sup>ab</sup>	0,001
Intervención <sup>5</sup> , n	0,92	0,75	2,04	1,13	1,04	1,08	0,446
TNF- $\alpha$ 42d (pg/mL)	9,6 <sup>b</sup>	9,3 <sup>b</sup>	18,8 <sup>a</sup>	14,1 <sup>ab</sup>	15,7 <sup>a</sup>	15,0 <sup>ab</sup>	0,012
TNF- $\alpha$ 49d (pg/mL)	20,9 <sup>b</sup>	20,7 <sup>b</sup>	39,0 <sup>a</sup>	29,9 <sup>ab</sup>	35,5 <sup>a</sup>	36,7 <sup>a</sup>	0,001
TNF- $\alpha$ 63d (pg/mL)	42,5 <sup>c</sup>	39,3 <sup>c</sup>	73,9 <sup>a</sup>	55,9 <sup>bc</sup>	68,7 <sup>ab</sup>	69,3 <sup>ab</sup>	0,001

Dónde: <sup>1</sup>Ganancia de peso; <sup>2</sup>Ganancia de peso diario, <sup>3</sup>Conversión alimenticia, <sup>4</sup>Coefficiente de variación en el aumento de peso a los 70 días, <sup>5</sup>Intervención médica (aplicación de antibióticos); \*Buen estado sanitario; \*\*Mal estado sanitario. Fuente: Cho *et al.* (2020)

la fermentación de la fibra que ya está presente en la dieta (González-Ortiz *et al.*, 2019).

Por ejemplo, hay varios estudios que demuestran que el uso de xilo-oligosacáridos (XOS) mejoran el desempeño de los pollos de engorda y lechones, con la inclusión de tan solo 100 y 200 g/tonelada, respectivamente. Desde el punto de vista del aporte energético, 0.1 g de XOS aporta solo 0.3 kcal/kg de energía a la dieta, destacando así que el mecanismo no puede involucrar solo la fermentación cuantitativa de este aditivo, sin transformar la parte distal del TGI trayendo las condiciones ideales para la fermentación del contenido de la fibra dietética presente en el alimento completo (Liu *et al.*, 2018; Ribeiro *et al.*, 2018).

Se comercializan varios prebióticos, como los fructo-oligosacáridos (FOS), los galacto-oligosacáridos (GOS) y los manano-oligosacáridos (MOS) para la alimentación animal y humana, y se cree que todos se fermentan cuantitativamente hasta VFA. Sin embargo, la suplementación dietética o la génesis intestinal de XOS en TGI, obtenida a través de la acción de enzimas suplementarias, trae como resultado incrementos triviales en VFA directamente. Pero el uso de estos productos (XOS) pueden incrementar indirectamente la estimulación de bacterias que preferentemente están ligadas al consumo de fibra en el intestino grueso de los animales, como *Bifidobacterium* entre otras.

Estas bacterias fermentadoras de fibras generaron un volumen único de VFA en el intestino posterior de los animales monogástricos debido a la cantidad de fibra presente en el alimento completo.

Para evaluar esta hipótesis, Cho *et al.* (2020) desarrollaron un protocolo experimental en lechones de 28 a 70 días, alimentados con dietas a base de maíz/trigo/pasta de soya, dividido en tres fases de crianza de 14 días/cada una. En estas dietas, se agregó un aditivo estimbiótico (a base de xilanas + XOS), FOS y MOS. Los animales también fueron sometidos a un ambiente de crianza conocido por ser de buena calidad sanitaria (BCS) y otro con mala calidad sanitaria (MCS), es decir, sin limpiar y desinfectar la habitación que antes estaba ocupada. Los autores evaluaron el desempeño de los animales, los niveles plasmáticos de moléculas proinflamatorias (citocinas y endotoxinas), además del nivel de fermentación y desarrollo del microbioma fecal.

Los autores observaron que el alojamiento de lechones en MCS influyó negativamente en el desempeño y aumentó el factor de necrosis tumoral alfa - TNF- $\alpha$  (P<0,05, Tabla 01). Esta condición de alojamiento también afectó a las poblaciones microbianas fecales y aumentó las concentraciones de ácidos grasos de cadena ramificada (BCFA) en comparación con BCS (P <0.05, Tabla 02).

**Tabla 02.** Efecto de los tratamientos sobre el nivel de ácidos grasos volátiles (VFA) y ácidos grasos de cadena ramificada (BCFA) en las heces de lechones de 63 días de edad criados en diferentes condiciones ambientales y consumiendo dietas enriquecidas con estimbiótico (STB), MOS y FOS.

Ácidos Grasos	BCS*-Ctrl	BCS-STB	MCS**-Ctrl	MCS-STB	MCS-FOS	MCS-MOS	P-value
Acético	82 <sup>c</sup>	105 <sup>ab</sup>	90 <sup>bc</sup>	110 <sup>a</sup>	102 <sup>ab</sup>	98 <sup>abc</sup>	0,028
Propiónico	29	28	24	30	27	25	0,579
Butírico	3,5	3,6	3,5	3,9	4,1	3,4	0,253
Valérico	5,9 <sup>a</sup>	3,8 <sup>b</sup>	6,4 <sup>a</sup>	4,8 <sup>ab</sup>	5,8 <sup>a</sup>	5,3 <sup>ab</sup>	0,042
BCFA	11,7 <sup>b</sup>	8,4 <sup>d</sup>	13,3 <sup>a</sup>	8,5 <sup>d</sup>	9,6 <sup>cd</sup>	10,5 <sup>bc</sup>	0,001
Relación VFA:BCFA	11,1 <sup>c</sup>	17,9 <sup>a</sup>	9,5 <sup>c</sup>	18,5 <sup>a</sup>	15,5 <sup>b</sup>	13,5 <sup>b</sup>	0,001

Dónde: \*Buen estado sanitario; \*\*Mal estado sanitario.

Fuente: Cho *et al.* (2020).

El uso de aditivo estimbiótico mejoró el aumento de peso entre 28 y 70 días en condiciones de BCS ( $P < 0,05$ ), mientras que MOS o FOS no tuvieron ningún efecto. Al día 35, el TNF- $\alpha$  plasmático se redujo con el uso del estimbiótico en MCS ( $P < 0,05$ ).

La relación VFA:BCFA aumentó ( $P < 0,05$ ) con el estimbiótico, MOS o FOS en MCS. En la condición BCS, el uso del aditivo estimbiótico fue el único que también incrementó esta proporción. Cuanto mayor es el volumen de BCFA en las heces, nos muestra una mayor fermentación de proteína en las cámaras distales del TGI, que es invariablemente un factor negativo (Brito, 2019).

El aditivo estimbiótico aumentó la proporción de algunas especies de la familia *Clostridiaceae* (normalmente ligadas a la fermentación de fibras en el colon del cerdo), mientras que MOS y FOS aumentaron los *Selenomonadaceae* y *Catabacteriaceae*. Estos resultados indican que el estimbiótico alteró el microbioma intestinal para favorecer la fermentación de la fibra, lo que probablemente contribuyó a la reducción de la respuesta inflamatoria y mejoró el desempeño, particularmente en lechones criados en condiciones de MCS (Figura 01).

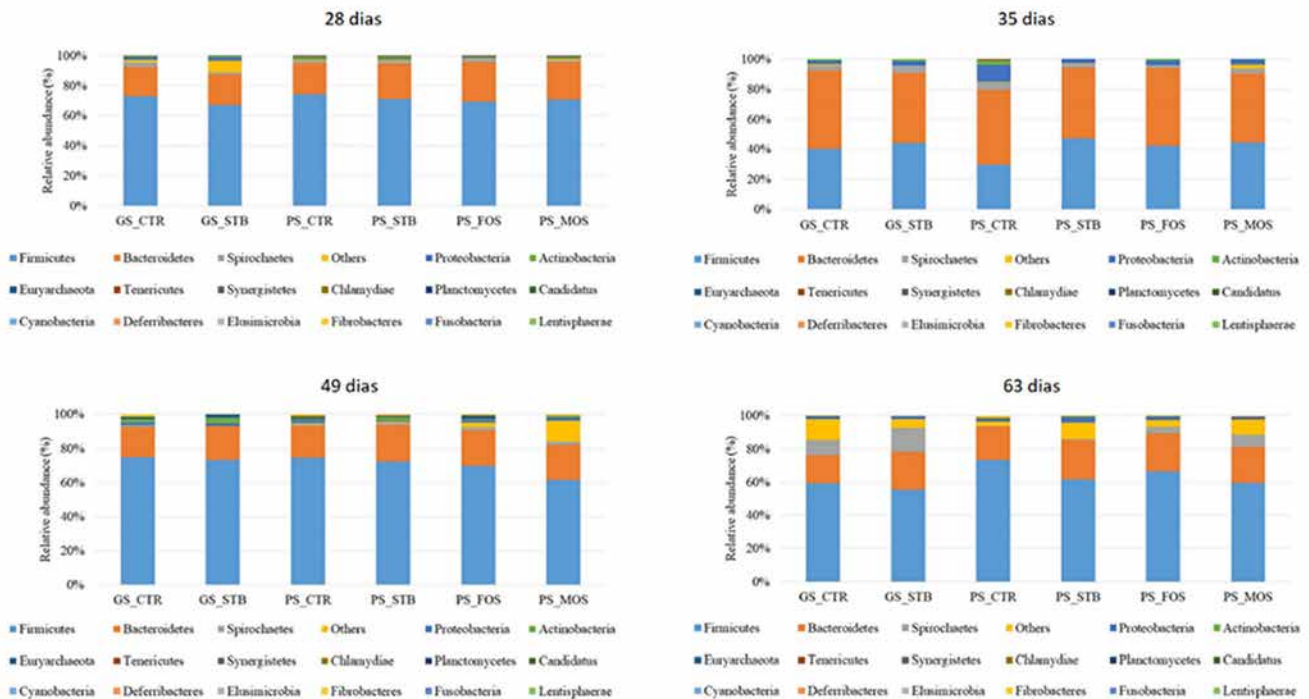


En una revisión del equipo de investigadores de la Universidad Iowa State (Petry & Patience, 2020), los autores estudiaron datos publicados en la literatura sobre el efecto del uso de la enzima Xilanas (uno de los componentes del aditivo estimbiótico) en dietas a base de maíz y pasta de soya con énfasis en su mecanismo de acción. Según los autores, el maíz es una fuente de energía común en la dieta de los cerdos en todo el mundo; cuando es económicamente posible, también se emplean subproductos industriales del maíz, como granos secos de destilados solubles de maíz (DDGS). La energía que proporciona el maíz proviene en gran parte del almidón, con alguna contribución de proteínas, grasas y polisacáridos no almidón (PNA).

Cuando se utilizan DDGS de maíz en la dieta, se reducirá el almidón en la formulación; aumentando



**Figura 01.** Promedio del volumen relativo (%) de OTU/Phylum encontrado a nivel de muestras fecales de lechones de 28, 35, 49 y 63 días de edad criados en diferentes condiciones ambientales y consumiendo dietas enriquecidas con estimbiótico (STB), MOS y FOS. Fuente: Cho et al. (2020).




los niveles de proteínas, grasas y PNA en la dieta; lo que cambiará su perfil de la fuente de energía. Las fracciones de arabinosa + xilosa (A+X) comprenden la mayoría de los PNA del maíz y sus coproductos. Así, la adopción de una estrategia para mitigar los efectos antinutritivos de estos A+X y mejorar su aporte energético (como la inclusión de xilanas en la dieta), por el incremento de su patrón de fermentabilidad es requerida. La asociación de esta enzima con fracciones altamente especializadas en la estimulación de un microbioma degradante de fibras (como los xilo-oligosacáridos), conferirá un potencial extremadamente sinérgico, lo que conducirá a la génesis del concepto de estimbiosis.

Según Petry & Patience (2020), la suplementación con xilanas surgió de un esfuerzo por mitigar los efectos antinutricionales del PNA, sin embargo, se deben entender otros beneficios inesperados para la salud, con énfasis en generar una mayor estabilidad de resultados de campo, aprovechando al máximo los datos de modulación del microbioma.

De hecho, ha habido avances considerables en la comprensión del porqué una enzima que

degrada las fibras podría mejorar la habitabilidad de los cerdos. Hoy conocemos mejor las fracciones de fibra de la dieta, podemos evaluar diferentes estrategias en cuanto al perfil de fermentación y modulación microbioma de estos animales, desarrollamos herramientas para explotar al máximo este tema (como productos estimbóticos), aceleramos el proceso de desarrollo de una población degradante de fibra en el colon de los cerdos, además del uso de tecnología NIR para evaluaciones rápidas y precisas de los ingredientes.

Esta asociación es esencial para comprender el mecanismo de acción *in vivo* de un producto estimbótico, incluida la forma en que estos productos de degradación contribuyen a la producción de energía en el animal. Los recientes avances en las metodologías cromatográficas brindan con optimismo y, en el futuro, esto podría convertirse en un análisis de rutina para la fibra. La continua investigación del mecanismo de acción de un producto estimbótico mejorará exponencialmente nuestra comprensión de estos aditivos y probablemente estimulará aún más el aumento de su uso en dietas para cerdos. 

Elanco

**Surmax™ 100**

## Indicado para la metafilaxia de diarrea post-destete en presencia de *E. coli*.

### Costos de *E. coli*:

Las enfermedades entéricas y respiratorias combinadas causan

**70% de las pérdidas económicas**

en lechones destetados.<sup>1</sup>

**SURMAX™ 100**

- ✓ Reducción significativa de la incidencia y severidad de diarrea post-destete
- 🐷 Mejora de la depresión y la emaciación de los cerdos
- 🏠 Mejora de la ganancia de peso diaria e incremento de peso al reducir la diarrea post-destete por *E. coli*<sup>2</sup>

*\*Ensayo realizado con 200 cerdos recién destetados recibiendo Surmax™ 100 a 80 ppm durante 21 días comparado vs cerdos de control, en donde se encontraron los siguientes resultados.*

#### Referencias

1. Done, S. 2001. "Enteric and Respiratory Diseases in the Young Weaned Piglet." The Weaner Pig: Nutrition and Management. 223-248.
2. Carter, B. and Buckle, B. 2011. "Clinical Study (GCP): Efficacy of Avilamycin Administered in Feed for Reduction of Incidence and Severity of Nursery Pig Colibacillosis." Elanco Studies No. T4EUS 100011, T4EUS 100012, T4EUS 110002, and T4EUS 110003. Elanco Animal Health. Data on file

ELANCO SALUD ANIMAL, S.A. DE C.V.  
Surmax™ 100 (Avilamicina) Reg. Q-0715-148

**USO VETERINARIO**  
CONSULTE AL MÉDICO VETERINARIO  
Su venta requiere receta médica

Surmax™ 100, Elanco™ y el logo de la barra diagonal son marcas de Elanco o sus afiliadas.

PM-MX-19-0052



**Elanco**



# Retos de la Nueva Presidencia del CONAFAB

El Consejo Nacional de Fabricantes de Alimentos Balanceados (CONAFAB) es una organización relevante en el país. Asocia a 150 de los principales productores de nutrición animal en México. Muchos de ellos son exportadores y se han ganado un lugar en el mercado internacional por la calidad de sus productos. El pasado 8 de diciembre de 2020, Jorge Alberto Martínez Carrillo asumió la presidencia de la organización para el período 2021-2023 y lo hace en sustitución de Luis Lauro González Alanís, tras 4 años de gestión. Martínez Carrillo había fungido como vicepresidente de CONAFAB desde mayo del 2020.

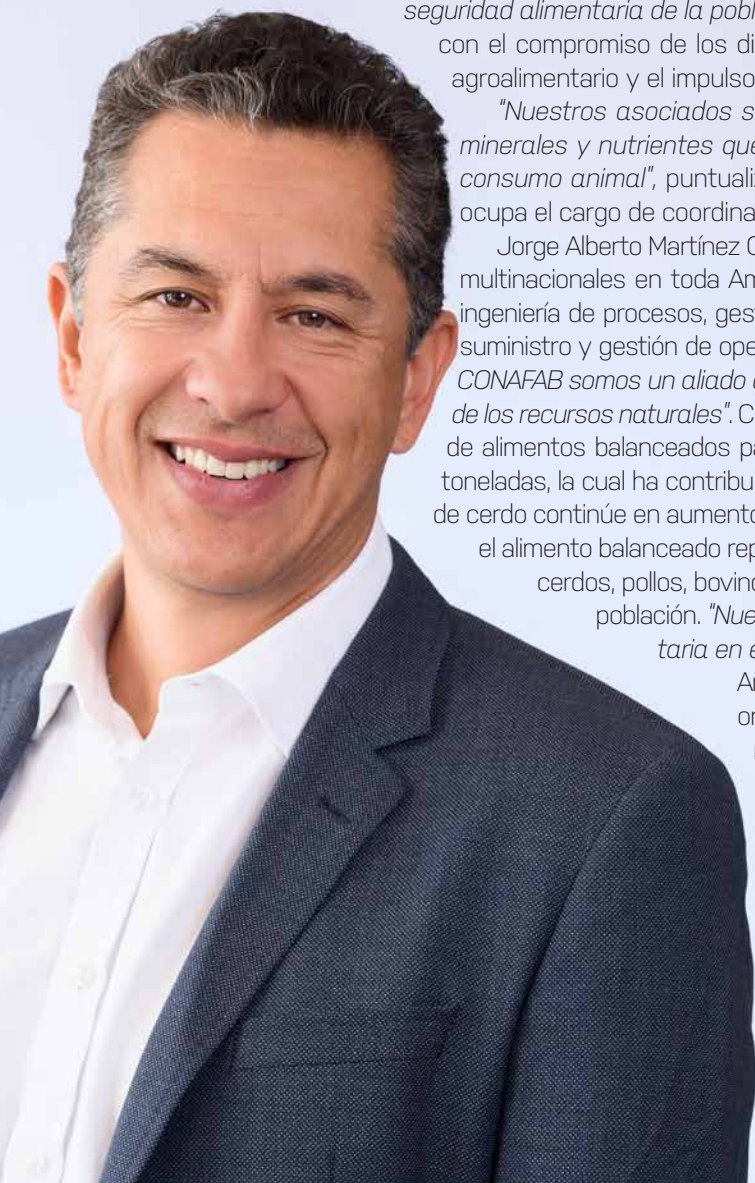
*"Uno de los principales retos que tenemos como CONAFAB es contribuir para aumentar la producción alimentaria mundial; de acuerdo con la FAO ésta deberá crecer en un 70% para el 2050 a fin de satisfacer la demanda de dos mil millones de nuevos habitantes en el mundo",* arguye el nuevo directivo del Consejo durante entrevista para BM Editores, y reconoce que ante este gran reto, representar a una industria comprometida con la investigación, producción y desarrollo de alimentos balanceados para los animales es una enorme responsabilidad. Señala que uno de los objetivos en su nueva posición es consolidar las actividades del Consejo en su misión de contribuir a la producción de alimentos inocuos, sanos y seguros, que garanticen una mejor salud animal, con dietas a base de mejores nutrientes.

*"Lo que logremos para los sectores avícola, ganadero y acuícola, redundará directamente en la seguridad alimentaria de la población",* añade, e indica que para lograrlo, es fundamental contar con el compromiso de los diversos actores involucrados en la cadena de valor del sector agroalimentario y el impulso de la autoridad.

*"Nuestros asociados son empresas que invierten en la investigación de vitaminas, minerales y nutrientes que ayudan a mejorar los alimentos balanceados destinados a consumo animal",* puntualiza Jorge Martínez, quien también desde hace más de un año ocupa el cargo de coordinador del Consejo Latinoamericano de Proteína Animal (COLAPA).

Jorge Alberto Martínez Carrillo cuenta con más de 20 años de experiencia en compañías multinacionales en toda América Latina y Estados Unidos, principalmente en las áreas de ingeniería de procesos, gestión de fabricación global, planificación de la demanda, así como suministro y gestión de operaciones. Ya como presidente del Consejo señala que: *"todos en CONAFAB somos un aliado en la lucha contra el hambre, el cambio climático y la protección de los recursos naturales".* Comenta que México se posiciona como el sexto productor mundial de alimentos balanceados para animales, con una producción anual de casi 38 millones de toneladas, la cual ha contribuido a que el consumo per cápita nacional de pollo, huevo y carne de cerdo continúe en aumento y el de carne de bovino mantenga su nivel. Además, señala que el alimento balanceado representa hasta un 70% de la cadena de valor de la producción de cerdos, pollos, bovinos o peces, e impacta de manera directa en la alimentación de la población. *"Nuestra industria es un factor clave para lograr la seguridad alimentaria en el país, que en los últimos años ha cobrado mayor relevancia".*

Añade que en ese sentido, como industria esencial, los hace sentirse orgullosos y los obliga a continuar sumando esfuerzos para procurar el bienestar de los animales de producción, esto implica cuidar que tengan una buena nutrición para reducir la diseminación de enfermedades; además afirma que los animales bien nutridos producen carne, leche y huevos de calidad, inocuos y sobre todo nutritivos para la población. Asimismo sostiene que la seguridad alimentaria de los humanos está estrechamente vinculada a la nutrición adecuada de las especies de producción pecuaria, acuícola y avícola. *"Los animales bien nutridos y cuidados, además de tener una vida con calidad, disminuyen la propagación de*





CERTIFICACIONES

ecovadis

FAMI<sup>qs</sup>



**ADSORBENTES DE  
MICOTOXINAS DE AMPLIO  
ESPECTRO CON HEPATOPROTECTOR**

*Componentes que ayudan en  
el mantenimiento de la integridad  
intestinal y hepática.*

**DISTRIBUIDOR  
EXCLUSIVO EN MÉXICO**

**DESPPO**<sup>®</sup> VANGUARDIA  
EN SALUD  
AGROPECUARIA

enfermedades y favorecen un incremento en la producción de carne, leche y huevo", sostiene.

Indicó que el Consejo agrupa también a los productos de alimento para mascotas, las cuales han cobrado mayor importancia durante la pandemia, por la compañía y cariño incondicional que nos dan. *"Cabe recordar que las mascotas juegan un papel fundamental en el núcleo familiar, al tener un impacto positivo en la salud mental y bienestar de los integrantes del hogar. De ahí la importancia de procurar un alimento balanceado de calidad para los animales de compañía"*.

Y puntualiza que procurar el bienestar de los animales implica también cuidar que tengan una buena nutrición.

También indicó que la innovación en la industria permitió optimizar la producción alimentaria de origen animal; y explicó que en 1950 se necesitaban 4.5 kg de alimento balanceado para producir un kilo de pollo, y que actualmente se requieren 1.85 kg. *"La industria invierte en la investigación y desarrollo de alimentos inocuos y permite que las granjas reduzcan sus costos de producción y mejoren la calidad del alimento"*.

Al hablar sobre su plan de trabajo el nuevo Presidente dijo que su principal responsabilidad está con los miembros del Consejo.

Además, señaló varios puntos importantes a desarrollar durante su gestión:

*"Es importante fortalecer el posicionamiento de CONAFAB frente a los consumidores, clientes y autoridades"*.

*"Debemos constituirnos como el punto de referencia obligado en la generación de estudios del sector"*.

*"Continuaremos trabajando de la mano con autoridades involucradas en el sector agroalimentario, para generar estrategias que beneficien a nuestra industria y economía"*.

*"También me he propuesto tener mayor interlocución con el poder legislativo"*.

*"Buscaré seguir cerca de nuestras comunidades, impulsando las acciones de responsabilidad social corporativa y la sustentabilidad"*.

Así mismo, señaló que los medios de comunicación juegan un papel fundamental en dar a conocer todo lo que está detrás de la proteína animal que consumimos. *"Por lo tanto, durante mi presidencia buscaré estar cerca de los medios y responder a sus inquietudes"*, afirmó.

El papel que ha jugado la industria de los alimentos durante esta pandemia provocada por la COVID-19, ha sido en demasía importante para la población que ha tenido que confinarse ante el riesgo de contagiarse. Y ha sido fundamental la producción de proteína animal para la población, y por lo mismo, el de los productores de alimentos para animales de producción. Ante esta situación, le preguntamos al nuevo dirigente del CONAFAB, ¿Qué mensaje de apoyo les mandaría a los socios de CONAFAB durante esta pandemia?

*"Ante todo, que aprovechemos el contexto para mejorar como industria, impulsarla y generar oportunidades para*


*nuestro país y su población. Nuestro papel es seguir contribuyendo a la producción de la cadena de proteína animal"*. Asimismo dijo que la nueva normalidad les ha permitido mejorar como sector e impulsarlo a nivel internacional. Y puso como ejemplo el objetivo de aprovechar el cambio en los hábitos de consumo que generó la COVID-19 en el mercado de los Estados Unidos; *"productores, empaques y comercializadores concentrados en el Consejo Mexicano del Camarón, creado en aquel país, pondrán en marcha una campaña de promoción que permita mejorar la posición del producto mexicano, sobre todo en las tiendas de autoservicio y entre los 30 millones de connacionales que radican allá"*.

Sostuvo que el foco de la campaña será destacar las cualidades de calidad, sabor y frescura del crustáceo mexicano y poner un sello distintivo a nuestras exportaciones, para lo cual en la industria se debe trabajar también en temas de sanidad, ecológicos, granjas, parques para darle ese valor agregado no solo a nuestro producto, sino al sector en general.

Por otra parte, señaló que la situación actual podría resultar en una mayor ingesta de carne una vez que las personas puedan salir de nuevo de sus hogares, ya que buscarán volver a los hábitos alimenticios previos a la pandemia.

*"Al ser el pollo y el huevo una proteína de gran accesibilidad, se estima que podrían convertirse en los alimentos que resguarden los hábitos de consumo que se tienen actualmente en la carne de cerdo y res, lo cual nos ayudará a mejorar nuestros procesos y reforzar lazos para continuar posicionándonos como una industria esencial, que cuida y procura la salud de las familias mexicanas"*.

### **Y para el sector pecuario nacional, ¿qué mensaje de apoyo le dejaría por parte de CONAFAB?**

*"La producción pecuaria es una de las estrategias sociales y económicas adecuadas para sumar al bienestar de la población, al ser una actividad que simultáneamente provee seguridad en el sustento alimenticio diario, genera empleos y propicia tratados comerciales con otros países, lo cual permite a México impulsar su participación en este mercado. A raíz de la contingencia sanitaria por la COVID-19, los pequeños productores pecuarios han sufrido afectaciones tanto en la demanda de productos como en la volatilidad de los precios; sin embargo, conforme la gente cobre mayor confianza con la nueva normalidad, se irá estabilizando. Por ello, se podrá derivar en un fuerte incremento de demanda de productos alimenticios con resultados favorables para la industria y se necesitarán de medidas sanitarias estrictas para cubrir la demanda de alimentos inocuos y asequibles"*, finalizó el nuevo presidente del CONAFAB. 



# Respuesta a diferentes niveles de suplementación de Ácido Guanidinoacético sobre el desempeño productivo de **CERDOS DESTETADOS**

## INTRODUCCIÓN

El ácido guanidinoacético (AGA) es un aminoácido derivado de la arginina y glicina, y es un precursor natural para la síntesis de creatina en los tejidos animales. La creatina está localizada principalmente en el músculo esquelético y juega un rol importante en el metabolismo de la energía y síntesis muscular. Cerca del 67% de las necesidades de creatina se obtienen por síntesis de novo a partir de arginina y glicina, mientras que el restante 33% debe obtenerse de los alimentos que se le ofrecen al cerdo. En general la creatina y el AGA solo están presentes en subproductos de origen animal como harina de ave, harina de carne y hueso, aunque están ausentes en alimentos vegetales como cereales, pastas de soya, canola, etc. Por lo que dado la composición de las dietas actuales es probable que muchos cerdos estén en constante deficiencia de creatina, como lo han demostrado algunos estudios previos donde la suplementación de AGA ha causado un incremento en la ganancia de peso, reducción de la conversión y mayor rendimiento de carne en aves. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia del AGA en lechones destetados por un periodo de 42 días, basado en su desempeño.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue realizado por PigCHAMP Pro-Europa, S.L., Segovia, España. Se utilizaron 336 cerdos destetados de 28 días de edad que fueron alojados en 16 corrales

(6 cerdos/corral) de acuerdo con su peso, origen de camada y sexo (3 machos enteros, 3 hembras juntos en un corral), con el objetivo de producir cuatro grupos similares con 14 corrales cada uno. Después de un periodo de adaptación de 5 días, se inició la evaluación cuando los cerdos tenían 33 días de edad ( $8.3 \pm 0.193$  kg de PV). El diseño experimental fue un diseño de bloques completamente al azar con diferentes dosis de AGA suplementadas en el alimento como efecto principal, resultando en cuatro tratamientos experimentales. T1 Control, T2 0.06%, T3 0.09% y T4 0.12% de AGA (GuanAMINO®, Evonik Operations GmbH). Las dietas fueron basadas en maíz, trigo, harina de soya, cebada, suero de leche, aceite de soya, fosfato dicálcico, almidón de maíz, aminoácidos sintéticos, vitaminas y minerales. La dieta de pre-inicio contenía 19.69% de PC, 1.3% de lisina digestible ileal estandarizada, y 2462 kcal/kg de EN, mientras que la de inicio contenía 20% de PC, 1.17% de lisina digestible ileal estandarizada y 2414 kcal/kg de EN.

Se tuvieron dos periodos de alimentación: Pre-inicio: día 0 a 14, inicio: día 14 a 42 de edad. El desempeño en cuanto peso vivo (PV), ganancia diaria de peso (GDP), consumo de alimento diario promedio (CADP) índice de conversión alimenticia (ICA) fueron registradas y calculadas en los días 0, 14, y 42 (33, 47 y 75 días de edad). El análisis estadístico de los datos fue realizado como un diseño completamente al azar empleando el PROC GLM de SAS. Los tratamientos fueron incluidos en el modelo como efectos fijos. El peso inicial fue incluido como covariable en el modelo.



# RESULTADOS

En el Cuadro 1 se presentan los resultados del desarrollo del peso. El peso vivo final incrementó claramente por alrededor de 2 kg por animal en el grupo tratado con 0.12% de AGA respecto al grupo no suplementado.

Cuadro 1. Efecto de la suplementación con 0.06%, 0.09% y 0.12% de AGA sobre el peso vivo de cerdos destetados.

Parámetro	Control	0.06% AGA	0.09% AGA	0.12% AGA	EEM	Valores de P
<b>PV, kg</b>						
d 0	8.51	8.30	8.30	8.04	0.193	0.3807
d 14	11.37	11.57	11.78	11.95	0.175	0.0999
d 28	17.41	17.55	18.11	18.33	0.338	0.1674
d 42	25.47 <sup>b</sup>	26.04 <sup>ab</sup>	26.28 <sup>ab</sup>	27.34 <sup>a</sup>	0.485	0.0537

Diferentes letras dentro de la misma fila son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

En los periodos 0 a 14 d, 0 a 28 d, y 0 a 42 d se observó diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en la GDP, siendo ésta mayor con la dosis alta de AGA (T4) respecto al grupo control (Figura 1). Los otros dos grupos (T2 y T3) mostraron valores intermedios y no fueron diferentes del T1 y T4.

Figura 1. Ganancia diaria promedio de peso (GDP) de cerdos durante los periodos de pre-inicio e inicio y total. Letras diferentes dentro del mismo periodo son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

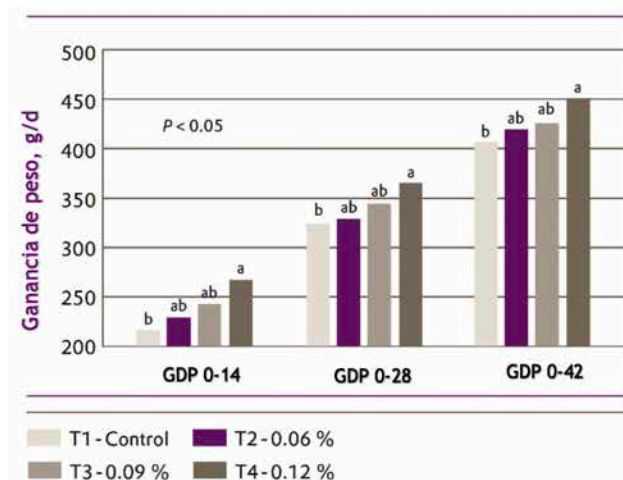
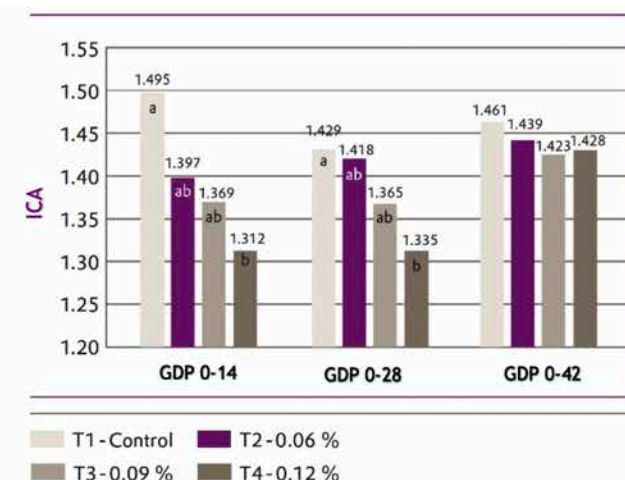



Figura 2. Índice de conversión alimenticia (ICA) de cerdos durante los periodos de pre-inicio e inicio y total. Letras diferentes dentro del mismo periodo son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ).



El índice de conversión alimenticia (Figura 2) también fue mejorada en el T4 comparado con el grupo control (T1) en los periodos 0 a 14 y 0 a 28 días. Los otros dos grupos (T2 y T3) mostraron valores intermedios.

Con base en los resultados de este estudio, la dosis mínima efectiva puede ser definida en 0.06% de AGA suplementados en el alimento. En conclusión, la fuente sintética de AGA puede ser efectivamente adicionada a dietas de pre-inicio e inicio para cerdos a dosis de 0.06% a 0.12%. 

## REFERENCIAS

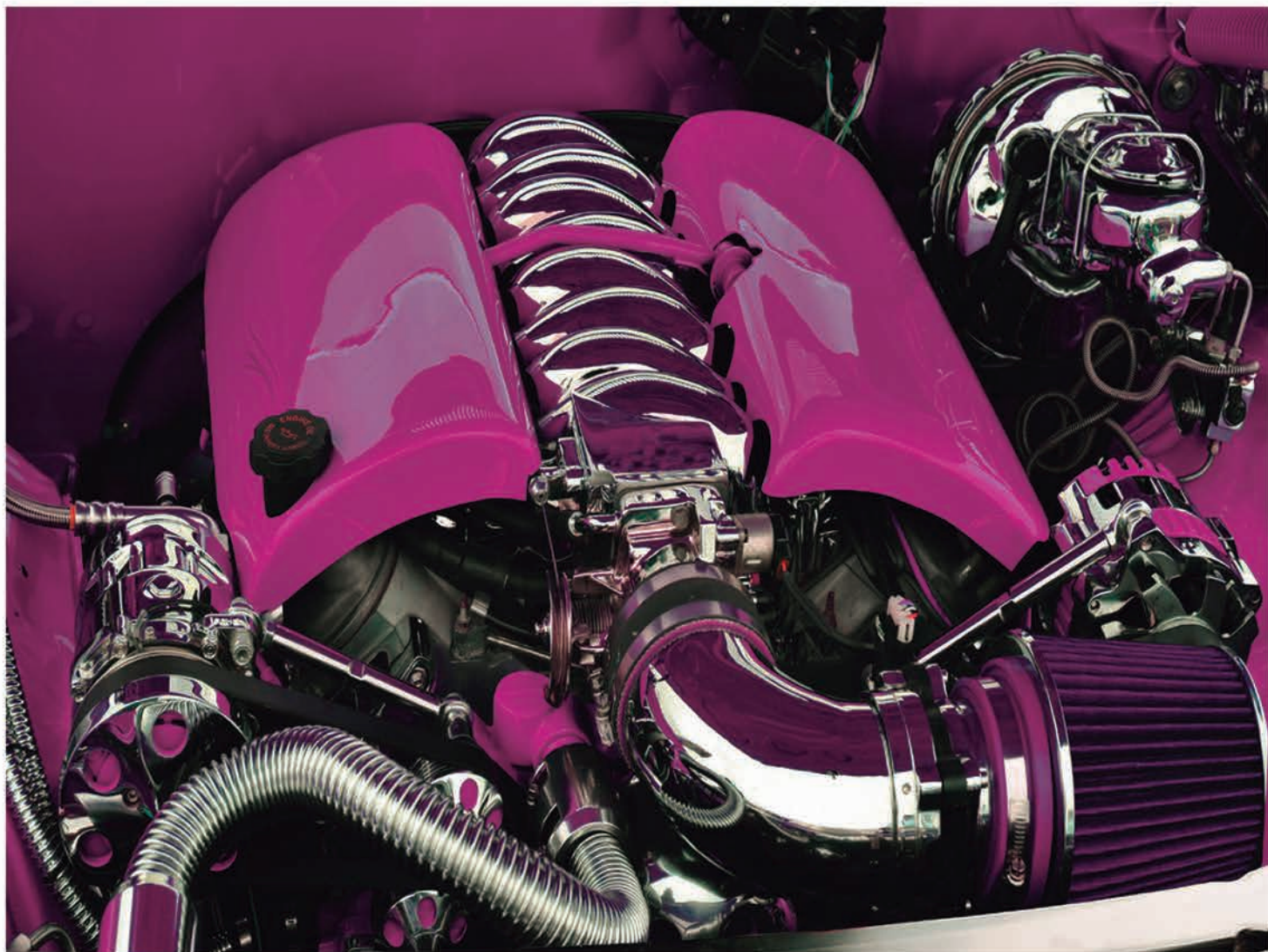
- Estudio de Evonik # 25.63.13001.
- Jayaraman, B., La, K.V., La, H., Doan, V., Carpena, E.M., Rademacher, M. y Channarayapatna, G. 2018. Supplementation of guanidinoacetic acid to pig diets: effects on performance, carcass characteristics, and meat quality. *J. Anim. Sci.* 96(6): 2332–2341.

# ProPhorce™ SR

El imbatible poder del ácido butírico



AUTHORIZED DISTRIBUTOR



## Conducir la salud y el rendimiento del intestino

*ProPhorce™ SR* es la nueva generación de productos basados en ácido butírico, con más potencia gracias a la tecnología de esterificación.

## ProPhorce™ SR:

- libera el ácido butírico donde es más necesario
- no huele, es estable y de fácil manejo

## Demostrado:

- mejora la eficacia y la salud digestiva
- aumenta la ganancia diaria

[www.perstorp.com/ProPhorce-SR](http://www.perstorp.com/ProPhorce-SR)  
[www.evonik.com/animal-nutrition](http://www.evonik.com/animal-nutrition)



# BIOCIDAS BIODEGRADABLES ZIX SERÁ REPRESENTADA EN MÉXICO POR AGRONATTURALIA

**B**iocidas Biodegradables ZIX es una empresa fabricante española situada en el norte de la península ibérica especializada en la Bioseguridad y Nutrición Animal. La empresa nació hace 20 años con el objetivo de ofrecer soluciones en el campo de la desinfección. Desde sus inicios la empresa centró su ventaja competitiva en el tratamiento de agua en granja, siendo algo novedoso en la época y encontrando un mercado por desarrollar.

La bioseguridad en general y el tratamiento de agua en particular, han ido adquiriendo importancia con el trascurso del tiempo y una mayor comprensión de su relevancia junto con las mejoras en tecnificación que ha experimentado la industria. Siendo hoy un asunto prioritario.

Con el objetivo de profundizar en lo que es Biocidas Biodegradables ZIX, conocer un poco más de sus ventajas competitivas, de los productos que ofrece, la calidad integral que maneja desde sus productos, su equipo de trabajo muy profesional hasta su servicio de asesoría se tuvo una conversación con el MVZ Fernando Sanagustín, Director General de Biocidas Biodegradables ZIX, Ing. Adrian Rivera Félix, Director General Agronatturalia y con el MVZ Miguel Angel Zamora Quesada, Director técnico-comercial de Agronatturalia.

▪ Zix es una empresa de carácter mundial



MVZ Fernando Sanagustín.



Ing. Adrian Rivera Félix



MVZ Miguel Angel Zamora Quesada

"La empresa siempre ha tenido un marcado carácter internacional, fue a Hispanoamérica los primeros países a los que llegó, poco a poco fue extendiéndose por Europa, Asia y África", explica el Dr. Fernando Sanagustín. Y sostiene que creen firmemente en el apoyo con distribuidores que compartan la misma filosofía de empresa centrada en la prevención y así maximizar de la salud animal, por ello –dijo– para la selección de sus distribuidores, realizan una búsqueda exhaustiva del socio en cada país. "El distribuidor es un engranaje clave para nuestro negocio", afirma.

Y asegura que en Agronatturalia han encontrado el socio idóneo con quien trabajar estrechamente para mejorar la sanidad de los animales en el mercado de México. "Nuestro cometido va más allá de la fabricación de productos tecnológicos 100% biodegrada-



# ZIX VIROX<sup>®</sup>

DESINFECCIÓN TOTAL A DOSIS BAJAS



VIRUCIDA / BACTERICIDA / FUNGICIDA  
ESPORICIDA / COCCIDICIDA

Eficacia probada por normas UNE oficiales europeas  
100% Estable  
100% Biodegradable

# AQUAZIX<sup>®</sup> PLUS

TRATAMIENTO DE AGUA Y SANIDAD DIGESTIVA

MEJORA LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA  
ELIMINA EL BIOFILM  
ELIMINA DEPÓSITOS DE CAL  
SANITIZA EL INTESTINO

Eficacia probada por normas UNE oficiales europeas  
100% Estable  
100% Biodegradable



Distribuido en México por

**AGRO**  
**Naturalia**  
*Alta Tecnología Ecológica*  
[www.agronaturalia.com](http://www.agronaturalia.com)

Contacto:  
[admin@agronaturalia.com](mailto:admin@agronaturalia.com)  
[mzamoraquesada@me.com](mailto:mzamoraquesada@me.com)

Fabricado en España por

**zix**  
Biocidas Biodegradables ZIX  
[www.bbzx.com](http://www.bbzx.com)

bles, trabajamos estrechamente junto con ellos ofreciendo un servicio técnico en la aplicación de nuestros productos. Durante el trabajo la información fluye de manera bidireccional y nosotros también nos nutrimos del potente know-how de ellos", señala.

### ▪ Tipo de productos que ofrece al sector avícola y porcícola

"Toda la gama de productos de la empresa está enfocada en la bioseguridad, empezando por los productos para tratamiento de agua y mejora de la sanidad intestinal tenemos nuestro Aquazix Plus, 100% biodegradable, con base peróxido de hidrógeno, plata y prebióticos. También contamos con una amplia gama de desinfectantes de amplio espectro que no generan resistencias y trabajan a muy bajas dosis, también 100% biodegradables, por supuesto. Tenemos la versión líquida, que es el Zix Virox, con base peróxido de hidrógeno y ácido peracético. Próximamente se tendrán disponibles dos nuevos productos desinfectantes de los cuales uno es una novedad mundial en su presentación y uso", explica Sanagustín sobre su portafolio de productos, e indica que complementan esta gama con su secante con capacidad sanitizante de cama para porcino y avicultura, Litazix, compuesto de carbonato de calcio, madera micronizada y aceites esenciales.

sanidad mundial humana. Apoyamos a nuestros distribuidores presentando estrategias de tratamiento de agua y desinfección adaptadas a la realidad de cada país, nuestro compromiso con la bioseguridad es global. Desarrollamos protocolos de bioseguridad que compartimos con nuestros colaboradores para una mejor aplicación de nuestros productos".

### ▪ Clave para alcanzar el liderazgo de la empresa

"Las claves son varias: la naturaleza de empresa y hacia la dirección que hemos ido, la importancia de las personas y la mejora continua".

"La naturaleza de la empresa siempre ha sido ofrecer soluciones globales en el ámbito de la bioseguridad 100% biodegradable y sustitutiva de antibióticos. Esto ha hecho que enfoquemos todo nuestro esfuerzo en fabricar productos tecnológicos que vayan completando nuestra gama para ofrecer una solución completa en bioseguridad maximizando la sanidad animal y la sustitución de antibióticos. La tendencia del mercado global va encaminada a ello, por lo que la bioseguridad es una parte importante para ayudar a reducir el uso de éstos".

"Las personas son otro elemento central en nuestro éxito, contamos con fantásticos colaboradores internos (trabajadores) y externos (distribuidores y clientes finales) de los que nutrimos nuestro

"Agronatturalia es una empresa mexicana orientada al desarrollo, elaboración y comercialización de diversos productos naturales o de bajo impacto al medio ambiente en el campo agrícola y pecuario",

### ▪ Asesoría que ofrecen a sus clientes

"Trabajamos muy estrechamente con nuestros distribuidores, no solo nos dedicamos a fabricar productos tecnológicos 100% biodegradables que mejoran la sanidad de nuestros animales, sino que compartimos nuestra experiencia en el mundo veterinario a nuestros distribuidores para mejorar la sanidad animal, en definitiva, mejorar la

conocimiento y que además son clave para la mejor asesoría de los productos en el terreno".

"Por último, está la mejora continua que ejecutamos en nuestro día a día. Desarrollamos nuevos productos que mejoren a los anteriores o satisfagan una necesidad creciente, no satisfecha todavía en el mercado. Este trabajo y su resultado es, en buena parte, gracias al estrecho trabajo que realizamos con nuestros distribuidores y clientes, todos ellos

nos aportan un "feedback" muy importante que analizamos de manera exhaustiva. Toda esta información también la completamos con experiencias en campo que realizamos tanto en Europa como en otros lugares en los que estamos trabajando".

### ▪ Ventajas competitivas que ofrecen sus productos

"La ventaja competitiva de nuestros productos está alineada con la ventaja de nuestra empresa, ésta reside en la sinergia entre investigación, materias activas, formulación y aplicación".

"La fase inicial de nuestros productos es el desarrollo, para ello contamos con la última y veraz información del terreno a partir de la cual rediseñamos nuestros productos o hacemos nuevos lanzamientos para satisfacer las necesidades de los clientes. Una vez desarrollado, formulamos y fabricamos éstos con materiales tecnológicos 100% biodegradables de extrema calidad y las técnicas que les confieren una pureza y estabilidad excepcional. Todo esto hace que sea más fácil poder trabajar con ellos, tanto en el almacenamiento, como en la aplicación. La última clave de la ventaja competitiva de nuestros productos es la aplicación, no solo por las personas encargadas de ello, que necesitan una correcta formación, sino por el desarrollo de protocolos para una mejor aplicación y éxito de nuestros productos".

### ▪ Innovación y profesionalismo

"La innovación es otro de los pilares centrales de nuestro negocio, destinamos una parte muy importante de nuestro presupuesto a la inversión en innovación. Como hemos indicado anteriormente, no solo trabajamos en innovar en lanzamientos de nuevos productos con nuevos métodos de fabricación, nuevas formulaciones, trabajar con nuevas materias activas, también innovamos en la aplicabilidad en el campo de nuestros productos, desarrollando protocolos para problemáticas sanitarias específicas de los animales. Por poner un ejemplo, para nuestro producto Aquazix Plus Ag contamos con más de 20 protocolos de apli-

cación, cada uno de ellos diferente, enfocado a la solución de la problemática de una especie animal en concreto. Tenemos protocolos específicos para avicultura: gallina ponedora, gallina reproductora, incubadora, recria, etc. Así como para el resto de especies y diferentes problemáticas sanitarias en cada especie: diarreas inespecíficas en lechones, enteritis necrótica en gallinas ponedoras, etc.

### ▪ Agronatturalia "Alta Tecnología Ecológica"


"Agronatturalia es una empresa mexicana orientada en el desarrollo, elaboración y comercialización de diversos productos naturales o de bajo impacto al medio ambiente, campo agrícola y pecuario", indica el Ing. Adrián Rivera Félix, Director General de la empresa.

Y señala que basándose en el concepto de "Alta Tecnología Ecológica", Agronatturalia invierte gran parte de sus utilidades en el desarrollo de nuevos productos. Como es el caso de la maquinaria desarrollada junto con la empresa AgroThermal Systems de EE.UU., para la creación de un sistema de control de plagas y enfermedades que afectan a los cultivos usando aire sobrecalentado y sin la necesidad de agroquímicos.

Por su parte el MVZ Miguel Angel Zamora Quesada, director técnico-comercial de Agronatturalia, comenta que esta empresa tiene en desarrollo varios productos orientados al mercado veterinario por medio de acuerdos con diferentes Universidades del país.

"Buscando ampliar su línea de productos, Agronatturalia encontró en Biocidas Biodegradables Zix el socio comercial ideal que reúne tanto el respeto al medio ambiente, como el desarrollo de nuevos productos de alta tecnología ecológica", añade Zamora.

El Ing. Rivera Félix sostiene que Agronatturalia con un acuerdo comercial para México para representar los actuales productos y futuros desarrollos de Biocidas Biodegradables Zix, se encuentra en posibilidad de ofrecer productos altamente efectivos y seguros para el medio ambiente en el sector pecuario y agrícola.

Y concluye señalando que Agronatturalia cuenta con una red de distribuidores que cubren las principales áreas productivas de México. 



# PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE CARNE EN EL MUNDO EN 2021: PREVISIONES DE LA USDA

[HTTPS://CARNICA.CDECOMUNICACION.ES](https://carnica.cdecomunicacion.es)

La USDA ha publicado un informe con las perspectivas de producción y consumo de carne en el mundo en 2021. Entre sus conclusiones, destacan varias previsiones sobre el mercado chino.

Así, las expectativas de importación total de carne de China tanto para 2020 como para 2021 se revisan un 4 y un 1% al alza, respectivamente. Aunque el crecimiento de las importaciones de cerdo se redujo en el cuarto trimestre de 2020, no obstante superó las expectativas, lo que da lugar a una perspectiva más optimista para 2021.

Respecto a la PPA en ese país, se prevé que su impacto haya alcanzado su punto álgido en 2020, lo

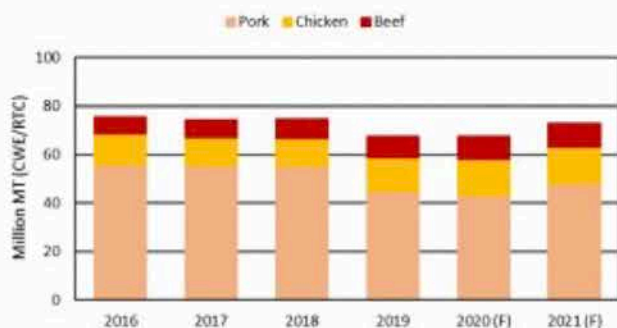
que aumentó la presión sobre el consumo y la dependencia del país de las importaciones de carne. Con todo, el consumo de carne en China en 2020 cayó a su nivel más bajo en más de un decenio.

En ese contexto, mayor producción e importaciones de carne de cerdo, se estima que en 2021 el consumo total de carne aumente un 2% con respecto a la previsión anterior. Aun así, seguirá estando por debajo de los niveles anteriores a la celebración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

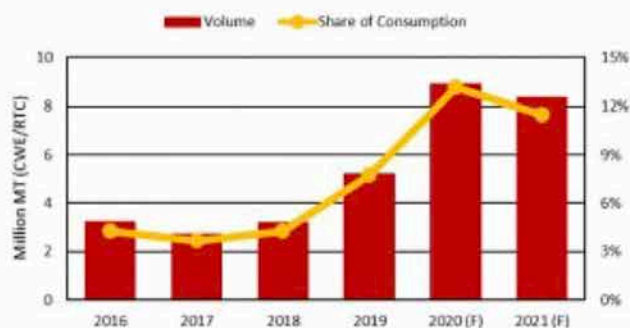
Por tipos de carne, los datos más interesantes de dicho informe son:

**USDA** United States Department of Agriculture  
Foreign Agricultural Service  
January 12, 2021

**China Meat Consumption**



**China Meat Imports**



“

# Bacteriófagos, EFICAZ HERRAMIENTA

LOS BACTERIÓFAGOS ayudan a modular la microbiota intestinal reduciendo el uso de antibióticos

**WWW.CTCBIO.MX**  
CEL 378 118 4002 [crvg@ctcbio.com](mailto:crvg@ctcbio.com)



**eXolution**  
Extraordinary & Exceptional Solution  
**Bacterophage F**

Evaluación de planes de acción *para la reducción de antibióticos ...*

Te explicamos cómo y porque **eXolution** es la pieza clave para lograrlo.

”



## CARNE DE VACUNO

- La producción mundial de carne de vacuno disminuirá entorno a 61,2 millones de toneladas, debido principalmente a las reducciones en China y los Estados Unidos. China se revisa a la baja un 3% (6,7 millones de toneladas menos que el último año).
- Las exportaciones mundiales de carne de vacuno en 2021 se mantendrán sin variaciones en 10,8 millones de toneladas. La demanda de Asia sigue siendo fuerte y la previsión de la oferta para la mayoría de los principales exportadores no ha cambiado.

## CARNE DE AVE

- La producción mundial de carne de pollo para 2021 se revisa un 1% a la baja, hasta los 101,8 millones de toneladas, debido a fuertes descensos en la UE y China. La UE está luchando contra la propagación de la gripe aviar altamente patógena en varios Estados Miembros, una menor demanda interna y una subida de los precios del grano. La demanda de carne de pollo de China sigue creciendo, pero a un ritmo más lento, ya que la cabaña porcina se recupera y con ella la producción de carne de cerdo.
- Las exportaciones mundiales de carne de pollo para 2021 disminuirán casi un 1%, hasta 12,1 millones de toneladas. Bajarán las exportaciones de la UE, Tailandia y Brasil, mientras que subirán las de los Estados Unidos. China permanecerá sin cambios.

## CARNE DE CERDO

- La producción mundial de carne de cerdo para 2021 se ha revisado al alza en casi un 2%, hasta los 103,8 millones de toneladas. El principal motivo es que el sector porcino chino se está recuperando de la PPA. Los elevados precios siguen incentivando a los productores para ampliar su número de animales, lo que da lugar a que la previsión de producción de China se revise en un 5% al alza.
- Sin embargo, a pesar de esa revisión, se espera que la producción China siga siendo inferior a los niveles anteriores al brote de PPA, ya que el aumento de los costos y los problemas de gestión de los animales generan problemas.
- El alza de la producción en China compensa con creces la brusca disminución de la producción de Filipinas, donde la PPA sigue extendiéndose en regiones clave.
- Las exportaciones mundiales de carne de cerdo para 2021 se revisan al alza en casi un 3%, hasta 11,1 millones de toneladas. Las importaciones de China serán menores, pero se espera que sigan siendo elevadas.
- Se espera que los exportadores de todo el mundo encuentren su sitio en China aunque el consumo en este mercado clave sigue estando muy por debajo de los niveles anteriores a la PPA.
- Mientras tanto, una moneda y una economía débiles llevan a que las expectativas de importación de México sean menores. *JD*



# Salud intestinal es seguridad animal

La mejor opción en prevención de problemas intestinales en cerdos.





Mantiene la integridad intestinal.  
Previene y controla brotes de disenteria porcina y enteritis necrótica.

**BAMEDILATO PREMIX**  
Premezcla Antibiótica



Reg. S. A. G. A. R. P. A. 0-7833-0-7833-326

[www.pisaagropecuaria.com.mx](http://www.pisaagropecuaria.com.mx)

Síguenos en:   

Salud animal  
Bienestar humano®





# El control de roedores, tema desatendido en la industria pecuaria

**Por: M en MVZ Itzel Beatriz Aguilar Vázquez.**

Soporte técnico Animal Safety.  
NEOGEN Latinoamérica, México.

**Los roedores son responsables de la pérdida en la calidad de granos y alimentos en las producciones agrícolas y pecuarias, daños en las instalaciones y transmisión de enfermedades lo que hace que las pérdidas sean realmente incalculables.**

El control de plagas, en especial el de roedores es algo que seguramente a preocupado al hombre desde el principio de los tiempos, en especial cuando éste se volvió sedentario, a lo largo de la historia, los brotes poblacionales de los roedores plaga han tenido implicaciones de índole política, económica y social, amenazando la seguridad alimentaria en sociedades tanto de países desarrollados como en desarrollo. Al entender la evolución detrás del control de plagas, nos lleva a entender las razones de cómo se actúa en esta área. La importancia de los roedores plaga en la industria agrícola es por el daño en todo tipo de cultivos, comprende desde que consumen las semillas, los brotes y el cultivo listo para cosechar, la pérdida no solo es por lo que consumen, sino aquello que dejan dañado y que no se puede consumir ni vender.

Si bien las mayores inversiones en este tema se hacen en la industria agrícola se viven escenarios importantes en las instalaciones pecuarias, donde los roedores consumen alimento terminado, ingredientes, contaminan alimentos almacenados en bodegas, además que hay que subsanar los daños que provocan en las instalaciones ya que son capaces de roer prácticamente

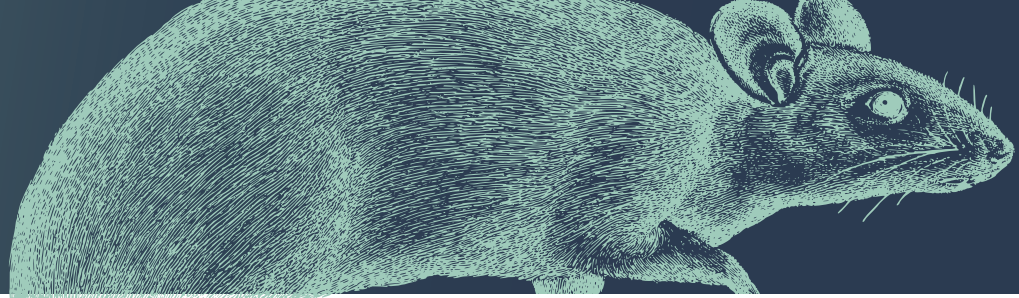
cualquier material, dañando instalaciones de plástico, líneas de tubería, electricidad e incluso partes del inmueble que sean de cemento que si lo hacemos consciente, representan una suma de inversión que al sumar todo representa un monto considerable.

Sabemos que una de las razones por la que es tan importante el control de roedores es por las múltiples infecciones y enfermedades de las que son portadores o reservorios y que los roedores sinantrópicos y silvestres pueden transmitir tanto a animales como a humanos (zoonosis) de forma indirecta por medio de orina, heces, pulgas, piojos o por la picadura de mosquitos.

Se le relaciona a la transmisión de enfermedades bacterianas como la peste (*Yersinia pestis*), salmonelosis (*Salmonella Typhimurium*; *S. enteritidis*), leptospirosis (*Leptospira spp.*), tifo murino (*Rickettsia typhi*), la fiebre por mordedura de rata (*Spirillum minus*, *Streptobacillus moniliformis*), la fiebre maculosa de las Montañas rocosas (*R. rickettsii*) y la tularemia (*Francisella tularensis*), enfermedades virales como el síndrome pulmonar hemorrágico (*Hantavirus*), encefalitis (*Alphavirus*, *Flavivirus*), rabia (*Rhabdovirus*) e incluso enfermedades parasitarias como la teniasis (*Hymenolepis nana* o *H. diminuta*) y la triquinosis (*Trichinella spiralis*).

Se tienen múltiples referencias históricas de la presencia de los roedores en las diferentes civilizaciones como los griegos, que incluso en su mitología cuentan con un dios cazador de ratas, Apolo. En el sureste de Irán se encontraron trampas ratoneras y hace 1050 años a.C.. Históricamente hay registro del uso de múltiples sustancias para tratar de controlar a los roedores, en Roma, se usaba la escila roja como raticida, trampas y mezclas de yeso, vidrio molido y queso. Pasando a productos más específicos como la estricnina, el arsénico, Fosfuro de Zinc hasta que se sintetizaron moléculas como el dicumarol, warfarina, difacinona, brometalina entre muchos otros.

Se tiene registro de la organización de grupos enfocados a las estrategias para controlar las poblaciones de roedores, en 1902 en Copenhague se crea la "Asociación Internacional para la destrucción racional de las ratas" y en 1907 se promulga una ley que ordena la caza de las ratas, Japón e Italia se unen a Dinamarca para organizar campañas de desratización. En 1928 se da la Conferencia Internacional de la Rata y en 1931 el segundo Congreso Colonial de la Rata y de la Peste efectuados en Francia.



De los hechos que han dado cimiento a la generación de estrategias cada vez más eficientes en el control de roedores además de su gran adaptabilidad y versatilidad fueron las incidencias de intoxicaciones desde los 50's ya que fue una época de gran auge y producción en el uso de los diferentes productos químicos que fueron apareciendo y que se caracterizaron por su alta toxicidad y que, en conjunto con el desconocimiento, se fueron usando de manera desmedida, aun y cuando la venta de muchos de éstos se limitó a ministerios de salud, instituciones u organismos oficiales e internacionales que ejecutaran campañas de control de fauna nociva. Todo esto dio pie no solo a diversos casos de intoxicaciones en organismos no blanco, sino también en la presentación de contaminación en suelo, mantos friáticos y alimentos además de la presentación de casos de resistencia como en el reportado hacia la warfarina. De aquí deriva la inquietud por sintetizar productos de alta toxicidad para los organismos plaga, pero con un margen de seguridad tal para otras especies, en conjunto de estrategias fundamentadas en la etología de los roedores.

El interés por la ecología y el uso racional de los productos químicos se ha difundido a través de lo que conocemos como el Manejo Integrado de Plagas (MIP).

Las exigencias globales de producciones agrícolas limpias, con respecto al ambiente, la biodiversidad y bienestar social, hicieron que en 1996 se diera una re-evaluación de la esencia conceptual del MIP, naciendo el concepto de Manejo de Roedores con Bases Ecológicas (MRBE o EBPM) que obligan a la implementación de métodos alternativos al uso de rodenticidas y en el cual se hace más énfasis en el carácter ecológico y sostenible. En el concepto del MRBE se mantiene una correlación

positiva entre los estándares de producción y la sostenibilidad pensando en la viabilidad económica, social y ambiental. Este manejo ha tomado fuerza porque es compatible con diversas normativas como la norma ISO 14001 o los estándares que tiene BONSUCRO en la producción de la caña de azúcar.

Estamos plenamente convencidos en que este tipo de estrategias son compatibles y aplicables a la producción pecuaria buscando soluciones integrales que ayuden a la industria a conseguir una disminución importante en los daños provocados por roedores, bajo una visión ambientalmente responsable. Los objetivos del Manejo de Roedores con Bases Ecológicas son:

- I. Conservar la biodiversidad, mitigando los efectos negativos de los rodenticidas a la vida silvestre y al ambiente.
- II. Asegurar la productividad, disminuyendo daños bajo un análisis económico y empoderamiento de los que lo adoptan.
- III. Mantener los servicios ecosistémicos, evitando la contaminación, promoviendo la aplicación responsable de rodenticidas.
- IV. Mejorar la calidad de vida.

Como su nombre lo indica, el control de los roedores MRBE debe integrar diversos aspectos, métodos y tecnologías como son medidas culturales, mecánicas, físicas, biológicas, químicas y el marco legal alrededor de éstas.

El programa de Manejo de Roedores con Bases Ecológicas que se plantea es un sistema que comprende de cuatro pasos básicos:

**1.- Prevención: Es una etapa crítica ya que las medidas preventivas, también conocidas como culturales, son determinantes para el éxito o fracaso en los programas de control de plagas.**

Las medidas culturales son las que enseñan y concientizan al usuario y a la comunidad sobre temas de higiene, la importancia del reciclaje de desechos orgánicos, el respeto a la fauna existente ya que contribuye a mantener el equilibrio ecológico y desde luego la capacitación de la metodología adecuada para el control de plagas con el uso racional de productos químicos, además de las leyes y regulaciones vigentes ya que el no conocer las leyes no exenta de una sanción, si se comete un delito contra la salud. También comprende medidas mecánicas como la colocación de barreras físicas, es necesario dar los mantenimientos pertinentes para asegurar que los roedores no tengan acceso a bodegas o cualquier instalación donde se almacenen alimentos o cosechas que pudieran servir de alimento. Se debe poner atención a la limpieza de las instalaciones y equipos, viviendas, bodegas. El arreglo y escombrado de objetos móviles que pudieran servir de refugio es muy importante, así como la adecuada limpieza de maleza de todas las áreas en especial aquellas que sirvan de camino, de esta manera se dificultará a los roedores pasar entre las parcelas y otras áreas perimetrales. Otro método importante de prevención son las medidas biológicas ya que ayudan al control natural y son de poco impacto ambiental, no se trata de introducir animales exóticos sino favorecer la presencia de los depredadores naturales de esta plaga que son las aves rapaces como lechuzas, halcones, víboras, águilas y algunos otros mamíferos como los coyotes o felinos. Es importante que para poder aplicar estas medidas se haga mucho énfasis durante las medidas culturales ya que conocemos que muchos de estos animales son motivo de infinidad de mitos y leyendas, por lo que hay que concientizar sobre cómo ayudan al mantenimiento del equilibrio entre poblaciones.



La prevención es sumamente importante para evitar la entrada y propagación indiscriminada de roedores.

**2.- Identificación:** Consiste en el mapeo del terreno y de posibles nidos de roedores, colocación de trampas mecánicas, examinación de heces en el cultivo, para conseguir la identificación de especie, toda la información recolectada apoyará la futura fase de ejecución.

**3.- Ejecución:** En esta etapa se aplican medidas biológicas, físicas y químicas. Cabe recalcar que esta etapa no trata únicamente de la aplicación indiscriminada de cebos, como se mencionó anteriormente es necesario el monitoreo adecuado para determinar cuándo, dónde y cantidad. La información recolectada durante el mapeo no solo nos permite identificadas la o las especies presentes, sino también reconocer las zonas de máxima infestación, por lo cual permite orientar el plan de acción.

- Medidas físicas: que son las primeras medidas de control utilizadas y son ejecutadas con elementos contundentes como trampas mecánicas, de golpe, palos, placas engomadas.
- Medidas de control químico: Extensa gama de productos, de los cuales los más usados son los crónicos de dosis múltiple y los agudos. La colocación de estaciones cebaderas y el reemplazo de cebos se hace de manera estratégica y puntual ya que conocemos el comportamiento de la especie y la intensidad de la plaga.

**4.- Monitoreo y Control:** Ya que la fase de ejecución ha logrado reducir en gran medida el número de roedores, el monitoreo y control debe aplicarse de manera continua debido a que sabemos que una erradicación es prácticamente imposible. Esta fase se apoya nuevamente en las etapas anteriores; en el trapeo continuo, revisión, identificación y eliminación de roedores muertos, evaluación de daños y costos de producción. Se debe reiterar que si bien, durante esta fase el uso de químicos es también necesaria, nuevamente deben ser usados bajo estricta supervisión evitando desperdicio del producto y daños ambientales derivados de malas prácticas.

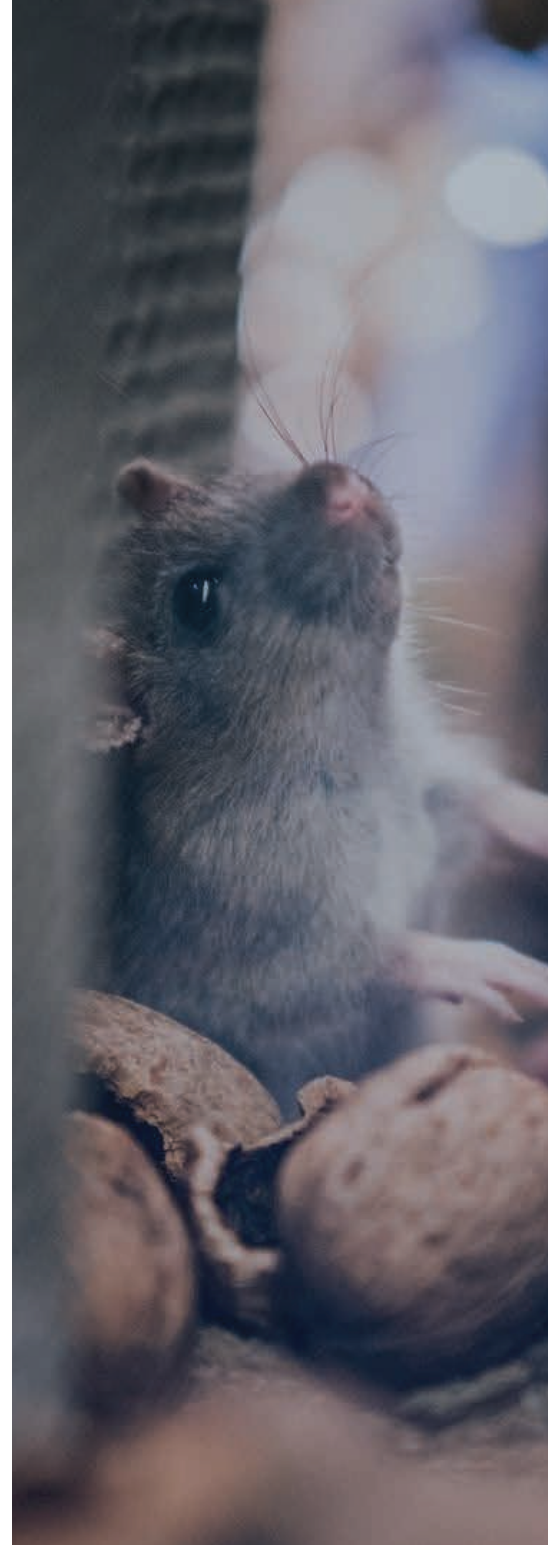
#### Consideraciones importantes

Se debe asegurar que los roedores no tengan lugares donde esconderse por lo que se hace hincapié en que debe mantenerse limpias de maleza todo el perímetro y caminos, retiro de cualquier objeto que podría funcionar como refugio, de esta manera aseguraremos que el roedor emplee las estaciones cebaderas a modo de refugio al desplazarse, de esta manera aumentamos la cantidad de ingesta consiguiendo en menor tiempo que consuman la dosis esperada

#### Conclusiones

En la industria agrícola se ha avanzado mucho en el control de roedores ya que la presión por conseguir alimentos de calidad a menor costo y con inocuidad alimentaria se ha vuelto determinante y en el lado de la industria pecuaria se ha dejado de lado a pesar de ser de suma importancia por todo lo que éste engloba.

No se ha visto el impacto real en la industria pecuaria porque no se ha calculado el costo de un inadecuado control de roedores, además de que se vuelve algo ambiguo al considerar el impacto de una enfermedad que pudiera introducir, ya sea por el impacto por disminución en la producción, en la mortalidad, en los tratamientos, entre muchos otros elementos en la infraestructura que no se toman en cuenta por parecer “pequeños”, pero si se hiciera la sumatoria resultaría interesante lo que se está invirtiendo y dejando de ganar por el tema de los roedores.





## Aborda eficazmente problemas de roedores de cualquier tamaño



 **Prozap**

Gránulos de Fosfuro de Zinc

- Los gránulos utilizan un agente de endurecimiento especial
- Contiene una concentración atractiva de proteína del 19 al 24%
- Cuenta con menos polvo comparado con otras formulaciones
- Puede resistir una precipitación pluvial de 1.5" antes de desintegrarse
- Compatible para usos exclusivos
- **PESTICIDA DE USO RESTRINGIDO**

**Ramik**

Difacinona

- Fácil aplicación.
- Tamaño adecuado para diferentes instalaciones.
- Alta palatabilidad por su sabor a pescado y manzana.
- Uso en interiores y exteriores.
- Variedad de presentaciones: nuggets, Mini Barras.

[NEOGEN.com](http://NEOGEN.com)

Prolongación 5 de Mayo #27. Colonia Parque Industrial Naucalpan. Estado de México  
[animal.safety@neogenlac.com](mailto:animal.safety@neogenlac.com) | +52 01 55 5254 8235



# LA LUCHA CONTRA LA COVID-19

## la formación o el mayor reconocimiento de la profesión veterinaria, prioridades de la OCV para 2021



- El presidente de la OCV afirma que "la unión de todos los profesionales será clave para hacer frente con éxito a los grandes retos a los que se enfrenta nuestro colectivo".

La participación activa de los veterinarios en la lucha contra la pandemia provocada por la COVID-19, la formación de los profesionales veterinarios, la difusión de la imprescindible labor del colectivo en favor de la sociedad o la actualización sobre el papel del veterinario en el bienestar animal son algunas de las prioridades que se marca la Organización Colegial Veterinaria (OCV) para 2021.

Así lo señala el presidente de la OCV, Luis Alberto Calvo, que expone que el año 2021 es decisivo para tratar de acabar con la COVID-19, y los veterinarios tenemos un "papel fundamental" como profesionales sanitarios y expertos en gestión de pandemias y en inmunización de grandes poblaciones.

Así mismo, Calvo considera que éste es un momento clave para redefinir las políticas de salud pública y abordarlas desde un enfoque One Health-Una sola salud, "porque no se puede seguir tratando la salud de personas, animales y medio ambiente de una forma independiente, tal y como está evidenciando esta pandemia, que tiene origen zoonótico".

### FORMACIÓN: EXCELENCIA Y ESPECIALIZACIÓN


Otro de los puntos clave para la OCV es la formación de los veterinarios, ya que "la excelencia en la formación de los profesionales de hoy determinará la salud pública de mañana". Por ello, la apuesta por la formación on-line, con el objetivo de ser más accesible a todos,

así como por la especialización a través de cursos en distintas áreas constituye otra de las prioridades para el máximo órgano de representación de los veterinarios.

Además, el presidente de la OCV destaca la importancia de la comunicación para mostrar a la sociedad "la imprescindible labor que realizamos los veterinarios protegiendo a los ciudadanos en cada momento de su vida". En 2021 se seguirá reforzando este ámbito "para mostrar todas las facetas de nuestra profesión y ejercer la labor didáctica que nos corresponde como garantes de salud pública".

En lo que se refiere a bienestar animal, Calvo recuerda que la Organización Colegial Veterinaria está trabajando para establecer unos protocolos prácticos que recojan las exigencias y recomendaciones según especies e instalaciones para que estén a disposición de todos aquellos profesionales que trabajan a diario tanto con animales de producción como con animales de compañía.

### LA ORGANIZACIÓN COLEGIAL VETERINARIA

La Organización Colegial Veterinaria es el órgano de representación de todos los profesionales veterinarios de España. Está integrada por los 52 Colegios Provinciales, por los Consejos Autonómicos y por el Consejo General de Colegios Veterinarios, que ostenta la representación en los organismos internacionales, como la Asociación Mundial Veterinaria, la Federación de Veterinarios Europeos, entre otros. 



# vaxsafe<sup>®</sup> MHP

Única Vacuna Activa,  
Contra *M. hyopneumoniae*





**LIC. GABRIEL ALVAREZ MENDOZA.**  
Gerente de Análisis Fundamental.  
Agri Tendencias y Servicios, S.C.

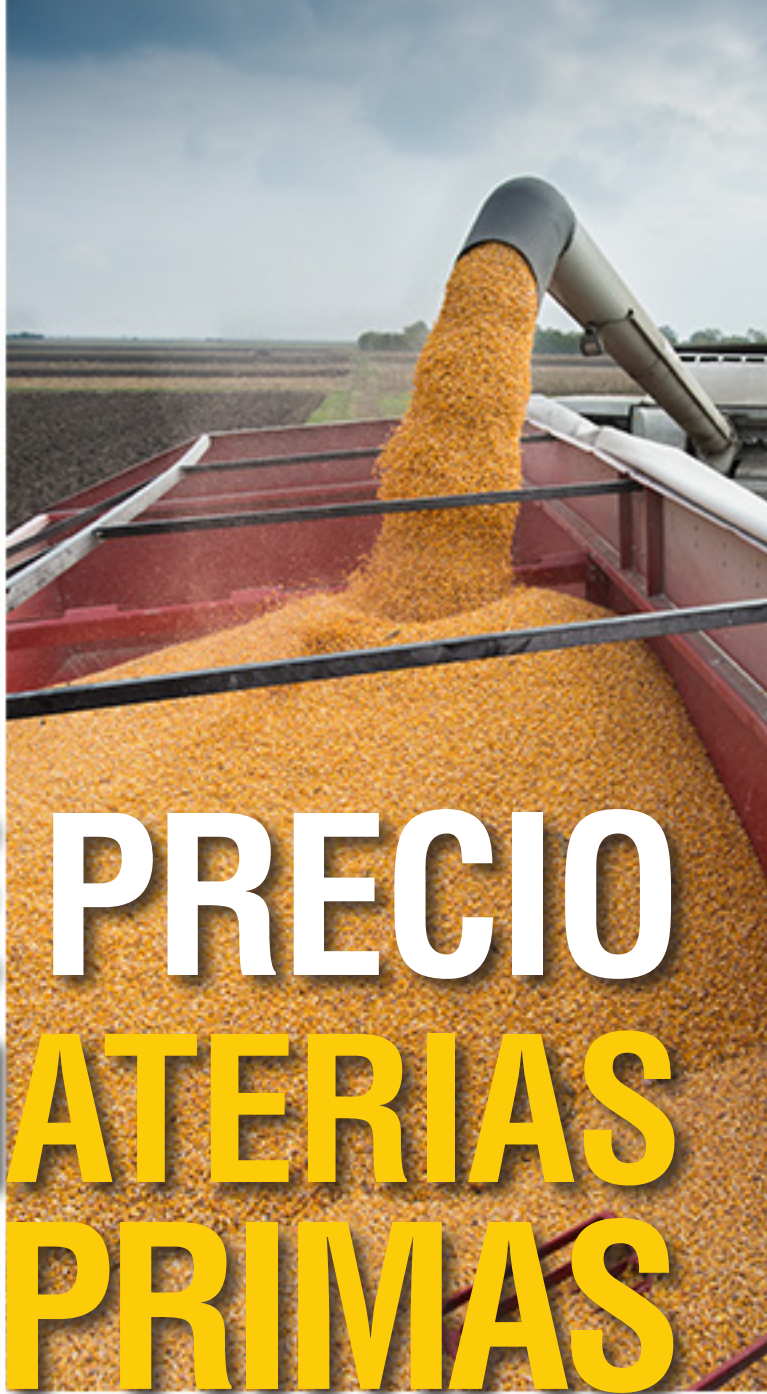
Espero que usted y su familia estén muy bien y gocen de buena salud. El 2020 fue un año de mucha incertidumbre y de una baja en el consumo de cárnicos a nivel mundial por las restricciones de movilidad impuestas por diferentes países. Ahora en el 2021 tenemos otro reto, la fuerte alza en los precios de las principales materias primas utilizadas en la alimentación animal. En este artículo veremos las principales causas de estos incrementos y las perspectivas para los siguientes meses.

Para los lectores que no están involucrados en el área de compras, sólo precisar que los precios de referencia utilizados a nivel mundial se basan en la cotización de los futuros en la Bolsa de Commodities del CME Group en Chicago, Illinois, a esta Bolsa acuden productores, compradores, comercializadores, exportadores e importadores para tener un precio de referencia y para realizar coberturas de precio utilizando futuros y opciones.

Los precios del maíz subieron en la Bolsa de Chicago de \$3.30 dólares por bushel o \$130 dólares por t.m. el 12 de agosto de 2020 a \$5.40 dólares por bushel o \$212 dólares por t.m. Los precios se encuentran en su mayor nivel desde julio del 2013. Por su parte la pasta de soya en el mismo periodo de tiempo subió de \$282 dólares por tonelada corta a \$468 dólares por tonelada corta. Su mayor nivel desde junio 2014. Como pueden notar, estas alzas son muy importantes e incrementan de forma importante los costos de producción en estos primeros meses del año, por lo que siempre es importante estar informado de los mercados y contar con una estrategia de cobertura de precios.







# ALZA DE PRECIO EN MATERIAS PRIMAS



A continuación, se presentan los principales factores que ocasionan esta alza en los precios:

## 1. MENOR RENDIMIENTO AL ESPERADO EN ESTADOS UNIDOS.

De marzo hasta agosto del 2020, el clima fue favorable para el desarrollo de los cultivos en Estados Unidos y se tenían perspectivas de una fuerte producción de maíz y soya, sin embargo, en agosto, súbitamente cayó una tormenta llamada "Derecho" en el medio oeste de Estados Unidos, afectando principalmente a Illinois. Esta tormenta trajo ráfagas de viento muy fuertes provocando acame del maíz y afectaciones en la soya. Asimismo, agosto y septiembre se caracterizaron por ser muy cálidos y secos en el cinturón del maíz, afectando la finalización de los cultivos y bajando el rendimiento. La Secretaría de Agricultura de Estados Unidos (USDA) en su reporte del mes de agosto esperaba una producción de maíz de 388 millones de t.m., y una producción de frijol de soya de 120.42 millones de t.m. A partir de ese reporte, se vio un ajuste mensual en la producción americana y en la última actualización al 12 de enero 2021, la producción de maíz se estimó en 368 millones de t.m. y la de soya en 112.5 millones de t.m. Es decir, una baja en la producción de maíz de 20 millones de t.m., y en la soya de 7.92 millones de t.m., y esta menor producción provocó un alza en los precios.

## 2. FENÓMENO CLIMATOLÓGICO DE LA "NIÑA".

En el último trimestre del 2020 se registró una baja en la temperatura del océano pacífico, esto es asociado al fenómeno climatológico de la "Niña". El fenómeno de la Niña comúnmente produce una temporada invernal en el hemisferio norte con menor caída de nieve, para el sur de Brasil y Argentina periodos importantes de sequía y para Australia mayor caída de lluvia. En el 2012 cuando el mundo fue afectado por un fenómeno fuerte de la Niña, tuvimos la peor sequía en Estados Unidos en los últimos 65 años y movimientos en el precio récord al alza del maíz y de la soya. Ahora este fenómeno afecta la producción de maíz y soya en Brasil y Argentina trayendo consigo mucha variabilidad en las lluvias e incertidumbre sobre el tamaño en la producción en Sudamérica y esto provoca alza en los precios. Se estima que la Niña estará presente al menos en los primeros 4 meses del año y después se pronostica que perderá fuerza y que podríamos entrar a un clima neutral para el verano.

## 3. CHINA.

China ha sido un comprador muy fuerte de productos agrícolas a nivel mundial en los últimos meses. Después de los problemas de la fiebre porcina africana en el 2018 y 2019, el gobierno chino lanzó un programa de apoyos e incentivos para recuperar la producción nacional de cerdos, esto trajo consigo fuertes inversiones en plantas altamente tecnificadas y una recuperación del 90% de su hato porcino, esta recuperación trae consigo una fuerte demanda por granos forrajeros como maíz y sorgo, y una alta demanda por fuentes de proteínas como la pasta de soya. Se estima que, para finales del 2020, China tenía un hato de 406.5 millones de cabezas. China importó 25.89 millones de t.m. de frijol de soya de EUA en 2020, un alza de 52.8% versus las 16.94 millones de t.m. en 2019. Las compras a Brasil en 2020 fueron de 64.28 millones de t.m., 11.5% más que el año anterior y con esto las importaciones totales de China en 2020 fueron récord de 100.33 millones de t.m. En el caso del maíz, las importaciones totales de China durante el 2020 fueron de 11.3 millones de t.m., nivel mayor que su cuota anual con tarifas preferenciales de 7.6 millones de t.m. y 136% mayor que en 2019. Las compras de sorgo fueron 479% mayores que en el 2019. Se espera que la demanda este año continúe fuerte por la recuperación en el hato porcino chino, aunque hay que seguir de cerca los casos de la nueva cepa de fiebre porcina africana en China, causada por vacunas ilegales.

# 50 años...



M.R.

PRODUCTOS VETERINARIOS

...al servicio de la Salud Animal.



**MAXIFUR**

Reg. SAGARPA Q-0060-001

**FIOXONA**

Reg. SAGARPA Q-0060-002

**FIORISTREPTOENZIM**

Reg. SAGARPA Q-0060-021

**ARSOVIT**

Reg. SAGARPA Q-0060-014

**OXIMA**

Reg. SAGARPA Q-0060-021

**TYLODOX**

Reg. SAGARPA Q-0060-061

**NEODOX**

Reg. SAGARPA Q-0060-063

**FIODOX**

Reg. SAGARPA Q-0060-078

**FLORMAXICOL**

Reg. SAGARPA Q-0060-075

**TIAMUDOX**

Reg. SAGARPA Q-0060-078



**FIORI, SA de CV**

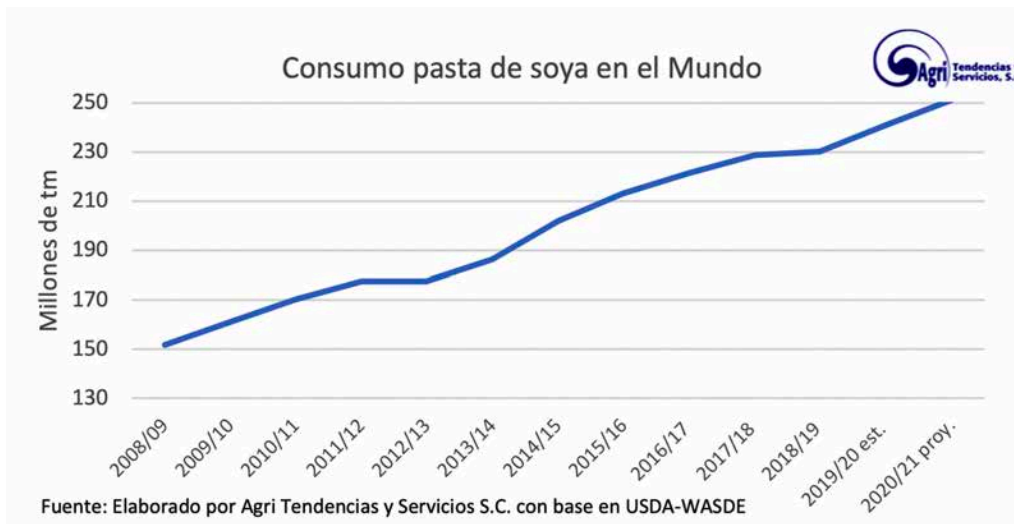
Camino a la Negreta #207, Col. La Negreta, 76907, Corregidora, Querétaro

Tel.: (442) 225-2471 / 225-2461 y 225-3689

[ventas@labfiori.com](mailto:ventas@labfiori.com)

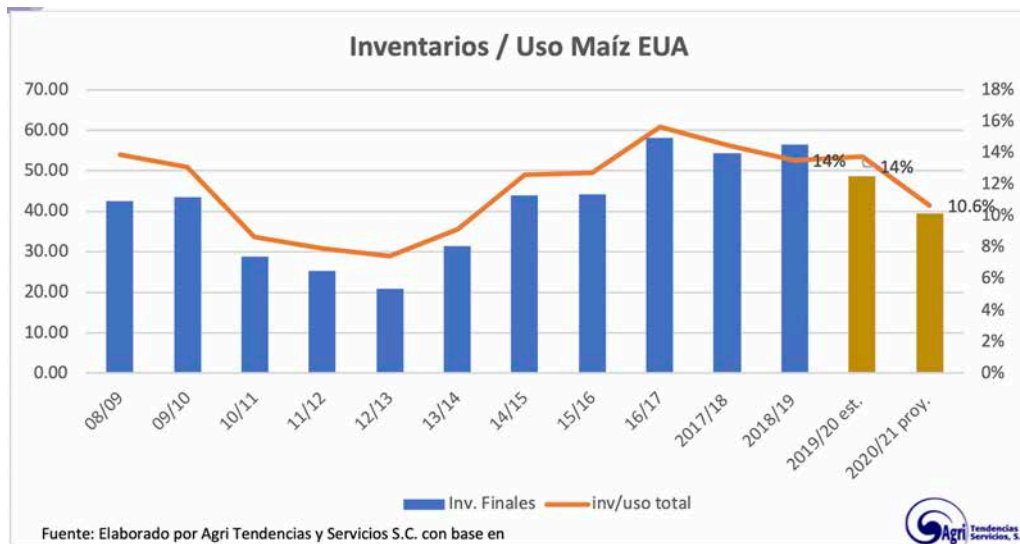
[www.labfiori.com](http://www.labfiori.com)

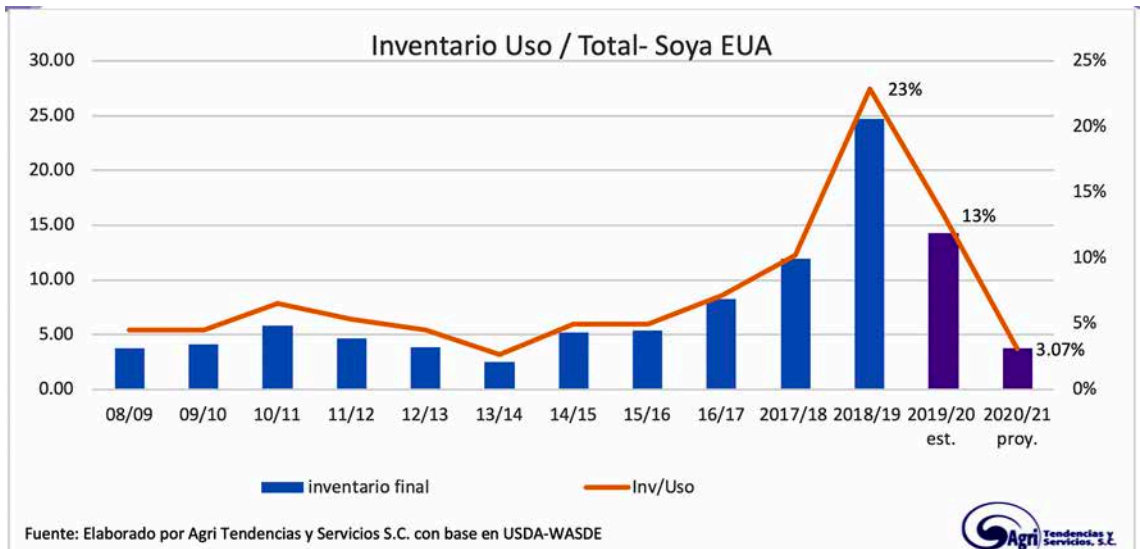




#### 4. MENORES INVENTARIOS FINALES EN EUA Y A NIVEL MUNDIAL.

La combinación de menor producción en Estados Unidos con una mayor demanda por parte de China ha provocado que los inventarios finales en EUA hayan bajado de manera importante. Los inventarios finales de frijol de soya en el ciclo 2018/19 eran de 24.74 millones de t.m., para el ciclo 2019/20 bajaron a 14.28 millones y para el ciclo 2020/21, los inventarios se estiman en tan sólo 3.8 millones de t.m., esto es el nivel más bajo desde el ciclo 2013/14 y si continúa la fuerte demanda por parte de China, los inventarios pudieran caer todavía más, provocando un alza en los precios. La razón inventario sobre uso se encuentra en niveles de 3%. En el caso del maíz, los inventarios no son tan ajustados, pero también han bajado fuertemente, de 56 millones de t.m. que teníamos en el ciclo 2018/19, ahora en este ciclo 2020/21, han bajado a 39 millones de t.m., lo que nos da una razón inventario sobre uso del 10.6%. La situación es difícil, ya que menor producción en Sudamérica o mal clima durante la siembra en Estados Unidos puede provocar mayor incremento en los precios.





**En conclusión, la tendencia de las principales materias primas utilizadas para la alimentación animal es alcista, los inventarios finales en Estados Unidos y a nivel mundial son bajos y esto se junta con una fuerte demanda por parte de China que soporta los precios al alza. No esperamos un fuerte ajuste a la baja en los precios en el corto plazo y será indispensable que Estados Unidos tenga clima favorable durante la siembra en marzo y abril para calmar un poco los mercados. Como siempre les comento, hay que estar asesorados para definir estrategias de coberturas de precio y poder actuar ante cualquier noticia en los mercados.**

Para más información sobre los mercados internacionales y nacionales o información sobre estrategias de cobertura de precio, estamos a sus órdenes en [www.agritendencias.com.mx](http://www.agritendencias.com.mx) o a mi correo [galvarez@agritendencias.com.mx](mailto:galvarez@agritendencias.com.mx).

La información contenida en este reporte ha sido obtenida de fuentes de información confiables. Las opiniones le pertenecen solo a su autor, sujeto a cambio en cualquier momento, y no constituye una solicitud a comprar o vender futuros de "commodities" u opciones. Éste reporte es solo para el beneficio de la persona o personas autorizada(s) por AgriTendencias y Servicios, S.C.

Enviado para su publicación por AgriTendencias y Servicios, S.C.



# MAL EMPIEZA EL AÑO AGRÍCOLA 2021 EN REGIONES DEL CENTRO Y NORTE DE MÉXICO



FUENTE ESTRATEGIA EN COMUNICACIÓN SOCIAL.  
FUNDACIÓN MEJOREMOS AL CAMPO.

- La sequía azota a los estados de Guanajuato, Chihuahua, Tamaulipas, Coahuila, Baja California, Sonora, Sinaloa, Jalisco, Michoacán y Nayarit, así como parte del Estado de México.
- Se tendrá que importar cereales y alimentos forrajeros para la producción de carne de res, cerdo y pollo.
- Productores de sorgo, maíz y trigo del ciclo otoño-invierno 2020-2021, no cuentan con insumos ni financiamiento.

**"E**n diversas regiones agrícolas de México, en particular de las zonas centro y norte, se da el fenómeno de escasez de lluvias en el invierno, coincidente con bajos niveles de las presas de almacenamiento con fines de riego. Los productores de sorgo, maíz y trigo del ciclo otoño-invierno 2020-2021, no cuentan con insumos, de manera fundamental el financiamiento", señaló Rafael García del Horno, secretario de Finanzas de la Fundación Mejoramos al Campo.

Señaló que desde el año pasado se observan bajos niveles de las presas, hecho que se agravó por la entrega de agua en la línea fronteriza a Estados Unidos, a fin de cumplir con acuerdos por conducto de la Comisión Internacional de Límites y Aguas.

Añadió que la falta de agua en el norte de Tamaulipas, afectará gravemente el programa de cultivos de sorgo y maíz, mientras que más de 20 mil productores tendrán serios apuros económicos, sin que el gobierno federal asuma alguna responsabilidad de crédito



¿Sabías que... millones de trabajadores hacen posible que **tengamos alimentos** en nuestras mesas a pesar de la pandemia?


A todos los trabajadores del sector pecuario:

*¡Gracias!*

**#HéroesAlimentandoAlMundo**







**“El programa de siembras del ciclo invernal en las entidades señaladas, presenta un panorama sombrío”, resumió García del Horno**

rural en esa región y sin que haya la definición de qué sembrar, si maíz o sorgo. “Los costos de producción fluctúan entre 12 mil y 14 mil pesos por unidad de superficie”, puntualizó.

Dijo que anualmente el estado de Tamaulipas aporta el 40 por ciento de la producción nacional de sorgo, sobre la perspectiva nacional de 7 millones de toneladas. Además de este grano, el maíz es el segundo cultivo en el ciclo invernal en esta entidad con 250 mil toneladas, de manera que en la actualidad los agricultores de esta entidad y de estados del norte, como Chihuahua, Coahuila, Baja California, Sonora y Sinaloa; del centro, como Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Nayarit, así como parte de Estado de México, tienen en riesgo sus producciones de estos granos ante la sequía que los azota.


“El programa de siembras del ciclo invernal en las entidades señaladas, presenta un panorama sombrío”, resumió García del Horno.

Consideró que se tendrá que optar por aumento de importaciones de cereales y alimentos forrajeros para la producción de carne de res, cerdo y pollo, así

como para alimentos tan necesarios como el huevo y la leche.

Entre los ingredientes para la preparación de alimentos balanceados, el sorgo se ha convertido en el principal componente de las fórmulas de alimentación animal. Otro ingrediente no menos importante, es la pasta de soya.

La superficie dedicada a este cultivo en México alcanzó un promedio de 1.8 millones de hectáreas en los últimos diez años, con un volumen de entre 6 y 7 millones de toneladas anuales.

García del Horno manifestó que entre los diferentes productores agrícolas de las entidades señaladas, tanto ejidales como propietarios, existe inquietud por el abandono en que han caído las diferentes instituciones de apoyo productivo y de financiamiento, con el riesgo de que los rendimientos, la calidad y programas de nuevas tecnologías para aumentar productividad, se vengán abajo, por la desintegración de esquemas de capacitación, investigación y colaboración de productores cooperantes con instituciones específicas de apoyo a los agricultores. 



The logo for CELMANAX, featuring the brand name in a bold, purple, sans-serif font inside a white rectangular box with rounded corners. The box is set against a purple circular background with a white border.

## ¿DESEAS PONER, MI PRODUCTIVIDAD Y MI SALUD PRIMERO?

**GRANDES MENTES PIENSAN IGUAL.**

CELMANAX™ mantiene a los triunfadores como yo en plena forma. Proporciona el beneficio de múltiples aditivos alimenticios en una fórmula consistente de alta calidad para que yo pueda cumplir continuamente los objetivos de la meta de mi peso.

**#ScienceHearted**




Para obtener más información sobre CELMANAX, comuníquese con su nutricionista, veterinario o representante de ARM & HAMMER™ o visite [AHfoodchain.com](http://AHfoodchain.com)

© 2020 Church & Dwight Co., Inc. ARM & HAMMER, CELMANAX y sus logotipos son marcas comerciales de Church & Dwight Co., Inc. CES04203637ESP



**#ScienceHearted**





# EFICACIA DE ZEOTEK<sup>®</sup>, SOLO O COMPLEMENTADO CON ZEOTRI<sup>®</sup> O *LACTOBACILLUS PENTOSUS*, EN EL CONTROL DE LOS EFECTOS ESTROGÉNICOS OCASIONADOS POR EL CONSUMO DE ALIMENTO CONTAMINADO CON ZEARALENONA EN CERDAS PREPÚBERES.

## INTRODUCCIÓN.

La zearalenona (ZEA) es una micotoxina producida principalmente por el hongo *Fusarium graminearum* en granos como el maíz y el sorgo, y por consiguiente en alimentos pecuarios. Es una lactona del ácido resorcílico y a pesar de su diferencia estructural con los estrógenos, como el 17- $\beta$ -Estradiol, ella y varios de sus derivados presentan actividad estrogénica (Diekman & Green, 1992). Al parecer la ZEA sufre un doblez en su estructura que permite que el grupo hidroxilo se oriente adecuadamente para facilitar el enlace con los receptores de los estrógenos. Aunque existe una familia de compuestos relacionados con la ZEA, que son derivados de su estructura original, solo ella y el  $\alpha$ -zearalenol se han encontrado de forma natural en los granos (Krska, 1999). Estos compuestos presentan baja toxicidad, es decir su ingestión no causa daños severos, por ejemplo se ha reportado que una dosis única de 20 g/kg de peso corporal no causó la muerte en ratas y ratones (Krska 1999). Sin embargo sus efectos estrogénicos y anabólicos causan problemas de reproducción en todas las especies animales, de las cuales el cerdo es el más afectado.

En el caso de la porcicultura la presencia de grano contaminado con ZEA es un problema de repercusiones económicas muy severas por el impacto que tiene en la reproducción. La patología se presenta con inflamación y tumefacción de la vulva en las cerdas (vulvovaginitis), engrosamiento de las mamas, aumento de la matriz, preñez ficticia, disminución de la viabilidad del feto y disminución de la camada, trastorno general de la fertilidad, y en el caso de los machos se presenta atrofia testicular y afeminamiento (Diekman & Green, 1992).

En la industria pecuaria, se utilizan diversos aditivos para el control de micotoxinas, teniendo un especial énfasis en los productos enfocados al control de los efectos estrogénicos de la ZEA.

Zeotek es un agente anti-micotoxinas enfocado para el control de los efectos estrogénicos de la ZEA en animales de reproducción, además de ofrecer protección contra otras micotoxinas, su eficacia ha estado demostrada en múltiples experimentos controlados.

Zeotri es un agente anti-micotoxinas diseñado para el control del Deoxinivalenol (DON) o Vomitoxina, los experimentos realizados en Nutek, con cerdos consumiendo DON han mostrado que Zeotri ofrece

una buena recuperación del peso de los animales, demostrando así su eficacia en el control del DON.

Por otra parte, el uso de ciertas bacterias ácido lácticas (BAL) en la alimentación animal han mostrado ese efecto promotor de crecimiento, comportándose como probióticos; que cuando son administrados en cantidades adecuadas confieren un beneficio de salud al hombre o animal que los consume (FAO/WHO, 2001). En la producción de cerdos se han utilizado diferentes BAL con resultados positivos tanto en crecimiento de los animales como en el control de infecciones que cursan con diarreas (Yang, Hou, Zeng, & Qiao, 2015) (Vera-Mejía, Vega-Cañizares, & Sánchez-Miranda, 2018). Debido a esto los probióticos se presentan como una alternativa al uso de antibióticos en producción animal (Vieco-Saiz, y otros, 2019). Aunque poco mencionado en la literatura, entre las BAL utilizadas en animales está el *Lactobacillus pentosus* (Uña Izquierdo, Sánchez Ortiz, Pedraza Olivera, & Arenal Cruz, 2017). Esta cepa ha mostrado tener un efecto positivo en el control de *Salmonella enterica* en cerdos (Casey, y otros, 2007) e incluso se ha mencionado en una revisión sobre alternativas a los antibióticos en el control de diarreas de cerdos al destete (Bogere, Choi, & Heo, 2019).

En un experimento reciente, en Nutek, se observó que la combinación de Zeotri con la cepa *Lactobacillus pentosus* resultó en una mejor eficacia en el control del DON que el Zeotri solo. Este experimento mostró que la adición de este *Lactobacillus* mejoró el consumo de alimento y la ganancia de peso, lo cual es lo esperado por un probiótico. A pesar del aumento en el consumo de alimento, que podría llevar a una ingesta mayor de micotoxina, no hubo afectación en el desempeño de los cerdos. Por consiguiente, en este experimento se pretende, también, evaluar el efecto del *Lactobacillus Pentosus* cuando se adiciona a Zeotek.

Se esperaría que esta adición mejore la ganancia de peso de los animales sin afectar la eficacia de Zeotek en el control del efecto estrogénico.

## OBJETIVO.

Evaluar la eficacia de la dosificación de Zeotek® solo o combinado con Zeotri® o con *Lactobacillus pentosus* (BAL) en cerdas prepúberes consumiendo alimento contaminado con zearalenona (ZEA) por 21 días.



**UNIDAD EXPERIMENTAL. LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA, NUTEK.**

## MATERIAL Y MÉTODOS:

Aditivos alimenticios: Zeotek® (lote 822HX23) y Zeotri® (lote 840CX002) ya utilizados en el mercado pecuario mexicano.

El probiótico es el *Lactobacillus pentosus* (BAL) cultivado en el Laboratorio de Proyectos Especiales mediante un fermentador piloto.

## DIETAS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Zeotek® (g/kg)	Zeotri® (g/kg)	BAL (g/kg)	ZEA (µg/kg)	DON (µg/kg)	FB1 (µg/kg)
Control negativo sin ZEA	0	0	0	95	260	365
Control positivo con ZEA	0	0	0	280	455	290
Desafío Zeotek® + ZEA	1.5	0	0	300	760	300
Desafío Zeotek® + Zeotri® + ZEA	1.5	1.5	0	280	695	270
Desafío Zeotek® + BAL + ZEA	1.5	0	0.15	290	665	330



La ZEA y el DON se obtuvieron de una contaminación natural del hongo *Fusarium graminearum*, que produjo simultáneamente ambas micotoxinas. El alimento fue comercial (Lactomax). Los ensayos analíticos de cuantificación de micotoxinas, se realizaron en el laboratorio de toxicología de la empresa NUTEK. La concentración de la zearalenona (ZEA) adicionada al alimento a utilizar fue de 250 ppb y verificada por la técnica de HPLC.

Se utilizaron 42 cerdas recién destetadas, la primera semana fue de adaptación y posteriormente se volvieron a pesar y se distribuyeron de a 2 cerdas por repetición, con su respectivo tratamiento.

El tratamiento control negativo (alimento sin ZEA) y el control positivo o de intoxicación (alimento con ZEA) fueron con solo 3 repeticiones. Los otros tres tratamientos que fueron de desafío constaron de 5 repeticiones cada uno.

El alimento fue controlado y el agua de libre acceso.

Los cerdos fueron pesados al inicio del experimento (28 días de edad) y se registró el peso individual cada semana, hasta el final del experimento. La conversión alimenticia, consumo de alimento, ganancia de peso, medición de la vulva (largo x ancho x profundidad), se calcularon semanalmente.

Todos los días se realizó una inspección ocular de las condiciones ambientales y la salud de los animales. Debido a que el efecto estrogénico de la ZEA se manifiesta como la inflamación, enrojecimiento de la vulva y el crecimiento del aparato reproductor, se consideraron estos parámetros para medir la toxicidad de la ZEA.

Al final del experimento, las cerdas fueron sacrificadas y se tomaron muestras de orina para la determinación de Zearalenona,  $\alpha$ -zearalenol,  $\beta$ -zearalenol. Posteriormente se les retiró el aparato reproductor, hígado, riñones, corazón, pulmón y bazo, fueron pesados individualmente para la obtención del peso relativo y se tomaron muestras para los ensayos histopatológicos, además de muestras del intestino (duodeno, yeyuno e íleon) para medir las vellosidades, desde el límite de la capa muscular interna de la mucosa y la lámina propia hasta el borde del epitelio, en la parte apical de las vellosidades.

La información obtenida fue analizada por un ANOVA, utilizando el programa estadístico SYSTAT, por la prueba de Tukey donde se definió la diferencia entre medias. El valor de significación se basó en 0.05 de probabilidad.

## RESULTADOS.

En la tabla 1, podemos observar que se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos al final del periodo experimental en la ganancia de peso y conversión alimenticia.

La contaminación con 250 ppb de ZEA en combinación con las otras micotoxinas (DON y FB1), afectó la ganancia de peso en el grupo control positivo con una pérdida de 1610 g, comparada con la del grupo control negativo.

El aditivo antimicotoxinas Zeotek® solo y combinado con Zeotri® o con las BAL, a estos niveles de desafío con ZEA, DON y FB1, disminuyen los efectos

**Tabla No. 1** Parámetros productivos (21 días experimentación).

Tratamientos	Inicial	Final	Ganancia de peso	Conversión alimenticia	Consumo de alimento
	Peso en g				
	Medias $\pm$ error estándar	Medias $\pm$ error estándar			
Control negativo sin ZEA	6910 $\pm$ 369 <sup>a</sup>	16140 $\pm$ 490 <sup>ab</sup>	9230 $\pm$ 291 <sup>ab</sup>	1.46 $\pm$ 0.017 <sup>ab</sup>	13450 $\pm$ 483 <sup>a</sup>
Control positivo con ZEA	6910 $\pm$ 241 <sup>a</sup>	14530 $\pm$ 730 <sup>b</sup>	7620 $\pm$ 648 <sup>b</sup>	1.75 $\pm$ 0.114 <sup>b</sup>	13340 $\pm$ 1042 <sup>a</sup>
Desafío Zeotek® + ZEA	7330 $\pm$ 113 <sup>a</sup>	17520 $\pm$ 400 <sup>a</sup>	10190 $\pm$ 364 <sup>a</sup>	1.35 $\pm$ 0.033 <sup>a</sup>	13740 $\pm$ 443 <sup>a</sup>
Desafío Zeotek® + Zeotri® + ZEA	7230 $\pm$ 122 <sup>a</sup>	17050 $\pm$ 308 <sup>a</sup>	9820 $\pm$ 265 <sup>a</sup>	1.39 $\pm$ 0.013 <sup>a</sup>	13630 $\pm$ 354 <sup>a</sup>
Desafío Zeotek® + BAL + ZEA	7200 $\pm$ 106 <sup>a</sup>	17180 $\pm$ 749 <sup>a</sup>	9980 $\pm$ 701 <sup>a</sup>	1.37 $\pm$ 0.094 <sup>a</sup>	13650 $\pm$ 331 <sup>a</sup>

**MEDIAS CON LETRAS DIFERENTES SON ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS PARA P < 0.05.**

NUEVO

# Zeotri®

Núm. de Autorización: A-7356-020

Agente antimicotoxinas específico  
para el control de tricotecenos tipo A y B.

Tiene alta afinidad por micotoxinas como:

- Deoxinivalenol (DON)
- Toxina T2


**Zeotri®** Garantiza la productividad,  
inocuidad y salud intestinal en  
los animales durante las fases  
de crecimiento y engorda.



 @SanferSaludAnimal

 @SanferSaludA

 [www.sanfersaludanimal.com](http://www.sanfersaludanimal.com)

 +52 (55) 5481-5443

Num. de Registro: A-7356-020  
USO VETERINARIO  
CONSULTE AL MÉDICO VETERINARIO  
® Marca Registrada

**sanfer®**  
SALUD ANIMAL



negativos de estas micotoxinas, esto se observa en la ganancia de peso y conversión alimenticia, ya que no presentaron diferencias estadísticas con el grupo control negativo.

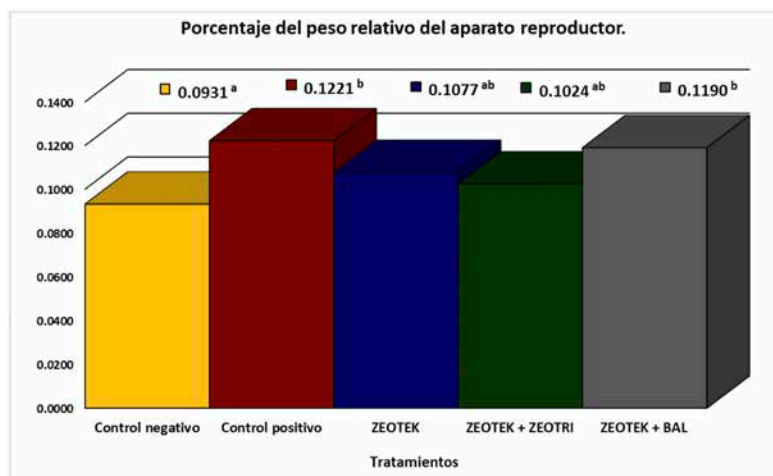
Al evaluar los parámetros reproductivos, se observó el efecto estrogénico de la ZEA, con diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje del peso relativo del aparato reproductor, vulva y volumen de la vulva, al final del experimento entre los tratamientos.

La inclusión del Zeotek® solo y combinado con Zeotri®, mejoró los parámetros evaluados, respecto al control positivo. Los resultados muestran que Zeotri® no interfiere en la adsorción de ZEA por parte del Zeotek®, sino que mejoró la eficacia del producto contra los efectos ocasionados por el consumo de esta micotoxina.

Algo que no sucedió al combinar Zeotek® con las BAL, debido a que el efecto protector sobre los parámetros evaluados, fue mínimo. Los resultados se presentan en la tabla 2.

La suma total de la efectividad sobre los parámetros reproductivos da como resultado, un beneficio del 54% al utilizar Zeotek®, del 72% al combinar Zeotek® con Zeotri® y del 12% al combinar Zeotek® con las BAL por 21 días, en una dieta contaminada con 250 ppb de ZEA.

La Unión Europea establece que un producto es considerado efectivo cuando protege un 40%. En este caso, la efectividad fue estimada en base a los parámetros reproductivos respecto al grupo control positivo.

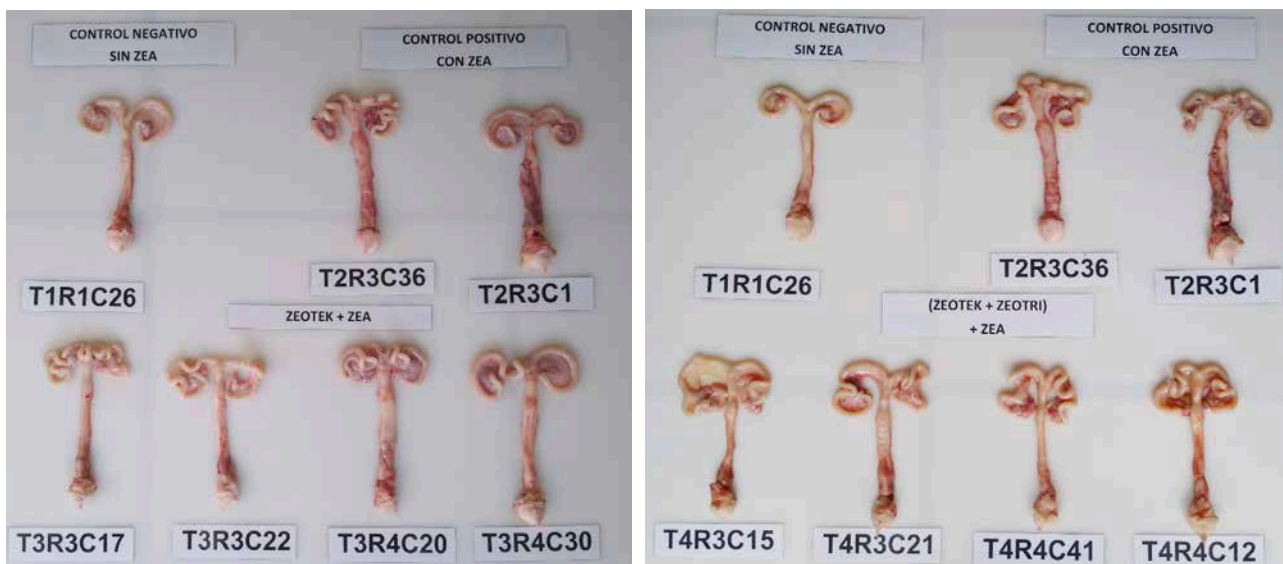


**EFFECTO TÓXICO DE LA ZEARELENONA (HIPERTROFIA) SOBRE EL APARATO REPRODUCTOR, EN CERDAS PRE-PÚBERES Y EL BENEFICIO DEL USO DE ZEOTEK®.**

**Tabla No. 2** Volumen de la vulva (cm<sup>3</sup>/kg), porcentaje (%) del peso relativo de la vulva y del aparato reproductor al final de la prueba.

Tratamientos	PR Aparato reproductor (%)	PR vulva (%)	Volumen de la vulva (cm <sup>3</sup> /kg)
	Medias ± error estándar	Medias ± error estándar	Medias ± error estándar
Control negativo sin ZEA	0.0931 ± 0.0077 <sup>a</sup>	0.0233 ± 0.0019 <sup>a</sup>	0.060 ± 0.005 <sup>a</sup>
Control positivo con ZEA	0.1221 ± 0.0065 <sup>b</sup>	0.0326 ± 0.0027 <sup>b</sup>	0.202 ± 0.037 <sup>b</sup>
Desafío Zeotek® + ZEA	0.1077 ± 0.0052 <sup>ab</sup>	0.0263 ± 0.0022 <sup>ab</sup>	0.138 ± 0.018 <sup>ab</sup>
Desafío Zeotek® + Zeotri® + ZEA	0.1024 ± 0.0058 <sup>ab</sup>	0.0240 ± 0.0012 <sup>a</sup>	0.123 ± 0.034 <sup>ab</sup>
Desafío Zeotek® + BAL + ZEA	0.1190 ± 0.0087 <sup>b</sup>	0.0318 ± 0.0019 <sup>b</sup>	0.181 ± 0.018 <sup>b</sup>
Efectividad del Zeotek®	50 %	68 %	45 %
Efectividad del Zeotek® + Zeotri®	68 %	92 %	56 %
Efectividad del Zeotek® + BAL	11 %	9 %	15 %

**MEDIAS CON LETRAS DIFERENTES SON ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS PARA P < 0.05.**

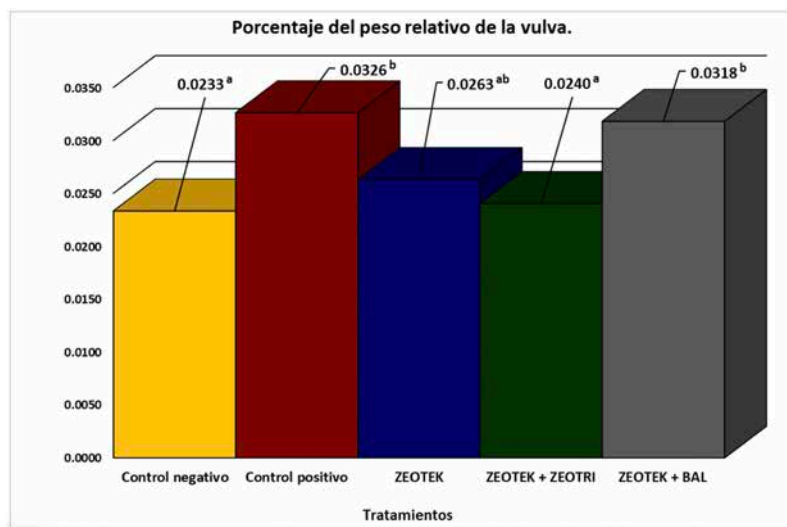


**EFEECTO TÓXICO DE LA ZEARALENONA (HIPERTROFIA) SOBRE EL APARATO REPRODUCTOR, EN CERDAS PRE-PÚBERES Y EL BENEFICIO DE LA MEZCLA ZEOTEK® CON ZEOTRI®.**

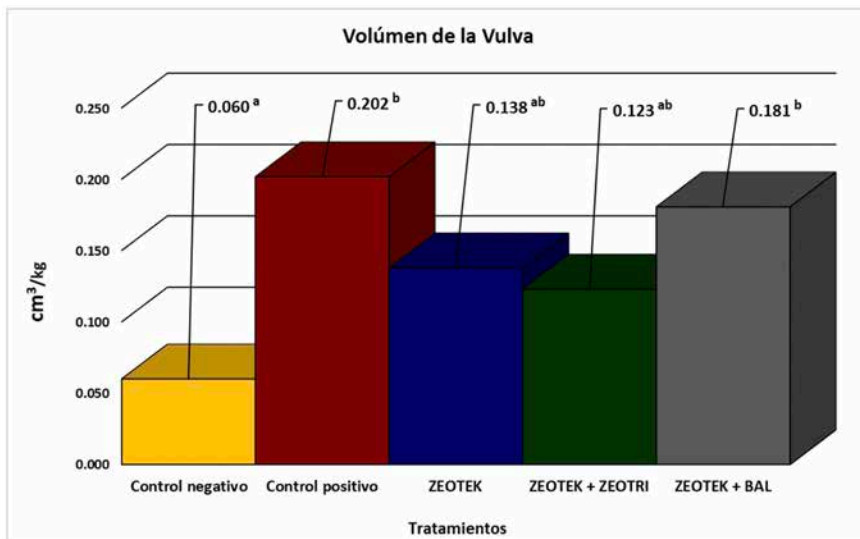
En la siguiente imagen, podemos observar que dos cerdas del tratamiento con Zeotek® combinado con las BAL presentaron quistes ováricos, por lo que el uso del probiótico aumenta el efecto estrogénico de la Zeaarenona; esto ya ha sido reportado por Fierro *et al*, 2012 y 2016.



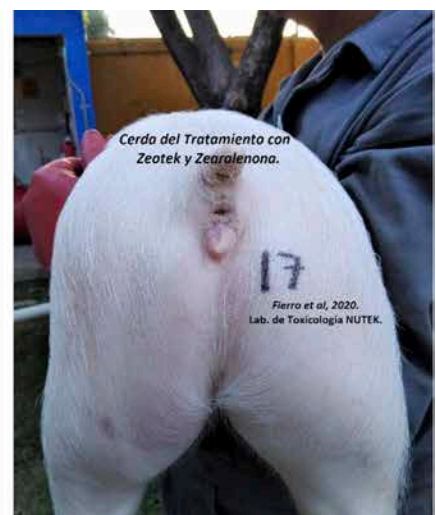
**EFEECTO DE LA ZEA SOBRE EL PORCENTAJE DEL PESO RELATIVO DE LA VULVA Y EL BENEFICIO DEL USO DEL ZEOTEK®.**







**MEDIAS CON LETRAS DIFERENTES SON ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS PARA P < 0.05.**



**EFFECTO DE LA ZEA SOBRE EL VOLUMEN DE LA VULVA Y EL BENEFICIO DEL USO DEL ZEOTEK®.**

Los pesos relativos de los órganos (hígado, riñón, bazo), no fueron afectados por el consumo de la ZEA. En los pulmones del grupo control negativo y positivo, se presentó un aumento en el peso relativo con diferencias estadísticas; esto se pudo deber a otros agentes infecciosos y no a la micotoxina.

En la siguiente tabla, se presentan los resultados de la concentración de la zearalenona y sus metabolitos  $\alpha$  y  $\beta$  zearalenol en muestras de orina, en los cuales no se presentan diferencias estadísticamente significativas.

Tratamientos	PR Hígado (%)	PR Pulmón (%)	PR Riñones (%)	PR Bazo (%)
	Medias $\pm$ error estándar	Medias $\pm$ error estándar	Medias $\pm$ error estándar	Medias $\pm$ error estándar
Control negativo sin ZEA	3.62 $\pm$ 0.089 <sup>a</sup>	1.53 $\pm$ 0.100 <sup>a</sup>	0.693 $\pm$ 0.045 <sup>a</sup>	0.216 $\pm$ 0.015 <sup>a</sup>
Control positivo con ZEA	3.64 $\pm$ 0.054 <sup>a</sup>	1.34 $\pm$ 0.086 <sup>ab</sup>	0.676 $\pm$ 0.037 <sup>a</sup>	0.191 $\pm$ 0.010 <sup>a</sup>
Desafío Zeotek® + ZEA	3.84 $\pm$ 0.146 <sup>a</sup>	1.26 $\pm$ 0.039 <sup>b</sup>	0.684 $\pm$ 0.020 <sup>a</sup>	0.209 $\pm$ 0.011 <sup>a</sup>
Desafío Zeotek® + Zeotri® + ZEA	3.70 $\pm$ 0.129 <sup>a</sup>	1.24 $\pm$ 0.038 <sup>b</sup>	0.696 $\pm$ 0.021 <sup>a</sup>	0.189 $\pm$ 0.015 <sup>a</sup>
Desafío Zeotek® + BAL + ZEA	3.77 $\pm$ 0.215 <sup>a</sup>	1.30 $\pm$ 0.075 <sup>ab</sup>	0.673 $\pm$ 0.022 <sup>a</sup>	0.180 $\pm$ 0.018 <sup>a</sup>

**MEDIAS CON LETRAS DIFERENTES SON ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS PARA P < 0.05.**

# SYNPARV<sup>®</sup>-MRL

Vacuna frente a **Parvovirus**, **Leptospiras** y **Erisipelas**



## Parvovirus

contiene una elevada concentración de parvovirus inactivado.

## Leptospiras

contiene los principales serovares adaptados y no adaptados prevalentes en las explotaciones porcinas.

## Excipiente

que induce una rápida inmunidad sin efectos secundarios.

## Erisipelas

contiene los dos serotipos implicados en la erisipela porcina.



## PROTEGIENDO LA REPRODUCCIÓN



Protección **eficaz y segura**  
en tan solo 2 ml

Distribuido por:  
laboratorios **syva** s.a. de c.v.  
Avda. La Cañada, 10  
Parque industrial Bernardo Quintana  
76246 EL MARQUÉS • QUERÉTARO, Qro. • México  
Tfno: 442-221-60-27 • Mail: labsyva@syvamex.com.mx

Fabricado por:  
laboratorios **syva** s.a.u.  
León • España  
www.syva.es





Tratamientos	Zearalenona ppb	$\alpha$ -zearalenol ppb	$\beta$ -zearalenol ppb	Suma de los metabolitos ppb
	Medias $\pm$ error estándar	Medias $\pm$ error estándar	Medias $\pm$ error estándar	Medias $\pm$ error estándar
Control negativo sin ZEA	7 $\pm$ 2.33 <sup>a</sup>	7 $\pm$ 0.50 <sup>a</sup>	2 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	16 $\pm$ 3.76 <sup>a</sup>
Control positivo con ZEA	25 $\pm$ 7.19 <sup>a</sup>	15 $\pm$ 3.28 <sup>a</sup>	6 $\pm$ 2.50 <sup>a</sup>	46 $\pm$ 10.8 <sup>a</sup>
Desafío Zeotek® + ZEA	24 $\pm$ 6.67 <sup>a</sup>	25 $\pm$ 5.12 <sup>a</sup>	5 $\pm$ 0.88 <sup>a</sup>	54 $\pm$ 12.0 <sup>a</sup>
Desafío Zeotek® + Zeotri® + ZEA	29 $\pm$ 7.60 <sup>a</sup>	17 $\pm$ 3.22 <sup>a</sup>	7 $\pm$ 1.20 <sup>a</sup>	53 $\pm$ 11.2 <sup>a</sup>
Desafío Zeotek® + BAL + ZEA	19 $\pm$ 3.58 <sup>a</sup>	15 $\pm$ 3.04 <sup>a</sup>	5 $\pm$ 0.58 <sup>a</sup>	39 $\pm$ 6.83 <sup>a</sup>

Respecto al efecto de la ZEA sobre la altura de las vellosidades y profundidad de las criptas, en las secciones del intestino (duodeno, Yeyuno e íleon), no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

**A continuación se describen los resultados de los análisis histopatológicos:**

**Grupo control negativo:**

No se presentaron cambios significativos en los siguientes órganos: corazón, hígado, pulmón, riñón, bazo, linfónodo, vagina, cérvix, útero, ovario, duodeno, yeyuno, íleon, en todos los animales.

**Grupo control positivo:**

No se presentaron cambios significativos en los siguientes órganos: riñón, bazo, linfónodo, duodeno, yeyuno e íleon (6/6).

En el corazón de una cerda, se observaron focos de hematopoyesis extramedular y en el epicardio de otra, discretos focos de células inflamatorias (linfocitos y neutrófilos) con un diagnóstico morfológico de epicarditis linfocítica y neutrofílica leve multifocal (1/6).

En el hígado de una cerda, se aprecian discretos focos de infiltrado linfocítico alrededor del espacio porta, así como congestión moderada difusa, con un diagnóstico morfológico de colangitis linfocítica leve multifocal. En dos cerdas se observó una disociación de sinusoides, así como congestión moderada difusa.

Tres cerdas presentaron en el citoplasma de los hepatocitos abundantes vacuolas que corresponden a grasa, desplazando el núcleo hacia la periferia, así

como congestión moderada difusa, con un diagnóstico de esteatosis moderada difusa y perilobulillar.

En el pulmón de una cerda se observó moderado engrosamiento de los septos alveolares debido a hiperplasia de neumocitos Tipo II, con acúmulo de linfocitos, con un diagnóstico morfológico de una neumonía intersticial linfocítica moderada difusa.

**Grupo de desafío Zeotek® + ZEA:**

No se presentaron cambios significativos en los siguientes órganos: pulmón, riñón, bazo, linfónodo, duodeno, yeyuno e íleon en las 10 cerdas.

En el corazón de una cerda, se observaron discretos focos de infiltrado linfocítico en el epicardio, con un diagnóstico morfológico de epicarditis linfocítica leve multifocal.

Cinco cerdas no presentaron cambios significativos en el hígado.

En cuatro cerdas, se observa en el citoplasma escasas vacuolas que corresponden a grasa con distribución centrolobulillar, así como congestión moderada difusa; con un diagnóstico morfológico de una esteatosis moderada difusa y en una cerda se aprecian discretos focos de infiltrado linfocítico alrededor del espacio porta, así como congestión moderada difusa, con un diagnóstico morfológico de colangitis linfocítica leve multifocal.

**Grupo de Desafío Zeotek® + Zeotri® + ZEA:**

No se presentaron cambios significativos en los siguientes órganos: riñón, bazo, corazón, linfónodo, duodeno, yeyuno e íleon en las 10 cerdas.

En el pulmón de una cerda se observó moderado engrosamiento de los septos alveolares debido a hiperplasia de neumocitos Tipo II, con acúmulo de linfocitos, con un diagnóstico morfológico de una neumonía intersticial linfocítica moderada difusa.

Una cerda no presentó cambios significativos en el hígado.

En seis cerdas, se observa en el citoplasma moderadas vacuolas que corresponden a grasa, así como congestión moderada difusa; con un diagnóstico morfológico de una esteatosis moderada difusa y en tres cerdas, se aprecian discretos focos de infiltrado linfocítico alrededor del espacio porta, así como congestión moderada difusa, con un diagnóstico morfológico de colangitis linfocítica leve multifocal.

## Grupo de Desafío Zeotek® + BAL + ZEA:

No se presentaron cambios significativos en los siguientes órganos: riñón, bazo, corazón, linfónodo, duodeno, yeyuno e íleon en las 10 cerdas.

En el pulmón de una cerda se observó moderado engrosamiento de los septos alveolares debido a hiperplasia de neumocitos Tipo II, con acúmulo de linfocitos, con un diagnóstico morfológico de una neumonía intersticial linfocítica moderada difusa.

En seis cerdas, se observa en el citoplasma moderadas vacuolas que corresponden a grasa, así como congestión moderada difusa; con un diagnóstico morfológico de una esteatosis moderada difusa y en cuatro cerdas, se aprecian discretos focos de infiltrado linfocítico alrededor del espacio porta, así como congestión moderada difusa, con un diagnóstico morfológico de colangitis linfocítica leve multifocal.

Tratamientos	Hígado		
	Esteatosis	Colangitis linfocítica	Congestión
Control negativo sin ZEA	(0/6)	(0/6)	(0/6)
Control positivo con ZEA	M*** (2/6)		
G *** (1/6)	L** (1/6)	M*** (2/6)	
Desafío Zeotek® + ZEA	M** (4/10)	L** (1/10)	(0/10)
Desafío Zeotek® + Zeotri® + ZEA	M*** (6/10)	L** (3/10)	(0/10)
Desafío Zeotek® + BAL + ZEA	M**(6/10)	M** (4/10)	M** (0/10)

**DISTRIBUCIÓN LESIÓN: FOCAL (\*), MÚLTIFOCAL (\*\*), DIFUSO (\*\*\*)  
GRADO DE LA LESIÓN: LEVE (L), MODERADO (M), GRAVE (G).**

Las lesiones en el aparato reproductor ocasionadas por el consumo de la zearalenona, se resumen en las siguientes tablas:

Tratamientos	Vagina	Cérvix
	Hiperplasia del epitelio con mitosis, presentando epitelio escamoso.	Hiperplasia del epitelio con mitosis, además de exocitosis.
Control negativo sin ZEA	N (0/6)	N (0/6)
Control positivo con ZEA	G (6/6)	M (3/6) G (6/6)
Desafío Zeotek® + ZEA	M (7/10) G (3/10)	M (7/10) G (3/10)
Desafío Zeotek® + Zeotri® + ZEA	M (2/10) G (8/10)	M (8/10) G (2/10)
Desafío Zeotek® + BAL + ZEA	M (5/10) G (3/10)	M (7/10) G (3/10)

**EFFECTO ESTROGÉNICO: NULO (N) LEVE (L) MODERADO (M) GRAVE (G)**



Tratamientos	Vulva
	Hiperplasia del epitelio con mitosis y exocitosis
Control negativo sin ZEA	N (0/6)
Control positivo con ZEA	M (1/6) G (5/6)
Desafío Zeotek® + ZEA	M (9/10) G (1/10)
Desafío Zeotek® + Zeotri® + ZEA	M (5/10) G (5/10)
Desafío Zeotek® + BAL + ZEA	G (10/10)

**EFFECTO ESTROGÉNICO: NULO (N) LEVE (L) MODERADO (M) GRAVE (G)**

Tratamientos	Ovarios
	Presencia de Folículos primordiales, folículos primarios y folículos secundarios
Control negativo sin ZEA	N (0/6)
Control positivo con ZEA	L (3/6) M (2/6) G (1/6)
Desafío Zeotek® + ZEA	N (3/10) L (4/10) M (3/10)
Desafío Zeotek® + Zeotri® + ZEA	L (9/10) M (1/10)
Desafío Zeotek® + BAL + ZEA	L (7/10) M (3/10)

**EFFECTO ESTROGÉNICO: NULO (N) LEVE (L) MODERADO (M) GRAVE (G)**

## Referencias.

- Bogere, P., Choi, Y. J., & Heo, J. (2019). Probiotics as alternatives to antibiotics in treating post-weaning diarrhoea in pigs: Review paper. *South African Journal of Animal Science* 49 (No. 3), 403-416.
- Casey, P. G., Gardiner, G. E., Casey, G., Bradshaw, B., Lawlor, P. G., Lynch, P. B., & Leonard, F. C. (2007). A Five-Strain Probiotic Combination Reduces Pathogen Shedding and Alleviates Disease Signs in Pigs Challenged with *Salmonella enterica* Serovar *Typhimurium*. *Applied and Environmental Microbiology*, 1858–1863.
- Diekman, M. A., & Green, M. L. (1992). Mycotoxins and reproduction in domestic livestock. *J. Animal Sci.*, 70, 1615-1627.
- FAO/WHO. (2001). Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Joint FAO/WHO expert consultation. Cordoba, Argentina: [http://www.who.int/foodsafety/publications/fs\\_management/probiotics/en/](http://www.who.int/foodsafety/publications/fs_management/probiotics/en/).
- Fierro, JA; Medina, JC and Rodriguez, E. (2012). Evaluation of two antimycotoxin agents to decrease the bioavailability of zearalenone in diets for gilts. 22nd International Pig Veterinary Society Congress (IPVS). Jeju, South Korea. Oral session p. 201.
- Fierro, JA; Medina, JC and Rodriguez, E. (2016). Evaluation of two antimycotoxin agents to decrease the bioavailability of zearalenone in diets for gilts. 24nd International Pig Veterinary Society Congress (IPVS). Dublin, Ireland. Poster session.
- Krska, R. (1999). Mycotoxins of growing interest. Zearalenone. Third Joint FAO/WHO/UNEP International Conference on Mycotoxins. Tunes.: WHO.
- Uña Izquierdo, F., Sánchez Ortiz, I., Pedraza Olivera, R., & Arenal Cruz, A. (2017). *Lactobacillus pentosus* en la alimentación animal. Artículo de revisión. *Rev. prod. anim.*, 29 (1), 7-15.
- Vera-Mejía, R. R., Vega-Cañizares, E., & Sánchez-Miranda, L. (2018). Efecto de *Lactobacillus plantarum* como probiótico en cerdos al destete. *Revista de Salud Animal*, Vol. 40, No. 3. 1-7.
- Vieco-Saiz, N., Belguesmia, Y., Raspoet, R., Auclair, E., Gancel, F., Kempf, I., & Drider, D. (2019). Benefits and Inputs from Lactic Acid Bacteria and Their Bacteriocins as Alternatives to Antibiotic Growth Promoters During Food-Animal Production. *Front. Microbiol.*, 10:57.1-17.
- Yang, F., Hou, C., Zeng, X., & Qiao, S. (2015). The Use of Lactic Acid Bacteria as a Probiotic in Swine Diets. *Pathogens*, 4, 34-45.


## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.

Los niveles de inclusión de la ZEA en este experimento (250 ppb) afectó los parámetros reproductivos evaluados. Estos resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

La Unión Europea limita la ZEA a 250 ppb en cerdas y cerdos de engorda, pero de acuerdo a los resultados obtenidos, estos niveles no son seguros para una explotación pecuaria, ya que pueden estar presentes otras micotoxinas, además de agentes infecciosos y otros factores como ambientales, manejo, nutricionales, etc.; que pueden potencializar el efecto de la ZEA.

El aditivo antimicotoxinas Zeotek® utilizado a 1.5 kg/t de alimento presentó un efecto protector contra los parámetros reproductivos evaluados al consumir la ZEA del 54%.

La combinación de Zeotek® con Zeotri®, no afectó la eficacia del producto, al contrario, se observó un aumento en la protección del 72%, esto se podría deber a que Zeotri® tiene afinidad por los tricotecenos, principalmente DON, que se encontraba presente en la dieta.

La combinación de Zeotek® con las BAL, afectó al producto, ya que se disminuyó su eficacia al 12%, esto se podría deber a que las BAL al ser un probiótico mejora la absorción de nutrientes y por consiguiente la de la ZEA a torrente sanguíneo, incrementando los efectos estrogénicos de la toxina en las cerdas. 



Provimi tu **consultor** de confianza

# SOLUCIONES NUTRICIONALES ÚNICAS

**ADAPTADA A TUS NECESIDADES**

Pregunta por el equipo comercial y técnico,  
estamos listos para resolver tus dudas y  
hacer de tu negocio un éxito.



**¡Contáctanos!**

 **Provimi México**

[www.provimi.mx](http://www.provimi.mx)







# Secado de Lechones al Nacimiento: Una intervención para reducir el riesgo de mortalidad predestete.

EDGAR OLVERA VEGA | MYRNA OLVERA-GARCÍA | SAÚL SALGADO | GONZALO VILLAR | ALBERTO CASARÍN

DEPARTAMENTO TÉCNICO E INVESTIGACIÓN | GRUPO NUTEC®

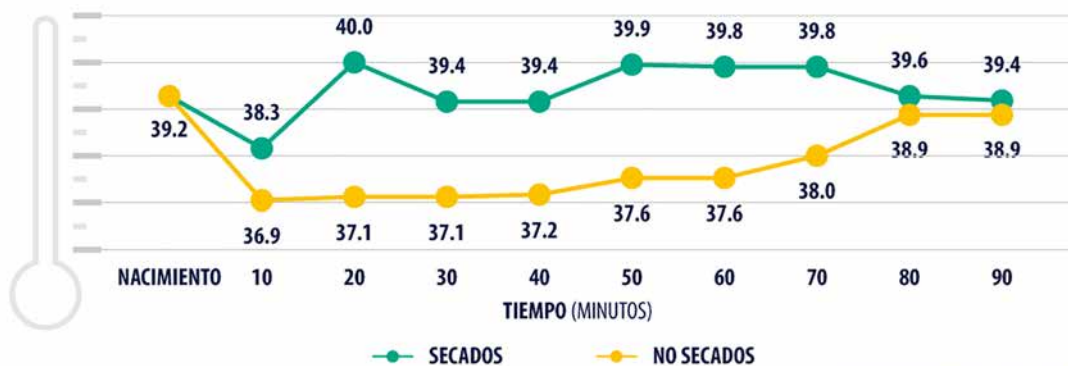
Los niveles de mortalidad antes del destete han aumentado en las unidades comerciales alrededor del mundo. Durante los últimos años promedian aproximadamente el 15% de los lechones nacidos vivos (PigChamp, 2019). Las estimaciones también sugieren que aproximadamente del 10 al 15% de los lechones nacidos son de bajo peso al nacer (es decir, pesan <1 kg) y que la mortalidad en estos lechones es extremadamente alta, a menudo superior al 50% (Vande Pol y Col., 2020). Se sabe que los lechones nacen con reservas de energía limitadas y si no son seca-

dos inmediatamente corren el riesgo de presentar hipotermia, por lo tanto, a partir de su nacimiento, los lechones, requieren de un rápido secado para reducir y evitar la mortalidad temprana (Blackie, N., 2019). El principal reto es que los lechones pasan de un ambiente cálido, como es el útero de la cerda (39°C), a un ambiente frío y húmedo como es la sala de parto (20-24°C), lo que provoca que durante los primeros 30 minutos de vida puedan perder de 3 a 5°C de su temperatura corporal (Figura 1), y esto se complica aún más con el hecho de que presentan

una casi inexistente capa de grasa subcutánea al nacimiento (Vande Pol y Col., 2020), siendo un hecho mucho más grave en lechones de bajo peso. Por lo tanto, es de suma importancia considerar la intervención de secado dentro de los procesos al recién nacido como estrategia potencial para reducir el grado de disminución de su temperatura (Vande Pol y Col.,

2020), se minimiza la pérdida de calor asociada a la evaporación de fluidos amnióticos de la superficie corporal (Figura 1). Sin embargo, la efectividad puede variar dependiendo sobre todo del material para secado utilizado. Este proceso, en general, toma entre 20 a 30 segundos y su impacto representa un beneficio muy grande para los lechones.

**Figura 1. Temperatura corporal (grados centígrados) de lechones secados y no secados al nacimiento.**

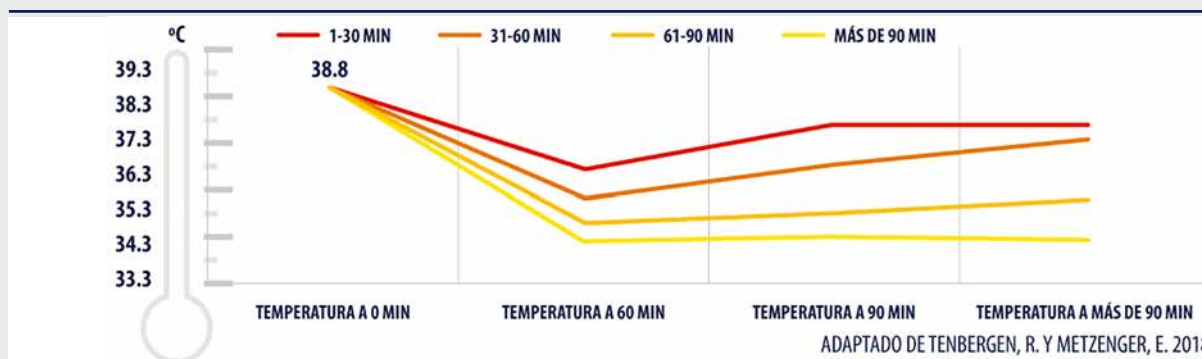


ADAPTADO DE MORALES, J. 2010

Otro factor muy importante para considerar es la rápida depleción de las reservas de glucógeno y su relativa inmadurez metabólica, lo que los hace muy vulnerables en términos de termorregulación (Farmer C. y Edwards, S., 2020; Vande Pol y Col., 2020). Además, la hipotermia es una de las principales limitantes para la ingesta de calostro de calidad, ya que el lechón debe de estar activo para ir en busca de la ubre. El calostro resulta ser uno de los componentes más importantes que influyen en la supervivencia del lechón recién nacido (Tenbergen, R. y Metzenger, E., 2018), ya que provee el 75% de la energía que se requiere en las primeras

24 horas de vida (Farmer C. y Edwards, S., 2020). En promedio un lechón requiere de 29 minutos desde su nacimiento hasta que alcanza la ubre de su madre para comenzar con su ingesta de calostro. Como podemos observar en la figura 2, los lechones que llegan a la ubre dentro de los primeros 30 minutos de vida logran estar hasta 3.9°C más calientes que los que tardan más de 90 minutos en encontrarla (Tenbergen, R. y Metzenger, E., 2018). Lo anterior resalta la importancia del secado en los lechones, el cual los ayuda a mantener su temperatura corporal y con ello promover una rápida ingesta de calostro.

**Figura 2. Impacto de la temperatura sobre el intervalo de nacimiento a la primera ingesta durante los primeros 90 minutos de vida.**



ADAPTADO DE TENBERGEN, R. Y METZENGER, E. 2018





En general se consideran como principales métodos de secado el uso de toallas de papel, toallas de tela, paja, así como el uso de talcos secantes, complementado con la ubicación de los lechones bajo una lámpara como fuente de calor (Blackie, N., 2019).

Los secantes en talco son productos que tienen la capacidad de absorber y retener agua, promoviendo la reducción de humedad en superficies y en la piel del lechón. La capacidad de absorción se define como el cociente entre el peso de agua que absorbe el secante y su propio peso cuando está seco, es decir; cuánta agua es capaz de absorber hasta el punto de saturación por unidad de peso (Zambrano-Zaragoza M. y Col., 2003). En el mercado se estipula que un talco secante debe demostrar tener al menos una capacidad absorbente >1.5 veces su peso, para garantizar un buen rendimiento. Sin embargo, éste debe de cumplir con otras características físicas como son: 1) Capacidad de retención de agua, tiempo que es capaz de mantener atrapada el agua que se absorbió y 2) Capacidad de dispersarse y/o aplicarse de forma homogénea, con el fin de que se garantice la cobertura total de la superficie, lo cual va a estar relacionado con el tamaño de partícula del producto.

En el pasado los secantes se habían formulado pensando sólo en secar y su composición podía ser a base de diferentes materiales, como son: arcillas, minerales, óxidos, zeolita, bentonita cálcica, montmorillonita, aluminosilicatos, fibras vegetales, etc. Sin embargo, hoy en día se busca obtener más atributos en un producto secante, donde se pueden destacar: capacidad astringente (favorecer la captura de temperatura-efecto aislante), actividad antimicrobiana o antiséptico, neutralizador de amoníaco, promotor de cicatrización, etc. Hoy en día, el uso de los aceites esenciales y/o extractos de plantas han recobrado gran importancia debido a sus múltiples actividades biológicas benéficas para los animales, ya

que los convierte en una gran herramienta para proveer de mejores características a un producto como lo es un secante, más allá de su atributo más conocido que es la mejora de las propiedades sensoriales (aroma). Por último, la composición de un secante debe garantizar la ausencia de compuestos que puedan ser irritantes a la piel del lechón y del operario que hará su aplicación.

En conclusión, el proceso de secado de lechones es mucho más que sólo retirar los líquidos de su cuerpo; es una etapa clave, donde el manejo adecuado de los mismos y el uso de un buen secante se verá reflejado en la disminución de la morbilidad que podría estar afectando su eficiencia productiva y en caso extremo incrementando la tasa de mortalidad.

Por lo tanto, en GRUPO NUTEC® mediante la investigación se ha desarrollado y mejorado una herramienta para el secado de los lechones a través del uso de un talco activador con alto poder secante y antimicrobiano; NUTALC® el cual es una mezcla de materias primas de origen mineral y fibras vegetales, otorgando los siguientes beneficios:

- Excelente capacidad de absorción provocando un secado rápido y uniforme (Figura 3).
- Rinde 9% más que otros talcos secantes (Cuadro 1).
- Rápida activación de los lechones favoreciendo a su vitalidad. Los lechones toman calostro a los 21 minutos después de su secado (Cuadro 1).
- Potencial antiséptico que reduce la carga bacteriana (Figura 4).
- Amigable con el operario y el lechón (Figura 5).
- Favorece a la cicatrización de ombligos y minimiza la entrada de microorganismos patógenos.
- Mantiene la temperatura corporal del lechón, protegiéndolo de hipotermia.
- Aroma agradable (Figura 5).

**Cuadro 1. Rendimiento e intervalo de secado a toma de calostro usando Nutalc® vs. otros talcos secantes.**

PRODUCTO	RENDIMIENTO POR LECHÓN (g)	INTERVALO SECADO-TOMA DE CALOSTRO
NUTALC®	44.24	21.00
TALCO 1	46.98	25.00
TALCO 2	49.08	29.00

iii, 2020

¡AHORA EN  
MÉXICO!



DESCUBRE MÁS EN  
ESTE VIDEO!

Que el estrés calórico no te haga sudar,  
**Manténlos Frescos**



# Freshup

[ Solución al **estrés calórico** ]



Anticipa **el estrés calórico**  
con un dispositivo



Maneja **el estrés calórico**  
con una solución  
nutricional



Optimiza **la formulación**  
y manejo de la granja para  
combatir el estrés calórico

**wisium**  
NUTRITION & BEYOND

Boulevard Anacleto González Flores No. 359  
Col. Centro, Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México (378) 782 2780  
[www.mx.wisium.com](http://www.mx.wisium.com) [mx.contacto@wisium.com](mailto:mx.contacto@wisium.com)





Figura 3. Evaluación de la capacidad de retención de agua de Nutalc® vs. otros productos.

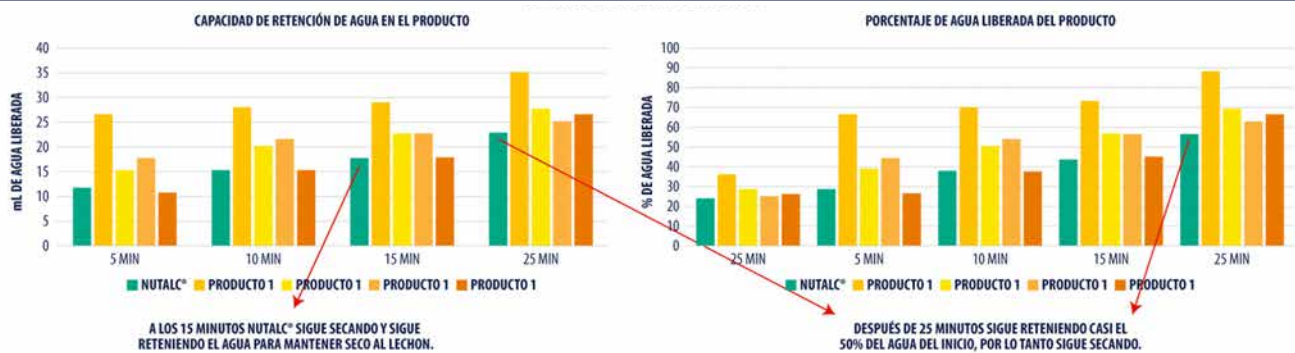


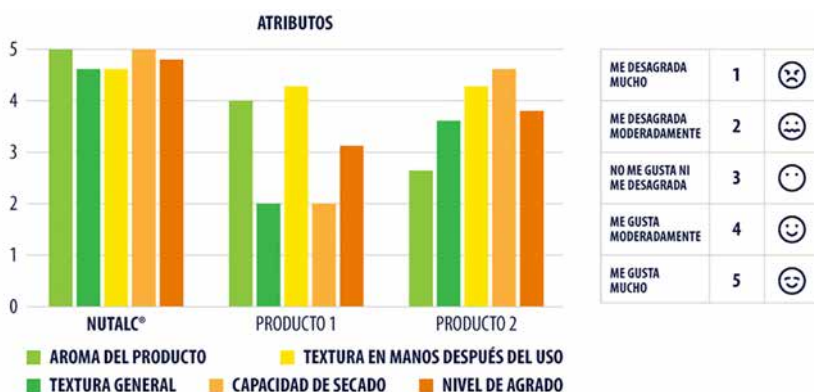
Figura 4. Evaluación del poder antiséptico de Nutalc® vs. E. coli k88.



A. Control: frotis de superficie con *E. coli* k88 y sin presencia de secante y B. Frotis de una superficie con *E. coli* K88 la cual se cubrió con NUTALC®. Se observa una disminución significativa del crecimiento de la bacteria patógena con la presencia de NUTALC®.

En GRUPO NUTEC® innovamos y mejoramos nuestros productos mediante investigación *in vitro* (Laboratorio BSL2) e *in vivo* (Granja experimental iiii).

Figura 5. Prueba sensorial de nivel de agrado.



ME DESAGRADA MUCHO	1	☹️
ME DESAGRADA MODERADAMENTE	2	😐
NO ME GUSTA NI ME DESAGRADA	3	😊
ME GUSTA MODERADAMENTE	4	😄
ME GUSTA MUCHO	5	😁



## Referencias:

- Blackie N, 2019. In newborn piglets does drying versus no intervention reduce the risk of mortality pre-weaning?. *Veterinary Evidence*, vol. 4, no 4.
- Farmer C y Edwards SA, 2020. The neonatal pig: developmental influences on vitality." The suckling and weaned piglet. Wageningen Academic Publishers. 649-653.
- Morales J, Manso A, Aparicio M, Piñeiro C, 2010. Use of a new technology based on thermography to monitor health and risk factors in newborn piglets. *Proceedings of the IPVS Meeting, Vancouver*. pp.1182.
- PigChamp. 2017, 2018, 2019. Benchmarking summaries. [www.pigchamp.com/benchmarking](http://www.pigchamp.com/benchmarking) (Accessed January 14, 2021).
- Tenbergen R y Metzger E, 2018. Early pig care: off to the races. *London swine conference*. Pp 89-101.
- Vande Pol KD, Tolosa AF, Shull CM, Brown CB, Alencar SAS, Ellis M, 2020. Effect of method of drying piglets at birth on rectal temperature over the first 24 h after birth, *Translational Animal Science*, Volume 4, Issue 4.
- Zambrano-Zaragoza ML, Gallardo-Navarro YT, Meléndez RP, Arjona-Román JL., 2003. Metodología de superficie de respuesta aplicada a la optimización de la capacidad de hidratación y extruido de cascarilla de maíz con base en avena. *Información tecnológica*. Vol 14, pp.38



Somos una empresa 100% mexicana, con operación desde 2014 y cuenta con registro ante autoridades sanitarias y de control regulatorio en México.

Desarrollamos el 1er extracto dializado de proteína especializado para uso veterinario en grandes especies y actualmente contamos con más de 30 protocolos de aplicación con resultados exitosos en desafíos típicos y atípicos.

**Vetmmunite FT®** S.A. de C.V. es una organización enfocada 100% en innovación y desarrollo de productos especializados para mejorar la respuesta inmunológica de los animales.

Una solución que activa el efecto de inducir, modificar o normalizar la respuesta inmune mediante el uso de extracto dializado de proteínas en los cerdos, desde el nacimiento hasta la salida al mercado, y que potencializa los indicadores de producción, la salud y el bienestar en granjas porcinas.

Contenido de células de defensa obtenido por medio de una filtración muy fina que tiene la capacidad de responder a estímulos antigénicos mediante la activación del sistema inmunológico de los animales.

El sistema inmunológico dispone de diferentes poblaciones celulares (linfocitos T y B, macrófagos, células presentadoras, células NK, etc.) y moléculas (anticuerpos, citoquinas y complemento) que de forma coordinada son capaces de responder ante la entrada de un agente extraño de forma innata.

**Vetmmunite FT®** estimula y/o aumenta la capacidad innata de eliminación de agentes infecciosos, además de que también va actuar sobre la inmunidad adquirida, facilitando una mayor eficacia al sistema inmunológico para recordar los agentes extraños en futuras infecciones.

**Vetmmunite FT®** es un extracto dializado de proteínas con una amplia aplicación como adyuvante e inmunomodulador terapéutico en diferentes padecimientos.

**vetmmuniteoficial**





# Factores Económicos

## en la Porcicultura

# Panorama de la Distribución y Comercialización de la carne de cerdo en México



**FRANCISCO ALEJANDRO ALONSO PESADO**  
Correo: falopesado@yahoo.com.mx



**ELIZABETH RODRÍGUEZ DE JESÚS.**  
Correo: elizavet23@gmail.com

## INTRODUCCIÓN.

En México, el bistec de carne de cerdo es el corte de mayor consumo, ya que en 2016 representó el 27.6 por ciento del consumo de cerdo, le siguieron las costillas y chuletas que representaron en ese mismo año, un 26.3 por ciento. El consumo de cortes de carne de cerdo varía entre estados de la nación y en los diferentes deciles en la distribución del ingreso<sup>(1)</sup>.

A nivel nacional las carnicerías son el principal lugar de ventas de carne de cerdo, ya que en 2016 vendieron el 54.8 por ciento del satisfactor. En ese mismo año, los mercados fueron el segundo canal en importancia, y representaron el 20.6 por ciento de las ventas a los consumidores finales. El canal moderno fue poco relevante, ya que los supermercados únicamente representaron en 2016, el 11.5

por ciento de la comercialización del producto<sup>(1)</sup>.

El consumo de carne de cerdo en el país, se encontró altamente concentrado en pocas entidades. En 2016, el Estado de México, la Ciudad de México, Veracruz, Jalisco y Puebla, concentraron el 51.3 por ciento del consumo en la nación<sup>(1)</sup>. En términos de consumo por persona se presentó una gran heterogeneidad por estado. Los habitantes de los estados del sureste del país fueron los que más gastaron en la compra de carne de cerdo, seguidos por los consumidores de Colima, Tlaxcala y el Estado de México. Los estados que presentaron el menor consumo se localizaron en el norte de México<sup>(1)</sup>.

No hubo evidencia que permitiera concluir de una concentración significativa en los mercados de distribución (sobre todo en los eslabones de la comercializa-

ción a nivel de detalle) y tampoco hubo evidencia de la presencia de economías de escala ni de un mercado monopsónico (altos volúmenes de compra por parte de los agentes económicos de los eslabones del canal de comercialización)<sup>(1)</sup>.

Tampoco se contó con información referente a montos de inversión necesarios para establecer un centro de comercialización o de distribución, aunque se conoce que las cantidades monetarias dependerán del volumen y de si se trata de un negocio de distribución que expende varios productos pecuarios<sup>(1)</sup>.

Para establecimientos pequeños como carnicerías, la inversión es baja. Sin embargo, existen regulaciones normativas locales surgidas de requisitos establecidos por autoridades municipales<sup>(1)</sup>.

Bajo este escenario el trabajo versó sobre un panorama de la distribución y comercialización de la carne de cerdo en México.

## MATERIAL.

El trabajo panorama de la distribución y comercialización de la carne de cerdo, en el país, se realizó a través de fuentes secundarias que se estudiaron y se analizaron. Las fuentes secundarias aportaron datos, mismos que se plasmaron en el artículo.

## DESARROLLO DEL TEMA

### Distribución y comercialización de la carne de cerdo

La distribución y comercialización de la mercancía, comprende todo un proceso que va desde la salida del rastro o de las instalaciones del obrador hasta que llega al consumidor final. El proceso incorpora distribución, logística y comercio detallista<sup>(1)</sup>.

### Productos y canales de venta.

El cerdo, una vez procesado se corta en canales, medias canales o en cortes dependiendo de la parte de la cadena a la que el producto va destinado. Los centros de distribución, los supermercados y las carnicerías compran canales, no así el consumidor final que demanda cortes. El consumidor final compra cortes a distintos niveles de precios en el mercado. Los cortes que compra el consumidor final son el bistec, la chuleta o la costilla<sup>(1)</sup>.

**CUADRO 1.** Consumo trimestral de carne de cerdo por producto, 2016. Millones de pesos.

TIPO	CONSUMO DE CARNE DE CERDO	PORCENTAJE
	\$	por ciento
BISTEC	2,155.4	27.6
COSTILLA Y CHULETA	2,052.2	26.3
PIERNA EN TROZO	1,010.3	12.9
CARNE DE OTRAS PARTES	829.1	10.6
PULPA EN TROZO	778.6	10.0
MOLIDA DE PUERCO	576.9	7.4
ESPALDILLA	181.5	2.3
CODILLO	175.7	2.2
VÍSCERAS	54.8	0.7
TOTAL	7,814.4	100

Fuente: ENIGH 2016.

**CUADRO 2.** Consumo de venta de carne por punto de venta en 2016.

Punto de venta	Consumo de carne de cerdo	Porcentaje por ciento
Tiendas del ramo (carnicerías)	4,283.5	54.8
Mercado	1,606.4	20.6
Supermercado	896.4	11.5
Abarrotes	343.8	4.4
Tianguis	277.2	3.5
Persona particular	253.1	3.2
Ambulante	129.3	1.7
Tiendas con membresía	14.8	0.2
Diconsa	4.8	0.1
Tiendas de conveniencia	2.5	0.0
Tiendas departamentales	1.2	0.0
Compra fuera del país	1.1	0.0
Total	7,814.4	100

Fuente: ENIGH 2016.

El cuadro 1 presenta los diferentes cortes de carne de cerdo que contempla la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH). En esta encuesta se muestra que la mercancía más importante es el bistec que

en 2016 se presentó el 27.6 por ciento del consumo del cerdo, le siguieron muy de cerca el consumo de costillas y chuleta, que significaron un 26.3 por ciento<sup>(1)</sup>.

La carne de cerdo llega al consumidor final mediante diver-



Los canales de comercialización o establecimientos al menudeo. La ENIGH presenta las diversas formas en que la carne llega al consumidor. En el cuadro 2, se presenta la importancia de los diferentes canales de venta del producto. En el cuadro 2 se observa que el canal más importante por el que llega la carne de porcino al consumidor final son las carnicerías, en las que se expendió en 2016 el 54.8 por ciento. Los mercados fueron el segundo canal de comercialización más importante con una participación del 20.6 por ciento de las ventas en 2016. Por otra parte, los supermercados aparecen en el cuadro 2 como terceros con una participación de tan sólo 11.5 por ciento de la venta. Esta participación del 11.5 por ciento demostró que en 2016 que el canal moderno fue poco importante en la venta de carne de cerdo<sup>(1)</sup>.

Por cortes hay diferencias en el canal de comercialización por el cual le llega la carne de cerdo al consumidor final. Los supermercados son importantes en la venta de pierna en 2016, con un 24 por ciento surtieron a los consumidores y en codillo su participación de venta fue de 18.6 por ciento. En lo referente a otros cortes, el canal moderno (eslabón supermercados) es relativamente poco importante<sup>(1)</sup>.

Las carnicerías, en el 2016, presentaron una participación notable, superior al 50 por ciento en todos los cortes, con la excepción de pierna, que tuvo una participación del 46 por ciento, y en vísceras de un 38.8 por ciento<sup>(1)</sup>.

En 2016, los mercados tuvieron una participación de alrededor del 20 por ciento en casi todos

los cortes a excepción de pierna, en donde participaron con el 14.9 por ciento, en cambio en vísceras presentaron un 36 por ciento, porcentaje cercano al 38.8 por ciento en la que participaron las carnicerías<sup>(1)</sup>.

Las ventas de cortes en los tianguis en 2016, con mayor relevancia fueron las compras de vísceras con un 9.4 por ciento y espaldilla con un 11.3 por ciento. En las tiendas de abarrotes, se observó en 2016 que los consumidores demandaron un 5.9 por ciento para pierna, con respecto a pulpa el porcentaje fue igual a 5.4 por ciento<sup>(1)</sup>.

### **Consumo de carne de cerdo por Estado.**

El consumo de carne de cerdo en los hogares mexicanos en 2016, estuvo relativamente concentrado en unos pocos estados del país. Es así que en el Estado de México, Ciudad de México, Veracruz, Jalisco y Puebla concentraron el 51.3 por ciento del gasto en el consumo del producto del país. El Estado de México concentró cerca del 20 por ciento de gasto del consumo total<sup>(1)</sup>.

Con respecto al gasto trimestral en carne de cerdo, llevado a cabo en términos per cápita en 2016, se identificó que los habitan-

tes de las entidades del sureste mexicano son los que más gastaron en carne de cerdo. Sobresale Yucatán, donde el consumo por persona se ubicó en 206 pesos gastados por trimestre. Le siguió Campeche donde cada habitante de la entidad gastó en carne de cerdo al trimestre 139 pesos, por su parte cada ciudadano, habitantes de Quintana Roo, gastó al trimestre 128.90 pesos en 2016. A los estados del sureste le siguieron Colima, Tlaxcala y el Estado de México, con compras superiores a los 92 pesos por habitante por trimestre, en 2016. Los estados de menor consumo fueron los del norte del país (Sonora, Sinaloa, Nuevo León Baja California y Tamaulipas) con gastos por debajo de 30 pesos por habitante por trimestre<sup>(1)</sup>.

Se pudo observar, que en 2016, el Estado de México fue el mayor consumidor en todas las categorías de cortes excepto en el corte de pierna en trozos. Llama la atención que en ese estado de la República se consumieron, en el 2016, el 40 por ciento de las vísceras, el 36 por ciento del codillo y el 35 por ciento de la espaldilla, en contraste esto solamente se consumió el 6 por ciento de pierna<sup>(1)</sup>.

La Ciudad de México ocupó el segundo lugar en el consumo







**EL NOGAL**  
Nutrición que se nota

# Alimentos Balanceados de alta calidad y rendimiento



[www.nogal.com.mx](http://www.nogal.com.mx) síguenos en:   

**Conoce nuestra amplia gama en alimentos.**



Hecho en México por: WN EL NOGAL S.C. DE R.L. DE C.V. Av. 20 de Noviembre No. 934, Col. Nuevo Fuerte, C.P. 47899, Ocotlán, Jalisco.



de costillas, con un porcentaje del 13 por ciento, en el 2016; en chuleta participó con 12 por ciento, en ese mismo año<sup>(1)</sup>.

Veracruz apareció en segundo lugar en consumo de bistec con un 12 por ciento, pulpa con una participación del 10 por ciento y vísceras con un 10 por ciento, todo esto en 2016<sup>(1)</sup>.

Jalisco fue el segundo en consumo de pierna con una participación del 10 por ciento. Yucatán ocupó el primer lugar en pierna con un consumo del 12 por ciento, en cuanto a carne molida de cerdo, el estado se ubicó en 2016 en segundo lugar con un 16 por ciento. Michoacán, en ese año, ocupó el segundo lugar en consumo de espaldilla, con un 10 por ciento<sup>(1)</sup>.

Todos los anteriores consumos por estado y tipo de cortes, fueron medidos trimestralmente.

## Consumo por nivel socioeconómico

El consumo de carne de cerdo está estrechamente ligado con el nivel socioeconómico de la población del país. El cuadro 3 muestra el consumo trimestral de carne de cerdo en el país por decil de ingresos en 2016<sup>(1)</sup>.

Como se aprecia en el cuadro 3, los deciles de ingresos más bajos (I, II y III), gastaron en compra de carne de cerdo, al trimestre, solamente el 7.4 por ciento del 100 por ciento de ingresos para la compra de carne de cerdo en el país en 2016. La otra cara de la moneda, indica que en 2016 los deciles más altos (VIII,

**CUADRO 3.** Consumo trimestral de carne de cerdo por decil de ingresos, 2016 (Millones de pesos).

Decil	Consumo de carne de cerdo	Porcentaje %
I	85.8	1.1
II	191.7	2.5
III	296.1	3.8
IV	371.2	4.7
V	464.3	5.9
VI	570.1	7.3
VII	719.6	9.2
VIII	885.9	11.3
IX	1,312.5	16.8
X	2,917.2	37.3
TOTAL	7,814.4	100

Fuente. ENIGH 2016.

IX y X), gastaron en la compra de carne de cerdo el 65.4 por ciento del cien por ciento de ingresos para adquirir carne de cerdo en México, en 2016<sup>(1)</sup>.

Es importante señalar que en el país, la distribución del ingreso en su momento desigual e injusta, que explica el bajísimo consumo de carne de cerdo, en los estratos sociales de menor poder de compra, no así en los estratos económicos de mayores ingresos que consumieron carne de cerdo en volúmenes mucho mayores, que aquellos mexicanos ubicados en los deciles de ingresos más bajos.

El tipo de corte más consumido también varía dependiendo del decil al que se refiere en la distribución del ingreso. En 2016 para los deciles más bajos (I, II y III), los cortes más consumidos fueron, pierna, pulpa y carne molida<sup>(1)</sup>.

Para los deciles más altos (VIII, IX y X), los cortes más consumidos en el 2016 fueron la costilla, el codillo, la espaldilla y el bistec<sup>(1)</sup>.

## Mercados a analizar. Sustitución en demanda y oferta

En general se representan dos tipos de sustitución, sustitución del producto y sustitución del canal de distribución. Para el caso de la carne de cerdo los sistemas de distribución en el canal moderno, los productos están generalmente certificados como Tipo Inspección Federal (TIF,

los sistemas de distribución del canal moderno distribuyen carne de cerdo procesados en rastros TIF, además animales que han sido criados y desarrollados llevando a cabo en las granjas buenas prácticas y están sujetos a procesos de certificación. Por lo tanto, las posibilidades de sustitución entre sistemas de distribución con respecto a demanda, es muy limitada en virtud de que en el sistema de ventas al detalle (o menudeo) se diferencian significativamente los productos porcícolas TIF de los que no lo son<sup>(1)</sup>. Es decir en el canal moderno, a nivel de supermercados o tiendas de autoservicio, la demanda en estos establecimientos es de productos certificados y de animales procesados en rastros TIF<sup>(1)</sup>.

La substitución bajo el punto de vista de la oferta, también es limitada pues para que un esque-

ma de distribución que no es TIF se convierta en un esquema de distribución TIF se requieren de inversiones cuantiosas<sup>(1)</sup>.

Con respecto al producto carne de cerdo, bajo la perspectiva de la demanda, hay dos fuentes de sustitución. La primera, es el cambio en el consumo de un tipo de corte de cerdo específico (por ejemplo el lomo) por el consumo de otro corte, también de cerdo (por ejemplo el bistec). En el cerdo, como en otros animales productores de carne, hay una variedad de cortes de diversas características y con precios diferentes. La segunda fuente de sustitución, es sustituir carne de cerdo por carne de otra especie animal<sup>(1)</sup>.

Con referencia a la sustitución en la distribución de la carne de cerdo, hay distribuidores especializados en productos del cerdo y otros muchos distribuyen productos de otros animales. Para ambos distribuidores, les resulta difícil prescindir de la carne de cerdo, ya que su operación depende de la demanda derivada de los productos. Es decir, un distribuidor de carne de cerdo adquiere la carne de cerdo y la vende de sus clientes que son los minoristas. Un distribuidor que únicamente distribuye carne de porcino no puede cambiar de producto ya que sus demandantes solicitan precisamente carne de cerdo<sup>(1)</sup>.

La logística y la red de clientes, está organizada alrededor de la venta del producto, o en su caso, de una variedad de productos, incluyendo la carne de cerdo<sup>(1)</sup>.

Por otro lado, un número importante de los distribuidores de



la mercancía son al mismo tiempo productores integrados verticalmente, por lo que es muy difícil pensar que éstos van a sustituir la venta de carne de cerdo por otras carnes<sup>(1)</sup>.

Con respecto a los establecimientos detallistas (o minoristas) tampoco hay posibilidades de sustitución bajo la perspectiva de la demanda, ya que su actividad es orientada por la demanda de los consumidores finales<sup>(1)</sup>.

Bajo la óptica de la oferta, es posible que una carnicería expende carnes de distintas especies utilizando la misma infraestructura. Esto se aprecia claramente en carnicerías que ofertan a sus clientes, carnes de res, cerdo y otros productos<sup>(1)</sup>.

Ante el documento del precio de uno de los cortes de carne, la carnicería podría sustituir esa carne por otras, solo si los demandantes finales lo hacen<sup>(1)</sup>.

Por otra parte, las tiendas de autoservicio fundamentan su negocio ofreciendo una variedad de satisfactores cárnicos. La lógica de negocio de estas tiendas es, no renunciar a la venta de un tipo de carne por otra. Si la tienda de autoservicio renunciará a la venta de un tipo de carne sustituyéndola por otra iría en detrimento de su lógica de producción y modelo de negocio<sup>(1)</sup>.

## **Barreras a la entrada de competidores**

La carne de cerdo procedente de los rastros TIF y que se expende en carnicerías o en el canal moderno viene refrigerada y la cadena en frío debe mantenerse hasta la compra que realiza el consumidor final. Esto demanda de equipo especializado para el traslado de las mercancías porcícolas. La



inversión para adquirir el equipo es alta. Lo que se puede traducir en barrera para posibles competidores<sup>(1)</sup>.

No se cuenta con información referente a las cantidades de inversiones que se requieren para establecer un centro de distribución. Sin embargo, un centro de distribución demanda procesos en frío para almacenamiento y conservación del producto, especialmente si se trata del canal moderno o carnicería especializada. Esta situación, significa que se requieren de inversiones cuantiosas, dependiendo del volumen de carne manejado, y aún mayores inversiones si se habla de negocios de distribución de varios productos<sup>(1)</sup>.

La inversión requerida para inaugurar establecimientos minoristas como carnicerías no es elevada. Este tipo de negocio requiere de equipos de refrigeración, básculas, equipo de corte, equipo de molido y mostrador. Los espacios son generalmente de dimensiones pequeñas y se contratan bajo arrendamiento<sup>(1)</sup>.

Además de las disposiciones federales, las personas interesadas en abrir un negocio para comercializar carne deben obtener autorizaciones de locales. En ocasiones, las autoridades municipales establecen requisitos adicionales a los establecidos a

nivel federal y que pueden tener repercusiones en el ámbito de competencia en los mercados locales<sup>(1,2)</sup>.

## CONCLUSIONES

El corte más importante de carne de porcino es el bistec que representó en 2016, un 27.6 por ciento del consumo del animal muy de cerca por la costilla y chuleta que representaron el 26.3 por ciento. El tipo de corte más demandado en promedio varió dependiendo de la entidad del país al que pertenece el consumidor final y también del decil que ocupó, en 2016, en la distribución del ingreso nacional<sup>(1)</sup>.


Las carnicerías, en 2016 fueron el principal punto de venta del producto, donde se vendió el 54.8 por ciento del total. En 2016, los mercados fueron el segundo punto de venta, donde se vendió el 20.6 por ciento. El tercer lugar, lo ocuparon los supermercados con 11.5 por ciento de la venta<sup>(1)</sup>.

El consumo, en 2016, resultó altamente concentrado en pocos estados de la República Mexicana. El Estado de México, Veracruz, Jalisco, Puebla y la Ciudad de México concentraron cerca del 51.3 por ciento del consumo de carne de cerdo en términos monetarios a nivel nacional. Con respec-

to al consumo por persona el país presentó en 2016, una importante heterogeneidad en el consumo por estado. Los habitantes de los estados del sureste del país fueron los que más gastaron, en el 2016, en carne de cerdo, seguidos por mexicanos de Colima, Tlaxcala y del Estado de México. Los habitantes de los estados del norte del país fueron en 2016, los que menos gastaron en la compra de la mercancía<sup>(1)</sup>.

No hay evidencia que indique concluir que en los mercados de distribución de la carne de cerdo, se presenta una fuerte concentración (sobre todo en la comercialización final) y tampoco hay evidencia de la presencia de economías de escala ni la estructura de un mercado monopsónico (elevado poder de compra de los clientes)<sup>(1)</sup>.

En el caso de negocios detallistas tipo carnicería la inversión de relativamente baja<sup>(1)</sup>.

Además de la normatividad federal, la apertura de establecimientos para la distribución y comercialización de carne, podría requerir de la autorización de autoridades locales, éstas pueden establecer normas adicionales a las establecidas a nivel federal e incluso a nivel estatal, este panorama podría limitar la competencia<sup>(1,2)</sup>. 

## LITERATURA CITADA

- 1 OCDE (2019) Exámenes de Mercado en México: Estudio de caso del mercado de la carne de cerdo. [www.oecd.org/daf/competition/exámenes\\_de\\_mercado\\_en\\_mexico\\_estudio\\_de\\_caso\\_del\\_mercado\\_de\\_la\\_carne\\_de\\_cerdo.htm](http://www.oecd.org/daf/competition/exámenes_de_mercado_en_mexico_estudio_de_caso_del_mercado_de_la_carne_de_cerdo.htm)
- 2 [www.orden.juridico.gob.mx/Estatal/HIDALGO/Municipios/Cuatepec/Reg13.pdf](http://www.orden.juridico.gob.mx/Estatal/HIDALGO/Municipios/Cuatepec/Reg13.pdf)

**FRANCISCO ALEJANDRO ALONSO PESADO.**

Departamento de Economía, Administración y Desarrollo Rural.  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México.  
Teléfono.56225905. Fax. 56225937. Correo: falopesado@yahoo.com.mx

**ELIZABETH RODRÍGUEZ DE JESÚS.**

Departamento de Economía, Administración y Desarrollo Rural.  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México.  
Correo: elizavet23@gmail.com

# CALSPORIN®

La alternativa a los antibióticos  
promotores de crecimiento



Mejor salud intestinal



Mejor conversión alimenticia



Mejor ganancia de peso

CALSPORIN® es un probiótico a base de *Bacillus subtilis* C-3102, que se ha demostrado incrementa la concentración de microorganismos intestinales benéficos como *Lactobacillus* sp y *Bifidobacterium* sp. A su vez, estos microorganismos benéficos, ayudan a reducir la concentración de microorganismos patógenos como *Enterobacterias Salmonellas* sp y *Clostridium perfringens*. El *Bacillus subtilis* C-3102 tiene la capacidad de formar una endospora permitiendo que el microorganismo soporte las temperaturas del proceso de elaboración del alimento de hasta 90°C.



MAYORES INFORMES:  
**MVZ Paulina Harte**  
Tel: +52 (55) 5350-4142  
Cel. +521 (55) 3273-2515  
p.harte@itochu.com.mx



DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO EN MÉXICO:  
**GRUPO ISA**  
MVZ Juan Ramón Domínguez  
Tel.: +52 (644) 413-0088  
Cel. +521 (644) 205-1652



# LA COMISIÓN EUROPEA VE "INDICIOS" DE RECUPERACIÓN EN EL SECTOR PORCINO

- Entre las señales "positivas" se encuentra el hecho de que la acumulación de cerdos en los mataderos, que fue creciendo a finales de 2020, ahora se está reduciendo.



El comisario europeo de Agricultura y Desarrollo Rural, Janusz Wojciechowski, ha asegurado que hay "algunos" signos de recuperación en el sector porcino comunitario, con una situación de mercado que se "ha estabilizado".

A pesar de las restricciones debido a la COVID-19 en el mundo, los límites a la exportación en algunos países afectados por la Peste Porcina Africana (PPA) y la caída estacional de la demanda de los precios de los canales han permanecido estables varias semanas.

Entre las señales "positivas" se encuentra el hecho de que la acumulación de cerdos en los mataderos, que fue creciendo a finales de 2020, ahora se está reduciendo.


La situación, no obstante, es "particularmente difícil" en los países donde el PPA impacta en los flujos de mercado, por lo que "luchar" contra esta enfermedad

no zootécnica deber continuar siendo prioritaria, según el comisario.

Los esfuerzos se dirigen también a la convención de los socios comerciales para que acepten las decisiones de regionalización de la Unión Europea a la hora de establecer el área de restricción a la exportación por la peste porcina.

A pesar de estos signos, el comisario admite que es necesario "algo de tiempo" para evaluar a fondo el impacto de esta tendencia positiva.

Para Wojciechowski, hay "muchas incertidumbres", pero la Comisión sigue haciendo un seguimiento estrecho del mercado, del que se mantiene informado "regularmente".

Por último, ha indicado que la Comisión está dispuesta a actuar "si la situación lo requiere". 



# PECDETOX<sup>®</sup>

SECUESTRANTE  
DE MICOTOXINAS

## Pro

- ➔ Efectivo secuestrante de Micotoxinas tratado con **ácidos orgánicos** y **surfactantes** para absorber y retener micotoxinas a lo largo del intestino.
- ➔ Fortificado con glucanos y mananos derivados de levadura en pared celular para ampliar el secuestro de micotoxinas aumentando la eficacia de la adsorción.
- ➔ Mejora la productividad animal y la seguridad alimentaria.
- ➔ Protege vitaminas, minerales y otros nutrientes dentro del animal.
- ➔ Libre de agentes químicos, impurezas y contaminantes.

## Ácidos Orgánicos

Presentación:  
Saco 25 kg



**Línea**  
*de Productividad!*



[www.pecuarius.com](http://www.pecuarius.com)







**MVZ. OSCAR ALBERTO  
MENDOZA MARTÍNEZ<sup>1</sup>**  
Correo: oscmen93@gmail.com

## RESUMEN

Este artículo estará integrado por cinco secciones; en la primera se definirán algunos términos relacionados con la estabilidad de los medicamentos, así como los diferentes tipos de estabilidad. En la segunda sección, se describirán los factores que influyen sobre la estabilidad de los medicamentos, mientras que, en la tercera sección, se mencionarán brevemente los mecanismos por los cuales se generan los productos de degradación cuando los medicamentos no son estables. En la penúltima sección, se hablará sobre los estudios de estabilidad que realizan los fabricantes antes de comercializar un medicamento; y en la última sección se discutirá brevemente la relación que existe entre la estabilidad y la fecha de caducidad de los medicamentos.

Finalmente, es importante mencionar que lo que está escrito en este trabajo es aplicable para los medicamentos de uso humano y para los medicamentos de uso veterinario.

## OBJETIVO

Brindar al lector los conocimientos básicos sobre la estabilidad de los medicamentos y su impacto en la calidad, seguridad y eficacia.

## INTRODUCCIÓN

### Definición e importancia de estabilidad de los medicamentos

La estabilidad de los productos farmacéuticos (medicamentos, principios activos, excipientes, remedios herbolarios, vacunas, etcétera) se define como la

capacidad de mantener las características, especificaciones y propiedades de identidad, potencia y pureza establecidas, durante el periodo de tiempo determinado por el fabricante del producto <sup>(2,11,19)</sup>.

La estabilidad es una característica que impacta directamente sobre la calidad, seguridad y eficacia de los medicamentos (Figura 1) por lo que es un factor que debemos tener en cuenta para obtener el efecto terapéutico deseado.

**Figura 1.** Factores relacionados con la estabilidad de los medicamentos.



### Tipos de estabilidad

Existen tres tipos o categorías principales de estabilidad en los medicamentos: física, química y biológica<sup>(11)</sup>, sin embargo, otros autores también contemplan otros dos tipos de estabilidad: terapéutica y toxicológica<sup>(19)</sup>.

[1] Médico Veterinario Responsable Autorizado en establecimientos industriales y comerciales  
Médico Veterinario Responsable Autorizado en farmacias, clínicas y hospitales veterinarios  
Miembro de la Asociación Mexicana de Epidemiología Veterinaria, A.C.  
Miembro de la Asociación Mexicana de Farmacovigilancia, A.C.  
Miembro del Colegio Nacional de Químicos Farmacéuticos Biólogos de México. A.C.



# ESTABILIDAD DE MEDICAMENTOS MEDICAMENTOS



**Tabla 1.** Categorías o tipos de estabilidad.

Estabilidad	Descripción	Ejemplo
Química	Los componentes (principios activos y excipientes) mantienen la integridad de la estructura química y la potencia declarada en la etiqueta.	La formación o destrucción de enlaces químicos puede provocar que el medicamento pierda potencia.
Física	Se deben mantener las características físicas del medicamento: apariencia, color, olor, sabor, textura, uniformidad, disolución y suspensión.	Cambios en la solubilidad del medicamento y/o cambios en su apariencia física.
Microbiológica	Se debe mantener la esterilidad o resistencia al crecimiento bacteriano.	Los microorganismos pueden aprovechar los compuestos de la formulación del medicamento para su desarrollo (lactosa, por ejemplo).
	En el caso de utilizar antimicrobianos como conservadores, deben seguir siendo efectivos.	
Terapéutica	El efecto terapéutico no debe alterarse.	La adición de excipientes que eviten la oxidación o un envasado que impida la fotodegradación son estrategias que favorecen que el producto conserve su efecto terapéutico.
Toxicológica	No debe presentarse toxicidad.	Los productos de degradación pueden ser tóxicos para el paciente.

*Fuente: Loftsson (2014), Sanchez & Barata (2012).*

## FACTORES QUE AFECTAN LA ESTABILIDAD DE LOS MEDICAMENTOS

Hay una gran cantidad de factores que deben ser contemplados desde la preformulación hasta la utilización de los medicamentos, porque pueden influir en su estabilidad. Es por eso que es importante conocerlos. Algunos de estos factores están enlistados en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Factores relacionados con la estabilidad de los medicamentos.

1.	Forma farmacéutica
2.	Preformulación
3.	Proceso de fabricación
4.	Temperatura
5.	Humedad
6.	Oxígeno
7.	Luz
8.	pH

*Fuente: Loftsson (2014), Sánchez & Barata (2012).*

### Forma farmacéutica del medicamento

Evidentemente, no es lo mismo una solución inyectable que se administra por vía intramuscular y una tableta diseñada para la liberación controlada del

principio activo que se administra por vía oral porque cada forma farmacéutica tiene características particulares en su formulación, fabricación, almacenamiento y administración que pueden influir en la estabilidad del producto final.

### Formulación del medicamento

Para formular un medicamento estable y biofarmacéuticamente adecuado, se deben de considerar las propiedades farmacodinámicas, biofarmacéuticas, fisicoquímicas y la compatibilidad de los excipientes y de los principios activos que se van a utilizar<sup>(17)</sup>.

**Cuadro 2.** Objetivo de los excipientes.

El objetivo de los excipientes es facilitar la administración del medicamento, protegerlo de la degradación, promover una adecuada liberación para favorecer su biodisponibilidad; por lo que los excipientes elegidos idealmente son aquellos que no interactúan con el principio activo o aquellos que no degraden ni afecten las propiedades del principio activo.

*Fuente: Romero y Lozano (2012).*

# Suplemento Energético para Nutrición Animal.

lipo

feed



Mayor resistencia al estrés climático o de manejo.

Mayor fertilidad.



Mayor producción de leche en la cerda.

Mayor peso al nacimiento.



Menores problemas de cetosis.

Mejor condición de la cerda.



Mayor ganancia de peso.

Mejor conversión alimenticia.



Mejor calidad de carne.

Menor contaminación al medio ambiente.



## “SUPLEMENTACION DE ENERGIA A BAJO COSTO”

ASESORIA  
EN NUTRICIÓN  
ANIMAL.

**BPM**

Buenas Prácticas de Manufactura



PREPEC

HECHO EN MEXICO POR:  
PREMEZCLAS ENERGETICAS PEGUARIAS SA DE CV  
HERRERA I CAIRO No. 10 JUANACATLÁN, JALISCO. 45880 MÉXICO  
TEL: 52 (33) 3732-4257 • 52 (33) 3601-0235  
E-MAIL: PREPECCENTER@PREPEC.COM.MX  
WWW.PREPEC.COM.MX



## Proceso de fabricación

El proceso de fabricación puede influir en la estabilidad de los medicamentos de diferentes maneras, por ejemplo, cuando el tamaño de partícula es muy pequeño después de la molienda, los excipientes y los principios activos pueden ser mucho más reactivos<sup>(19)</sup>.

## Temperatura

Los aumentos de temperatura pueden provocar un incremento en la velocidad de reacción o la velocidad de degradación del medicamento<sup>(12, 19)</sup>.

Algunos medicamentos y la mayoría de las vacunas deben conservarse en temperaturas de refrigeración para mantener poder en sus propiedades, es decir, deben mantener una cadena de frío.

### Cuadro 3. Red o cadena de frío.

La red o cadena de frío se define técnicamente como el conjunto de sistemas logísticos diseñados para mantener los productos en condiciones específicas de temperatura ininterrumpidas, durante su almacenamiento, transporte y distribución. Se involucra al personal, la infraestructura, los equipos y los procedimientos<sup>1</sup> del establecimiento. Fuente: NOM-059-SSA1-2015, Buenas prácticas de fabricación de medicamentos.

<sup>1</sup>Procedimientos: Procedimientos Normalizados de Operación o PNO son documentos escritos que sirven para indicar cómo realizar una operación de manera reproducible.

## Humedad

El agua puede influir en la estabilidad de los medicamentos dependiendo si está ligada a la estructura química del principio activo o no; porque si las moléculas de agua se adsorben a la superficie pueden provocar la degradación del medicamento<sup>(19)</sup>.

## pH

El pH es uno de los factores más importantes que están relacionados con la estabilidad de los medicamentos porque la mayoría de los mecanismos de degradación de los medicamentos son catalizados por iones hidrógeno (H<sup>+</sup>) e hidroxilo (OH<sup>-</sup>)<sup>(19)</sup>.

## Oxígeno

La presencia y la concentración de radicales libres pueden provocar la degradación del principio activo y/o de los excipientes del medicamento porque generan reacciones de oxidación<sup>(12,19)</sup>.

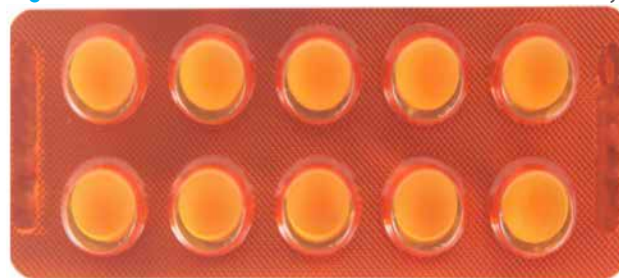
## Luz

En la industria farmacéutica se utilizan frascos y/o blisters de colores opacos (ámbar o naranja) para proteger los medicamentos de la luz; porque la luz puede proporcionar la energía necesaria para activar las reacciones de degradación del medicamento y/o de los excipientes<sup>(12,19)</sup>.

Figura 2. Frascos de color ámbar.



Figura 3. Tabletas envasadas en blíster de color naranja.



## PRODUCTOS Y MECANISMOS DE DEGRADACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS

Los productos de degradación son aquellas sustancias que se producen a partir de reacciones químicas irreversibles que pueden aparecer cuando los medicamentos son inestables<sup>(19)</sup>. Los productos de degradación no son deseables porque no tienen

# Beibi M.C.

Alimento compuesto a base  
de micronutrientes,  
para lechones en la primera  
semana de edad.



**Industrial Farmacéutica Veterinaria S.A. de C.V.**  
Emiliano Zapata 200, Tlaquepaque, Jal., México. 45500  
Teléfonos: 01 (33) 3123 0306, 3635 2717  
[www.capsa-ifv.com](http://www.capsa-ifv.com) • Correo: [atencionclientes@capsa-ifv.com](mailto:atencionclientes@capsa-ifv.com)



efectos terapéuticos y pueden presentar riesgos de toxicidad para los pacientes (personas o animales).

Los mecanismos por los que se obtienen los productos de degradación de los medicamentos pueden clasificarse tal y como se muestra en la Figura 4.

## Degradación química

La degradación química se puede asociar con la pérdida de potencia y calidad de los medicamentos<sup>(13,19)</sup>. En la Tabla 2 se describen brevemente algunos de los mecanismos de degradación química más importantes.

Figura 4. Mecanismos de degradación de medicamentos.

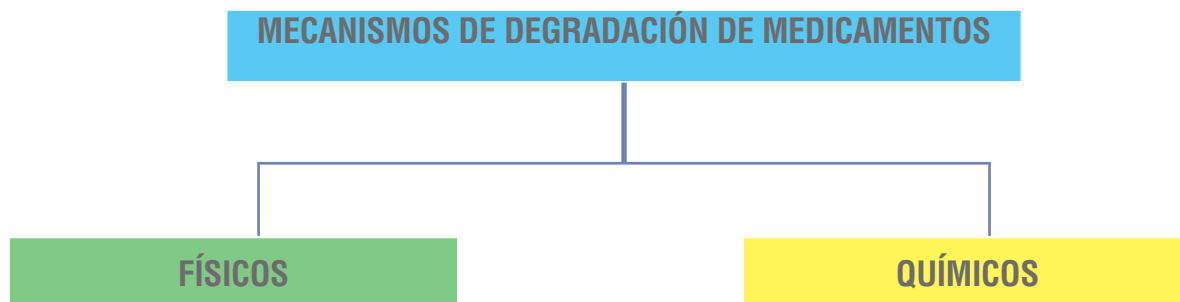


Tabla 2. Mecanismos de degradación química de los medicamentos.

Mecanismo de degradación	Descripción
Hidrólisis	Es uno de los mecanismos de degradación más comunes y está caracterizado por la degradación de los componentes del medicamento provocada por su interacción con el agua.
Deshidratación	Se refiere a la pérdida de moléculas de agua en la estructura química de las moléculas del principio activo y/o del excipiente.
Oxidación	También es uno de los mecanismos de degradación más comunes porque afecta a diferentes tipos de medicamentos y se caracteriza por la interacción de radicales libres que se unen a otras moléculas,
Isomerización	El medicamento tiene la misma fórmula y composición química, pero tienen una diferente configuración espacial, lo que les confiere propiedades fisicoquímicas distintas.
Racemización	Se refiere a cambios en la actividad óptica de las moléculas.
Fotodegradación / Fotoquímica	Es un mecanismo más complejo porque suelen influir otros factores (pH, oxígeno, luz) y además participan otras reacciones como la deshalogenación, descarboxilación y reordenamiento.
Polimerización	Se unen dos o más moléculas idénticas para la formación de moléculas más complejas.

Fuente: Loftsson (2014), Sanchez & Barata (2012).

Las reacciones de degradación pueden ser de orden cero, de primer, segundo o tercer orden<sup>(12,19)</sup>, sin embargo, estas reacciones no serán descritos en este trabajo porque para explicarlas se requiere emplear vocabulario técnico mucho más especializado y complejo que excede los objetivos de este trabajo.

## Degradación física

Los mecanismos de degradación física de los principios activos y/o excipientes del medicamento incluyen la formación de polimorfos, cristalización, evaporación y adsorción<sup>(19)</sup>. En la Tabla 3 se describen brevemente estos mecanismos.

**Tabla 3.** Mecanismos de degradación física de medicamentos.

Mecanismo de degradación	Descripción
Formación de polimorfos	Las partículas del principio activo y/o los excipientes pueden existir en diferentes estados físicos que pueden cambiar con el tiempo, por lo que este cambio de forma o estado modifica propiedades como la solubilidad, disolución, la liberación y por ende, el efecto terapéutico del medicamento.
Cristalización	
Evaporación	El incremento en la temperatura puede provocar la pérdida de componentes sensibles.
Adsorción	Los principios activos y/o excipientes pueden unirse a los filtros, envases, jeringas o cualquier material con el que estén en contacto.

Fuente: Loftsson (2014), Sanches & Barata (2012).

## ESTUDIOS DE ESTABILIDAD

El objetivo de los estudios de estabilidad es proporcionar evidencia sobre cómo la calidad del medicamento se modifica con el tiempo bajo la influencia de factores ambientales como temperatura, humedad y luz; además también son útiles para determinar la vida de anaquel y dar recomendaciones sobre las condiciones de almacenamiento del producto<sup>(9,10,14,19)</sup>.

### Normativa

Los fabricantes que quieran comercializar un medicamento deben presentar los resultados de los estudios

de estabilidad de los principios activos y del producto terminado que han realizado antes de solicitar el registro o autorización del producto; es por ello que existen organismos internacionales especializados que elaboran guías para la que los fabricantes puedan evaluar la estabilidad de sus productos. La ICH está enfocada en los medicamentos de uso humano<sup>(9)</sup>, mientras que la VICH se encarga de los medicamentos de uso veterinario<sup>(23)</sup>.

En la Tabla 4 se muestran las guías en materia de estudios de estabilidad que han sido publicadas tanto por la ICH como por la VICH.

**Tabla 4.** Guías publicadas por organismos internacionales sobre estabilidad de medicamentos (de uso humano y veterinario).

Guía	Nombre
ICH Q1A (R2)	Pruebas de estabilidad de nuevas sustancias farmacéuticas y productos
ICH Q1B	Pruebas de estabilidad: Pruebas de fotosensibilidad de nuevas sustancias y productos farmacéuticos
ICH Q1C	Pruebas de estabilidad de nuevas formas de dosificación
ICH Q1D	Esquemas de asociación y matrización de pruebas de estabilidad en nuevas sustancias y productos farmacéuticos
ICH Q1E	Evaluación de los datos de estabilidad
ICH Q1F	Paquete de datos de estabilidad para solicitudes de registro en las zonas climáticas III y IV
VICH GL3 (R)	Pruebas de estabilidad de nuevas sustancias y medicamentos veterinarios
VICH GL4	Pruebas de estabilidad: Requerimientos de nuevas formas de dosificación
VICH GL5	Pruebas de estabilidad: Pruebas de fotoestabilidad de nuevas sustancias y medicamentos
VICH GL8	Pruebas de estabilidad de premezclas medicadas
VICH GL17	Pruebas de estabilidad de nuevos medicamentos biotecnológicos y biológicos veterinarios
VICH GL45	Esquemas de asociación y matrización para pruebas de estabilidad en nuevas sustancias y medicamentos veterinarios
VICH GL51	Evaluación estadística de los datos de estabilidad
VICH GL58	Pruebas de estabilidad de nuevas sustancias farmacéuticas veterinarias y productos medicinales en las Zonas Climáticas III y IV

Fuente: Elaboración propia a partir de ICH y VICH.



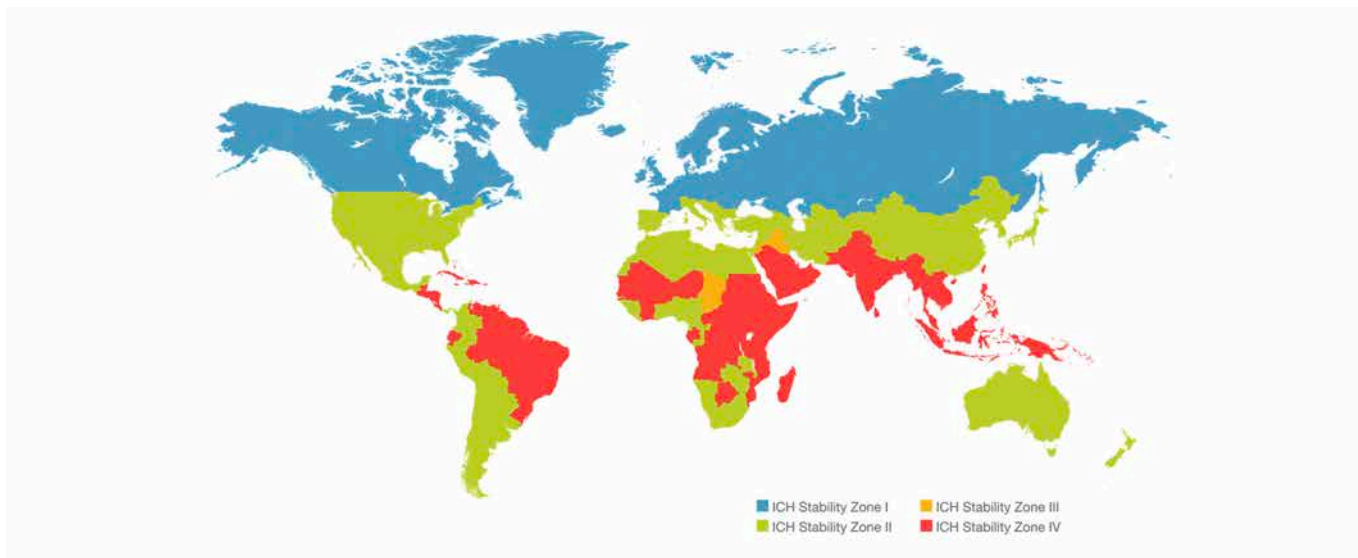
En México, los estudios de estabilidad para medicamentos de uso humano tienen su fundamento legal en la Ley General de Salud, el Reglamento de Insumos Sanitarios<sup>(15)</sup>; la NOM-059-SSA1-2015, Buenas prácticas de fabricación de medicamentos<sup>(6)</sup>; la NOM-073-SSA1-2015 Estabilidad de fármacos y medicamentos, así como de remedios herbolarios<sup>(2)</sup>; mientras que la evaluación de la estabilidad de los medicamentos de uso veterinario está sustentada en el Reglamento de la Ley Federal de Sanidad<sup>(16)</sup>; y la NOM-012-ZOO-1993 (que a su vez refiere a la NOM-073-SSA1-2015)<sup>(4)</sup>.

## Zonas climáticas

Como vimos anteriormente, hay factores del medio ambiente (temperatura y humedad) que influyen en la estabilidad de los medicamentos, es por eso que cuando se desarrollen e interpreten los estudios de estabilidad los fabricantes deben tener en cuenta la zona climática del lugar donde se realicen.

Para estos efectos, se reconocen cuatro zonas climáticas (I, II, III y IV) que se encuentran distribuidas tal y como se muestra en la Figura 5.

**Figura 5.** Distribución de las zonas climáticas.



Como podemos ver en la Figura 5, México está clasificado en la Zona Climática II, mientras que en la Tabla 5 se muestran las características de cada una de las zonas climáticas.

**Tabla 5.** Características de las zonas climáticas.

Zona	Definición	Condiciones a largo plazo
I	Clima templado	21°C / 45% HR
II	Subtropical y climas mediterráneos	25°C / 60% HR
III	Caluroso y seco	30°C / 35% HR
IV a	Caluroso y húmedo	30°C / 65% HR
IV b	Caluroso y muy húmedo	30°C / 75% HR

## Plazos y condiciones para los estudios de estabilidad

Hay algunas condiciones y plazos que se deben cumplir para realizar los estudios de estabilidad que permiten categorizarlos en acelerados, intermedios y a largo plazo (o a tiempo real); sin embargo, cada uno de estos estudios tiene sus particularidades porque no duran lo mismo, se realizan bajo condiciones de humedad y temperatura distintas; además la frecuencia de análisis también es diferente<sup>(2)</sup>.

# Lazo de Unión

por *Nuestros*  
Ganaderos *y* Agricultores

Yo apoyo  
a la

Gente del  
*Campo*



**B.M. EDITORES\***  
S.A. DE C.V.



#### Cuadro 4. Estudios de estabilidad acelerados y a largo plazo.

- **Estudios de estabilidad acelerada:** Están diseñados bajo condiciones que pretenden incrementar la velocidad de degradación química, física y biológica (si aplica) del producto.
- **Estudios de estabilidad largo plazo o tiempo real:** Están diseñados bajo condiciones definidas por el fabricante (bajo un enfoque de gestión de riesgos) que permiten comprobar que se conservan las propiedades del producto durante su periodo de vida útil.

Fuente: Proyecto de modificación a la NOM-241-SSA-2018, Buenas prácticas de fabricación de dispositivos médicos.

Se sugiere consultar la NOM-073-SSA1-2015 porque los plazos y las condiciones de los estudios de estabilidad también dependen si el fármaco es nuevo o ya es conocido; si se trata de un medicamento nuevo, conocido, genérico o remedio herbolario; el tipo de envase (impermeable, semipermeable); y las condiciones almacenamiento (refrigeración, congelación); entre otras<sup>(2)</sup>.

### Programa de evaluación de estabilidades

Los fabricantes deben evaluar continuamente la estabilidad de los productos que comercializan para poder detectar cualquier problema que pueda presentarse durante su vida útil<sup>(8,20)</sup>. Los fabricantes deben contar con los programas para la evaluación de estabilidades por escrito, por lo que en el Cuadro 5 se muestran los elementos mínimos que deben contener.

#### Cuadro 6. ¿Cómo deshacerse adecuadamente de los medicamentos caducados?

No es recomendable arrojar los medicamentos caducados al bote de basura porque los envases vacíos pueden caer en manos de falsificadores a través de pepenadores. Tampoco se recomienda arrojarlos al inodoro porque contaminan el medio ambiente.

En México existe el Sistema Nacional de Gestión de Residuos de Envases y Medicamentos (SINGREM) que se encarga de recolectar y destruir los medicamentos caducados que se depositan en los contenedores ubicados en farmacias que están adheridas al sistema (puedes localizar tu contenedor más cercano visitando el sitio web del SINGREM).

Fuente: SINGREM.

#### Cuadro 5. Elementos del programa de evaluación de estabilidades.

1. Número y tamaño de lote.
  2. Métodos de prueba físicos, químicos, microbiológicos y biológicos.
  3. Criterios de aceptación.
  4. Referencias de los métodos de prueba.
  5. Descripción del sistema contenedor-cierre.
  6. Intervalos o frecuencias de las pruebas.
  7. Descripción de las condiciones de almacenamiento.
  8. Descripción de las condiciones de las pruebas.
  9. Orientación de las muestras de prueba.
  10. Otras condiciones aplicables al producto.
- Fuente: Health Canada (2018), SENASICA (2020).

### VIDA ÚTIL Y FECHA DE CADUCIDAD DE LOS MEDICAMENTOS

La fecha de caducidad indica el fin del periodo de tiempo durante el cual el medicamento conserva las especificaciones establecidas por el fabricante, en otras palabras, el periodo de vida útil<sup>(2)</sup>. El periodo de vida útil, y, por ende, la fecha de caducidad de un medicamento se determina mediante cálculos que emplean fórmulas matemáticas con los datos obtenidos a partir de los estudios de estabilidad tomando en cuenta el envasado y las condiciones de almacenamiento recomendadas para el producto.

Existe la creencia de que es posible utilizar un medicamento tiempo después de la fecha de caducidad que está señalada en el envase, sin embargo, esto NO es recomendable porque hay mayores probabilidades de que la composición y/o estructura química del medicamento sea diferente, y por ende, la probabilidad de que sea menos eficaz e influya negativamente en la salud del paciente y/o del usuario es mayor. Por ejemplo, los

MAYO / MAY  
5 - 7

EXPO Guadalajara  
Guadalajara Jalisco, México



DESCÁRGALA



DISPONIBLE EN  
Google play

Disponible en el  
App Store



Protocolos  
de Sanidad en



FIGAP 2021  
MÉXICO



¡Estamos **listos** para recibirte!



+52 (33) 3641-8119  
+52 (33) 3641-1694

contacto@figap.com  
atencionaclientes@figap.com  
pjazo@figap.com

Te esperamos en  
**FIGAP 2021** un lugar  
**seguro** para ti

figap.com



/figapmexico



@figap



Avenida México 3370. Plaza Bonita.  
Local 19 C. Col. Monraz CP 45070,  
Guadalajara, Jalisco, México.



## Cuadro 7. Claves sobre la estabilidad de los medicamentos.

1. La seguridad y eficacia de los medicamentos está muy relacionada con su estabilidad.
2. Hay cinco categorías o tipos de estabilidad: física, química, microbiológica, terapéutica y toxicológica.
3. La estabilidad de los medicamentos está influida de factores propios del medicamento como de factores externos.
4. Un medicamento puede degradarse a través de mecanismos físicos y químicos.
5. Antes de solicitar el registro y/o autorización de un medicamento, los fabricantes deben realizar estudios de estabilidad para comprobar que el medicamento mantiene sus propiedades durante el periodo de vida útil sugerido.
6. No es recomendable administrar medicamentos caducados.

antibióticos caducados tienen menos potencia y si son utilizados se corre el riesgo de agravar una infección y favorecer el desarrollo de resistencia porque ya no surten el efecto terapéutico deseado<sup>(6,7)</sup>.

## CONCLUSIONES

La estabilidad es una característica que está ampliamente relacionada con la seguridad y eficacia de los medicamentos, por lo que puede influir en la obtención

del efecto terapéutico deseado. En el Cuadro 7, se enlistan las claves que resumen los puntos más importantes que fueron desarrollados en este trabajo.

Finalmente, debemos mencionar que es importante mantenernos apegados a los lineamientos establecidos en las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) y las Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución (BPAD) de medicamentos para mantener la estabilidad durante todos los eslabones de la cadena productiva y de suministro de la industria farmacéutica. 

### Agradecimientos

**Quiero expresar mi más sincero agradecimiento y reconocimiento para el Dr. Pablo Serrano Castañeda, para el I.F. Alejandro Escobar Becerra y el L.F. Francisco Ávila García, por sus valiosas aportaciones y comentarios que ayudaron a mejorar este trabajo.**

## Referencias

1. DOF, Diario Oficial de la Federación (2016) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SSA1-2015 Buenas prácticas de fabricación de medicamentos. Publicado el 5 de febrero del 2016.
2. DOF, Diario Oficial de la Federación (2016) Norma Oficial Mexicana NOM-073-SSA1-2015, Estabilidad de fármacos y medicamentos, así como de remedios herbolarios. Publicado el 7 de junio del 2016.
3. DOF, Diario Oficial de la Federación (2019). Proyecto de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-241-SSA1-2018, Buenas prácticas de fabricación de dispositivos médicos. Publicado el 14 de junio del 2019.
4. DOF, Diario Oficial de la Federación (2018) Proyecto de Modificación a la Norma Oficial Mexicana, NOM-012-ZOO-1993, Especificaciones para la regulación de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios par uso en animales o consumo por éstos. Publicado el 26 de junio de 2018.
5. FDA, Food and Drug Administration (2008) CVM GF1 #5 Drug Stability Guidelines [En línea] Disponible en: <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/cvm-gf1-5-drug-stability-guidelines> Último acceso: 9 de enero del 2021
6. FDA, Food and Drug Administration (2016) No caiga en la tentación de usar medicinas vencidas. [En línea] Disponible en: <https://www.fda.gov/drugs/special-features/no-caiga-en-la-tentacion-de-usar-medicinas-vencidas> Último acceso: 24 de enero del 2021.
7. Gikonyo, D., Gikonyo, A., Luvayo, D., & Ponoth, P. (2019). Drug expiry debate: the myth and the reality. *African health sciences*, 19(3), 2737–2739. <https://doi.org/10.4314/ahs.v19i3.49>
8. Health Canada (2008). Good manufacturing practices guide for drug products (GUP-0001) [En línea] Disponible en: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/drugs-health-products/compliance-enforcement/good-manufacturing-practices/guidance-documents/gmp-guidelines-0001/document.html> Último acceso: 4 de febrero del 2021.
9. ICH, International Cooperation Harmonisation. Quality guidelines. [En línea] Disponible en: <https://www.ich.org/page/quality-guidelines> Último acceso: 28 de enero del 2020
10. ICH, International Cooperation Harmonisation. Stability testing of new drug substances and products Q1A (R2) [En línea] Disponible en: <https://database.ich.org/sites/default/files/Q1A%28R2%29%20Guideline.pdf> Último acceso: 28 de enero del 2020
11. Loftsson T (2014) Chapter 1: Introduction en “Drug stability for pharmaceutical scientists”. 1ª edición. Academic Press, Elsevier. Pp: 1-3
12. Loftsson T (2014) Chapter 2: Principles of drug degradation en “Drug stability for pharmaceutical scientists”. 1ª edición. Academic Press, Elsevier. Pp: 5-62.
13. Loftsson T (2014) Chapter 3: Degradation pathways en “Drug stability for pharmaceutical scientists”. 1ª edición. Academic Press, Elsevier. Pp: 63-104.
14. Loftsson T (2014) Chapter 7: Stability testing en “Drug stability for pharmaceutical scientists”. 1ª edición. Academic Press, Elsevier. Pp: 121-125.
15. Reglamento de Insumos para la Salud. 2014
16. Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal. 2012.
17. Romero MCS, de Jesús FF. Capítulo 19: Preformulación de medicamentos en Manual de tecnología farmacéutica editado por Lozano M del C, Córdoba D, Córdoba M. 1ª edición. Elsevier, España. 2012:195-198.
18. Romero MCS, Lozano FR. Capítulo 20: Caracterización fisicoquímica de un fármaco en Manual de tecnología farmacéutica editado por Lozano M del C, Córdoba D, Córdoba M. 1ª edición. Elsevier, España. 2012: 203-204.
19. Sanches OR, Barata CP. Capítulo 23: Estudios de estabilidad en “Manual de tecnología farmacéutica” editado por Lozano M del C, Córdoba D, Córdoba M. 1ª edición. Elsevier, España. 2012: 203-204.
20. SENASICA, Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (2020) Manual de buenas prácticas de manufactura de productos químicos y farmacéuticos para uso en animales. [En línea] Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562381/Manual\\_de\\_Buenas\\_Practicas\\_de\\_Manufactura\\_para\\_productos\\_QFB.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562381/Manual_de_Buenas_Practicas_de_Manufactura_para_productos_QFB.pdf)
21. SINGREM, Sistema Nacional de Gestión de Residuos de Envases y Medicamentos A.C. Preguntas frecuentes. [En línea] Disponible en: <https://www.singrem.org.mx/preguntasFrecuentes.html> Último acceso: 24 de enero del 2021
22. SINGREM, Sistema Nacional de Gestión de Residuos de Envases y Medicamentos A.C. ¿Dónde estamos? [En línea] Disponible en: <https://www.singrem.org.mx/dondeEstamos.php> Último acceso: 24 de enero del 2021.
23. VICH, International Cooperation on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Veterinary Medicinal Products. VICH Guidelines. Quality: Stability. [En línea] Disponible en: <https://www.vichsec.org/en/guidelines/pharmaceuticals/pharma-quality/pharma-stability.html> Último acceso: 9 de enero del 2021

# ESTABILIDAD DE LA MICROBIOTA INTESTINAL COMO UN OBJETIVO CLAVE EN LA SALUD ANIMAL

SECCIÓN

DR. GERMÁN BERTSCH



**VETERINARIA DIGITAL.com**  
 Todo sobre medicina veterinaria y producción animal

Se sabe que la composición de la microbiota intestinal afecta muchas funciones del huésped, incluida la utilización de nutrientes, la integridad del epitelio intestinal y el desarrollo y la actividad del sistema inmunitario intestinal. Por lo tanto, una de las posibilidades para reducir la colonización de patógenos y el uso de antibióticos en producción animal es mantener equilibrada la microbiota intestinal.

Existen numerosas teorías sobre cómo los microbios beneficiosos previenen la colonización de patógenos, como la que sugiere que las bacterias no patógenas se unen a las células intestinales, ocupando el sitio de las patógenas y reduciendo su oportunidad de unión y colonización. También se ha propuesto que estos microorganismos sintetizan sustancias como ácidos grasos volátiles, ácidos orgánicos y antimicrobianos naturales

que impiden el crecimiento o hacen que el ambiente no sea adecuado para las bacterias no beneficiosas.



La microbiota del intestino (microbiota intestinal), es considerada, en la actualidad, como un factor esencial en la salud intestinal y bienestar del hospedador. La colonización del intestino por bacterias beneficiosas juega un rol fundamental, impidiendo el crecimiento de bacterias patógenas.



También se ha demostrado que la microbiota intestinal aumenta la expresión de ocludina y claudina (proteínas que forman las uniones estrechas entre los enterocitos). Además cabe mencionar la importancia para el sistema inmunológico, ya que colabora en el desarrollo del mismo.

La forma tradicional de manejar los patógenos mediante el uso de grandes cantidades de productos químicos (zinc, cobre, antibióticos) se ha limitado. Desde el año 2006, cuando entró en vigencia la prohibición del uso de antibióticos promotores de crecimiento en la Unión Europea, se impulsó la búsqueda de distintas estrategias para controlar y modular la microbiota intestinal.

Se sabe que la composición de la microbiota intestinal afecta muchas funciones del huésped, incluida la utilización de nutrientes, la integridad del epitelio intestinal y el desarrollo y la actividad del sistema inmunitario intestinal. Por lo tanto, una de las posibilidades para reducir la colonización de patógenos y el uso de antibióticos en producción animal es mantener equilibrada la microbiota intestinal.

## CARACTERÍSTICAS Y DESAFÍOS DE LA MICROBIOTA EN CERDOS

### ■ Características de la microbiota en cerdos

La microbiota del intestino de un mamífero está poblada por aproximadamente 100 trillones de bacterias que proporcionan beneficios al hospedador a través de la producción de ácidos grasos de cadena corta y vitaminas, la inhibición y prevención de la colonización por patógenos, y por contribuir al desarrollo y mantenimiento del sistema inmune.

En el caso de los cerdos, al nacimiento, éstos reciben de su madre gran parte de la microbiota intestinal. La transferencia ocurre a través de distintas vías: la vía más temprana es la transferencia sistémica desde el intestino materno hacia las crías que se están gestando. Posteriormente, las cerdas terminan de contribuir a poblar la microbiota de los lechones a través de contacto en el canal de parto, el calostro, la leche materna, y por las bacterias presentes en las heces y la piel.

La microbiota digestiva varía a lo largo de la vida del animal hasta la vida adulta, cuando se vuelve estable. En este cambio intervienen múltiples factores, como el ambiente o la dieta, entre otros.



La distribución de la microbiota gastrointestinal a lo largo del tracto ocurre en función del pH, la presión de oxígeno y la velocidad del tránsito del contenido, principalmente. Por esto, la distribución no es uniforme a lo largo de todo el tracto gastrointestinal, sino que varía la concentración y el género de bacterias que encontramos.

En el ganado porcino, tanto el estómago como la parte más craneal del duodeno se caracterizan por ser las porciones con pH más ácido, tener un tránsito rápido, lo que limita la adhesión y la colonización bacteriana. Estos factores hacen que la concentración bacteriana sea menor que en la zona más distal y que los géneros de bacterias presentes sean las más resistentes a este pH hostil: *Lactobacillus*, *Streptococcus* y *Enterococcus*, predominantemente.

La concentración de bacterias aumenta de  $10^5$  bacterias/g en intestino delgado a  $10^{10}$ - $10^{12}$  bacterias/g en intestino grueso. Esto se debe a que, en la porción distal del intestino, las condiciones son más apropiadas y estables para el crecimiento de las bacterias debido al pH más neutro, el tránsito más lento y el ambiente anaerobio. En intestino grueso las familias de bacterias predominantes son *Clostridiaceae*, *Enterobacteriaceae*, *Bacteroidaceae* y *Veillonellaceae*.



# CONGRESO INTERNACIONAL DE LA CARNE

## Y PROTEÍNA ANIMAL

11 y 12 agosto, 2021. León Gto.

La integración del sector pecuario para competir a nivel global

11 y 12  
Agosto, 2021

Poliforum  
León, Gto.

Llega por primera vez a León, Guanajuato, el **evento más importante de producción de carne en todo México** y que reúne a los líderes nacionales e internacionales de carne y proteínas animales.



### Se parte de este gran evento que integra un completo programa de actividades, tales como:

- Exposición con proveedores de carne, maquinaria, tecnología y soluciones para tu negocio
- Ciclo de conferencias con contenidos de gran relevancia para el sector
- Talleres técnicos especializados en diversas especies como bovinos, porcinos, conejos, etc. y con temas de interés como:

Elaboración de embutidos  
Parrillado y ahumado  
Empaque y conservación  
Marinado e inyección  
Maduración y ahumado  
y más!

Eleva la competitividad y oportunidades para tu empresa y cierra tratos comerciales con tomadores de decisión

Regístrate en nuestro sitio web y accede al área de expo **sin costo**, o bien, inscríbete al ciclo de conferencias y talleres

[www.congresodelacarne.com](http://www.congresodelacarne.com)

o contáctanos en:  
[informes@congresodelacarne.com](mailto:informes@congresodelacarne.com)  
f [CongresodelaCarne](https://www.facebook.com/CongresodelaCarne)



Organizan:



Patrocinador Diamante:



Patrocinadores Platino:



Patrocinadores Oro:



Con el apoyo de:





## Desafíos para la microbiota en cerdos

Diversos factores pueden influir en el equilibrio de la microbiota intestinal, entre ellos, los más destacados son el empleo de antibióticos, el estrés y las prácticas de manejo (higiene, nutrición, destete). Por otro lado, su equilibrio puede mantenerse con el uso de pronutrientes.

### Principales factores que promueven el desequilibrio de la flora intestinal en cerdos

Uso de antibióticos

Estrés

Algunas prácticas de manejo

En la industria porcina, los lechones se destetan temprano para poder llegar a los objetivos productivos, cuando aún la microbiota no es estable y el sistema inmunitario no ha terminado de madurar. Esta práctica genera un gran estrés en los lechones, lo que aumenta la susceptibilidad a bacterias causantes de diarreas.

La diarrea post destete es causante de grandes pérdidas económicas. Ésta se caracteriza por un desequilibrio de la microbiota con un aumento de las bacterias patógenas. El factor principal que induce a esta disbiosis es la baja ingestión de alimento y de agua después del destete, ya que los lechones están estresados y pasan de una dieta líquida a una sólida, a la que deben adaptarse. Esta anorexia lleva a cambios en el intestino y a un aumento del pH por reducción de las bacterias de la microbiota productoras de ácido láctico, aumentando la probabilidad de que se multipliquen las bacterias patógenas.

Otra causa frecuente de alteración de la microbiota intestinal es el uso sostenido de antibióticos, sobre todo en animales jóvenes, porque afecta el establecimiento de la microbiota y puede tener un efecto a largo plazo durante la vida. Esta es una de las razones por las que, actualmente, se busca reducir el uso de antibióticos, que han sido reemplazados por aditivos de origen natural.

## CARACTERÍSTICAS Y DESAFÍOS DE LA MICROBIOTA EN AVES

### Características de la microbiota en aves

La microbiota del tracto gastrointestinal de las aves es esencial para el mantenimiento de la homeostasis intestinal, el metabolismo del huésped y por su importancia sobre la fisiología y la salud de los animales, lo que permite alcanzar el rendimiento esperado.

Esta microbiota empieza a poblar el intestino de las aves inmediatamente luego de la eclosión, cuando entran en contacto con los microbios presentes en la incubadora. Tras la llegada a la granja, con el consumo de agua y alimento, las aves experimentan una rápida adquisición de microorganismos. A lo largo de la vida de los animales ocurren diversos cambios en su microbiota, hasta que llegan a adultos.

El tracto gastrointestinal de las aves se diferencia del de los mamíferos por ser más corto y tener un tránsito más veloz. Estas condiciones hacen que la microbiota intestinal de las aves sea muy distinta respecto a la de otras especies en cuanto a concentración y géneros bacterianos.

La distribución y los géneros de bacterias presentes en el tracto gastrointestinal varían a lo largo del mismo, debido a diferencias en el pH, las condiciones de anaerobiosis, la osmolaridad y la presencia de sustratos, principalmente, similar a lo que ocurre en los cerdos.

En la porción proximal del tracto gastrointestinal, la concentración bacteriana es menor, en el íleon es de  $10^{8-9}$  UFC/g de contenido y luego va en ascenso, alcanzando en el colon y ciegos una concentración de  $10^{10-11}$  UFC/g de contenido. Los ciegos en las aves se diferencian del resto del intestino, ya que son capaces de almacenar contenido durante



# PANVET

## MÉXICO 2021

XXVI Congreso Panamericano de CIENCIAS VETERINARIAS



### 20, 21 y 22 | Octubre | Mérida, Yucatán

*"Las Ciencias Veterinarias, base de Un Bienestar"*



CENTRO INTERNACIONAL DE CONGRESOS DE YUCATAN  
Presentado por SAMSUNG

Conferencias Magistrales

Programa Sociocultural

Exposición Comercial

Trabajos Libres

Una salud

Fauna Silvestre

Bienestar Animal

Especies exóticas invasoras

Sistemas de Producción Pecuaria

Resistencia a los Antimicrobianos

Enfermedades exóticas en las Américas

Atención de animales en Desastres Naturales

Situación del ejercicio profesional del Médico Veterinario

Tendencia curricular en la enseñanza de la Medicina Veterinaria



PANVET

[www.panvet.net](http://www.panvet.net)

[contacto@panvet.net](mailto:contacto@panvet.net) | +56 2 2209 3471

@PANVET\_Vet @PANVET @PANVET\_Vet

INSCRIPCIONES  
E INFORMES

FedMVZ

[www.federacionmvz.org](http://www.federacionmvz.org)

[congreso.panvet@federacionmvz.org](mailto:congreso.panvet@federacionmvz.org) | +52 55 52647695

@FedMVZ



un tiempo prolongado, lo que hace que tengan una microbiota diversa y estable. Este órgano tiene una importancia fundamental en la digestión de la fibra y síntesis de algunas vitaminas del grupo B.

## Desafíos para la microbiota en aves

Los pollos de engorde y gallinas ponedoras comparten los filos predominantes en su microbiota: Firmicutes, Bacteroidetes y Proteobacteria, sin embargo, la proporción de cada uno varía.

**Tabla 1:** Filos predominantes en gallinas ponedoras y pollos de engorde (expresado por cien).

FILO	GALLINA PONEDORAS	POLLOS DE ENGORDE
Firmicutes	58.8%	76.2%
Bacteroidetes	22.1%	14%
Proteobacteria	16.9%	6.5%
Otros	2.2%	3.3%

Los géneros bacterianos de estos filos presentes en la mucosa ileal son, predominantemente, *Lactobacillus*, seguido de *Clostridium*, *Streptococcus* y *Enterococcus*, mientras que en colon y ciego predominan los géneros *Eubacterium*, *Bifidobacterium* y *Clostridium*. Dentro de los géneros que habitan normalmente el tracto digestivo de las aves, encontramos algunos que son potencialmente patógenos, es el caso de *Clostridium perfringens* agente etiológico de la enteritis necrótica, el equilibrio de la

microbiota es clave para prevenir esta enfermedad de alto impacto en la producción avícola.

Durante su vida, un ave se enfrentará a muchos desafíos para mantener la estabilidad de la microbiota, entre los más importantes y que están presentes en cualquier sistema productivo comercial encontramos: la vacunación, uso de antibióticos, cambios de alimento, temperatura o ventilación inadecuadas e infecciones por virus, bacterias o parásitos.

Es muy importante mantener condiciones intestinales favorables con el equilibrio correcto de especies microbianas durante toda la vida del ave, para evitar que los desafíos que va a afrontar en las distintas etapas productivas causen una disminución en el rendimiento.

## ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL Y MEJORAMIENTO DE LA MICROBIOTA

En la producción animal actual debemos considerar la estabilidad de la microbiota, en particular, y la salud intestinal, en general, como un objetivo clave para tener un sistema productivo sostenible que les permita a los animales alcanzar su máximo rendimiento.

Como hemos visto, el uso de antibióticos para reducir los agentes patógenos es una opción cada vez más relegada y en su lugar surgieron nuevas alternativas que pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

- Lograr el establecimiento de bacterias favorables lo antes posible en la vida del animal.
- Crear un microambiente adecuado en el intestino para apoyar la proliferación de las bacterias favorables.
- Reducir lo máximo posible los sustratos indigestibles que son potencial alimento para las bacterias no deseadas.

### Principales factores que promueven el desequilibrio de la flora intestinal en aves

Vacunación

Uso de antibióticos

Cambios de alimento

Ambiente inadecuado

Infecciones

**Para cumplir estos objetivos contamos con distintos aditivos:**

## ■ Moduladores de microbiota botánicos

Son sustancias de origen natural con capacidad antimicrobiana. Es el caso del anillo cimenol, sustancia que está presente en distintas plantas aromáticas (tomillo, romero, salvia, etc.) y que actúa como un biocida intestinal, controlando bacterias patógenas (*Clostridium*, *Salmonella*, *E. coli*) y favoreciendo el desarrollo de bacterias beneficiosas.

El efecto del anillo cimenol se puede potenciar combinándolo con el ácido cítrico (Alquermold Natural), se produce un sinergismo, ya que ácido cítrico genera poros en la membrana bacteriana facilitando el ingreso del anillo cimenol dentro de la bacteria produciéndose la desestabilización de la membrana plasmática y la muerte por choque osmótico. La acción combinada de estos dos compuestos activos ha sido patentada por Biovet S.A, que ha estudiado este mecanismo de acción mediante su departamento de I+D.

Además, el anillo cimenol también inhibe la síntesis de ergosterol, esteroide importante en las membranas de los hongos, ejerciendo su efecto fungicida.

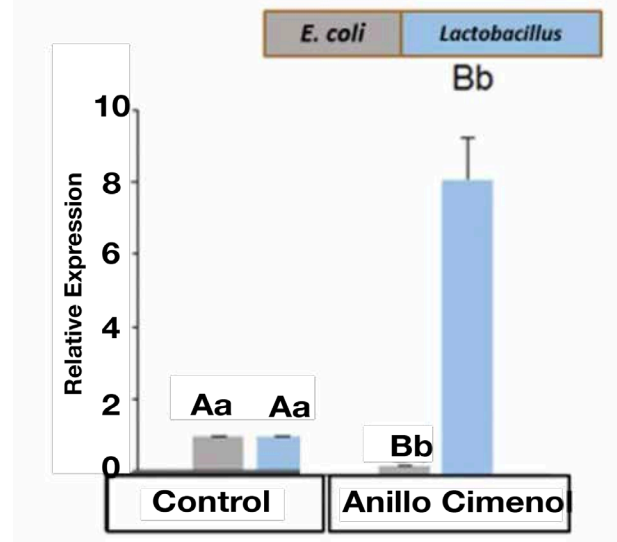
El Alquermold Natural tiene un efecto dual ya que además de ser un biocida intestinal es un conservante de materias primas y piensos compuestos. El control microbiológico del alimento también influye en el equilibrio de la microbiota, esto se debe a la reducción de los desafíos que generan una elevada carga de microorganismos. Adicionalmente es un producto seguro que no genera resistencias bacterianas, carece de período de retiro y no deja residuos.

El producto es comercializado por BIOVET S.A con el nombre comercial de Alquermold Natural. Disponible en formato Premix y líquido.

## ■ Pronutrientes acondicionadores intestinales

Son moléculas complejas de origen vegetal que mejoran la fisiología intestinal, el mecanismo de acción ha sido estudiado por Biovet S.A basados en la acción

**Gráfico 1:** Ensayo realizado para evaluar la eficacia del anillo cimenol para favorecer el desarrollo de microbiota benéfica de lechones. Se observa una mayor cantidad de *Lactobacillus* en el lote que recibió anillo cimenol.



metagenética de la estimulación de genes específicos del ADN con funciones específicas en los enterocitos. Actúan como estímulo externo incrementando la síntesis de proteína funcional por parte de los enterocitos, lo que se refleja en una mayor regeneración de las células de la mucosa intestinal aumentando la absorción de nutrientes. También mejoran las uniones estrechas entre los enterocitos, claves para una buena integridad intestinal.

Una mucosa acondicionada e íntegra permitirá y facilitará el establecimiento de microbiota benéfica, la que, por competencia, no permite el desarrollo de bacterias patógenas.

Los pronutrientes ejercen su efecto benéfico mejorando tanto la absorción de nutrientes como la microbiota; el mejor aprovechamiento de los nutrientes presentes en la dieta evita el desarrollo de bacterias patógenas favoreciendo el crecimiento de bacterias benéficas. Esto se traduce en mejores índices productivos, mejorando índice de conversión, peso, calidad de carne, calidad de huevo, etc.

Los pronutrientes cumplen con las exigencias del mercado y de los consumidores, no generan resistencia bacteriana, carecen de período de retiro y no dejan residuos en carne, leche y huevos. Aptos para producción ecológica.



**Imagen 1:** microscopía electrónica de una mucosa intestinal de broiler, vemos la diferencia entre una mucosa no acondicionada (izquierda) y una mucosa acondicionada con pronutrientes.



Se ha observado que el efecto de estos pronutrientes es mayor en animales jóvenes, ya que también ayudan al desarrollo del sistema digestivo y a la adaptación a nuevas dietas.

Biovet S.A ha patentado esta tecnología, se comercializa con el nombre de Alquermat Nebsui. Disponible en formato premix y líquido. Apto para aves y cerdos.

## ▣ Probióticos

Son cepas microbianas beneficiosas para la salud. La siembra temprana del intestino de los animales de producción con estas bacterias beneficiosas ayuda a prevenir el crecimiento excesivo de bacterias patógenas. Al mismo tiempo, allana el camino para el establecimiento de una microbiota bien equilibrada, que sea variada y funcione correctamente.

Biovet ha desarrollado Alquerfeed Probiótico una combinación de microorganismos que colonizan los espacios intestinales, acidifican el ambiente y sintetizan enzimas y bacteriocinas. Esta acción conduce a una repoblación del tracto intestinal, inhibiendo la presencia de bacterias patógenas. De esta forma producen una mejora en la digestibilidad del alimento.

## ▣ Enzimas

Los aditivos formulados con enzimas exógenas, como Alquerzim, también tienen relación con el equilibrio de la microbiota.

Las enzimas son proteínas que actúan sobre sustratos específicos, éstas catalizan las reacciones bioquímicas acelerándolas, dependen de temperatura y pH.


Las enzimas exógenas tienen por objetivo mejorar la digestibilidad favoreciendo un correcto aprovechamiento de los nutrientes, esto reduce los costos de la alimentación y mejora los índices productivos.

La mejor utilización de los nutrientes tendrá un impacto positivo en la microbiota, por ejemplo una deficiente absorción de proteínas predispone al desarrollo de *Clostridium perfringens*, esto se puede corregir con la adición de proteasas exógenas.

La composición enzimática de este tipo de aditivos debe adaptarse a cada dieta, edad y especie. Biovet ha desarrollado la línea Alquerzim con combinaciones enzimáticas específicas que se adaptan a las necesidades de cada explotación.

## CONCLUSIONES

En producción animal se debería considerar la estabilidad de la microbiota como un objetivo clave para lograr una adecuada salud intestinal. Es evidente que el equilibrio de la microbiota es de suma importancia para reducir al mínimo los problemas sanitarios en animales de producción y para lograr los máximos rendimientos productivos acompañando al ritmo de los avances genéticos.

Debemos tener en cuenta, como parte de una misma estrategia para cumplir nuestro objetivo, el establecimiento de la microbiota adecuada en las etapas tempranas de vida para que los animales puedan enfrentarse mejor a los desafíos normales del sistema productivo, garantizar la calidad de la dieta y asegurarnos de no crear desequilibrios de la microbiota con el uso indiscriminado de antibióticos a los que podemos reemplazar por aditivos naturales, como los pronutrientes, el anillo cimenol, probióticos y aditivos enzimáticos. 



B.M. EDITORES  
S.A. DE C.V.

# ¿Ya sabes lo que es **SIPA**?



**Aparta la fecha**  
20 y 21 de Abril 2021



**4** Presentaciones  
magistrales



**5** Salas  
especializadas



**3** Conferencias  
por sala



**1** Sala de  
negocios

# SIPA

Simposio  
Internacional  
de Proteína  
Animal

Conoce más en: [www.sipasimposio.com](http://www.sipasimposio.com)

  @sipasimposio

 +52 55 3333 8754  
+52 55 2653 6575



# Método para Evaluar *In Vivo* el Fósforo Disponible en los Alimentos Mediante un Sistema de Digestión Simulado Controlado por Computadora

Y. LI A, G.M. ZHANG A, \*, H.Y. CAIB, F. YANB, H.Y. WANGA, X. PENG A  
a Beijing Challenge Agricultural Technology Co.,Ltd. Beijing, 100081, China.  
b Tianjin Biofeed Technology Co.,Ltd. Tianjin, 301906, China.

## RESUMEN

Se desarrolló un método de digestión de fósforo *in vitro* para evaluar el fósforo disponible de los alimentos, que fuera simple, rápido y reproducible. Las soluciones amortiguadoras (gástrica e intestinal) y el tratamiento adecuado de los residuos digestivos se desarrollaron para garantizar la detección precisa del contenido de fósforo en los residuos digestivos. Se verificó el paralelismo y la repetibilidad con un volumen de circulación de 1,23% a 5,38% en maíz, trigo, DDGS y harina de soya, lo que indica que el método *in vitro* fue preciso para estos ingredientes. Los grupos experimentales fueron creados con 72 cerdos divididos al azar en 4 grupos y se alimentaron respectivamente con 4 dietas que contenían 3.75, 4.77, 5.69 y 6.77 g de P/kg totales, y la digestibilidad aparente del fósforo fue de 23.26%, 37.09%, 47.34%, 54.82%, respectivamente. Los resultados entre la digestibilidad del fósforo *in vitro* e *in vivo* indicaron que tenían una estrecha relación lineal ( $R^2 = 0.9864$ ) y la precisión del método *in vitro* fue factible. En base a los resultados el método desarrollado puede usarse no solo para evaluar el fósforo disponible, sino también para evaluar el uso de fitasa en los alimentos.

## INTRODUCCIÓN

Se sabe que el fósforo es un componente esencial del cuerpo animal y es el tercer ingrediente más caro de los alimentos. La digestibilidad y disponibilidad de fósforo en varios alimentos de origen vegetal varía del 10% al 60% (Weremko, 1997). Sin embargo, las determinaciones *in vivo* son costosas, laboriosas y requieren mucho tiempo, por estas razones desarrollamos el método *in vitro*. Las técnicas de digestión *in vitro* han predicho con éxito los valores energéticos de los alimentos para cerdos y aves de corral (Valdes y Leeson, 1992; Losada *et al.*, 2009; Regmi *et al.*, 2008; Zhao *et al.*, 2014). Nosotros desarrollamos un nuevo método *in vitro* con un sistema de digestión simulado controlado por computadora (CCSDS) para evaluar el fósforo disponible de los alimentos. Este estudio también se realizó para verificar la viabilidad de este método innovador.

## MATERIAL Y MÉTODO

El protocolo animal para esta investigación fue aprobado por el Comité de Uso y Cuidado Animal del Instituto de Investigación de Alimentos de la Academia China de Ciencias Agrícolas.

### Procedimiento de digestión *in vitro*

#### DESARROLLO DE SOLUCIÓN TAMPÓN Y FLUIDO DIGESTIVO SIMULADO.

La solución tampón gástrica se realizó usando 29.41 g/L de citrato trisódico dihidrato, 5.18 g/L de NaCl, 0.50 g/L de KCl, con un pH ajustado a 2.50 a 39°C añadiendo 300 mmol/L de HCl. La solución tampón del intestino delgado se preparó con

36.33 g/L de Tris y 5.20 g/L de NaOH. Se preparó fluido gástrico simulado con 2.6250 g/L de pepsina (Sigma P7000) para igualar la actividad *in vivo* de la pepsina en el fluido gástrico de cerdos. El líquido del intestino delgado simulado para la digestión intestinal *in vitro* estaba compuesto de 40.5 g/L de pancreatina (Sigma P1750).

### PRINCIPALES PROCESOS DE DIGESTIÓN *IN VITRO*.

Diseñamos un CCSDS gastrointestinal continuo para cambiar automáticamente las condiciones de la digestión enzimática gástrica a intestino, el líquido del intestino delgado simulado se inyectó automáticamente después de la digestión gástrica en la cámara de digestión. Primero, se añadieron 0.5 g de ingredientes (0,0 g de ingredientes como grupo blanco) y 10 ml de fluido gástrico simulado a la cámara de digestión, luego se fijaron las cámaras de digestión y se colocaron en la incubadora con agitación. Con cuatro repeticiones por muestra y una cámara de digestión por repetición. El procedimiento de digestión *in vitro* fue realizado automáticamente por el software después de configurar los parámetros. A continuación, se añadieron 6 ml de solución tampón de intestino delgado y 1.6 ml de líquido intestinal semejando al líquido del intestino delgado en cada uno de los 5 tubos almacenados entre 4°C y 8°C. Durante la digestión gástrica de 4 h, se mantuvo a 39°C mediante la incubadora con agitación a 180 rpm, para asegurarse de que las muestras y el líquido digestivo se mezclaran bien. Posteriormente, CCSDS bombeó solución tampón del intestino delgado y líquido del intestino delgado simulado automáticamente en las cámaras de digestión, respectivamente, para cambiar las condiciones de digestión gástrica a intestinal. La digestión intestinal duró 16 horas.

### TRATAMIENTO DE RESIDUOS DIGESTIVOS.

Posterior a la simulación de la digestión, los residuos no digeridos se transfirieron a un matraz volumétrico de 100 ml con agua desionizada para ser mezclada y filtrada en una membrana de 0.22 µm. Después, se realizó la mezcla con 6:4 de filtrado

y 0.4 M de ácido tricloroacético. Se dejó 10 min a temperatura ambiente para su reacción. La mezcla se centrifugó a 8000 rpm durante 10 min para obtener su sobrenadante.

### CURVA ESTÁNDAR Y DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE P EN RESIDUO DIGESTIVO.

Se aforó una solución estándar de fósforo 100 µg/ml y dihidrógenofosfato de potasio a 0.0, 0.5, 1.5, 3.0, 4.5, 6.0 y 12.0 ml en un matraz con capacidad de 100 ml para obtener 0.0, 0.5, 1.5, 3.0, 4.5, 6.0, 12.0 µg/mL de solución estándar de fósforo. Se añadieron 20 ml de molibdato de amonio y vanadio a cada matraz, se mezclaron y se añadió agua. La solución se colocó a temperatura ambiente durante 20 minutos. Se midió en un espectrofotómetro la absorbancia correspondiente a la serie de soluciones a 415 nm haciendo uso de una solución sin KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> como blanco. Se realizó una curva estándar tomando la absorbancia como abscisas y el contenido de fósforo (µg/mL) como ordenadas. Así mismo, se elaboró otra curva estándar en la cual se disolvió KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> en una solución digestiva simulada para investigar su influencia en la determinación del fósforo. Se mezclaron 6 ml de sobrenadante y 4 ml de solución de molibdato de amonio y vanadio, se dejaron reposar durante 20 min a temperatura ambiente para que se desarrollara todo el potencial colorimétrico. Para realizar la lectura a 415 nm en un espectrofotómetro.

### Digestión *in vivo*

Para investigar la viabilidad del método, se estudió la digestibilidad aparente del fósforo en dietas de harina de maíz y soya con diferentes cantidades de hidrogenofosfato de calcio (dieta 1, dieta 2, dieta 3

Tabla 1. Contenido de nutrientes de los ingredientes (base DM).

Nutrientes	Maíz	Trigo	DDGS	Harina de Soya
Materia seca (g/kg)	888	885	897	895
Proteína Cruda (g/kg)	87	166	277	430
Fibra Cruda (g/kg)	24	25	69	65
Grasa cruda (g/kg)	39	18	189	25
P-total (g/kg)	3.0	3.0	10.0	7.0



**Tabla 2.** Ingredientes y valor nutritivo de dietas experimentales (como base de alimentación).

Artículo Ingrediente (g/kg)	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
Maíz	700	694.5	689.1	683.4
Harina de soya	230	231	231.9	232.9
Salvado de trigo	40	40	40	40
Aceite de soya	0	1.8	3.6	5.5
Lisina	5	5	5	5
Metionina	0.6	0.6	0.6	0.6
Treonina	0.9	0.9	0.9	0.9
Fosfato Dicálcico	0	6	12	18
NaCl	3.5	3.5	3.5	3.5
Piedra caliza molida	15	11.7	8.4	5.2
Premezclas de minerales y vitaminas <sup>a</sup>	5	5	5	5
<b>Cálculo niveles de nutrientes (g/kg)</b>				
Proteína cruda	164.6	164.6	164.6	164.6
Grasa cruda	30.5	32.1	33.7	35.4
Fibra cruda	29.5	29.5	29.5	29.5
Lisina	10.8	10.8	10.8	10.8
Metionina	3.1	3.1	3.1	3.1
Treonina	7	7	7	7
Triptófano	1.8	1.8	1.8	1.8
Calcio	6.7	6.7	6.7	6.7
Fósforo Total (calculado)	3.8	4.8	5.8	6.8
Fósforo disponible <sup>b</sup> (calculado)	1.5	2.5	3.5	4.5
Fósforo total (detectado)	3.8	4.8	5.7	6.8
IVAP <sup>c</sup> (detected by CCSDS)	1.2	2.5	3.4	4.8
IVPD <sup>d</sup> , %	31.20	51.99	60.11	71.34

<sup>a</sup> Suministrado por kilogramo de dieta: vitamina A, 2.700 UI; vitamina D3, 400 UI; vitamina E, 10 UI; vitamina K3, 0,5 mg; tiamina, 2,0 mg; riboflavina, 5,0 mg; ácido pantoténico, 10,0 mg; niacina, 30 mg; piridoxina, 3,0 mg; colina, 750 mg; ácido fólico, 0,5 mg; biotina, 120 µg; vitamina B12, 10 µg; etoxiquina, 120 mg; Mn, 80 mg como óxido de manganeso; Zn, 80 mg como óxido de zinc; Cu, 8 mg como sulfato de cobre; Fe, 80 mg como sulfato ferroso; I, 0,7 mg como yoduro de potasio; y Se, 0,3 mg como selenita de sodio.

<sup>b</sup> Fósforo disponible

<sup>c</sup> Fósforo disponible *in vitro*.

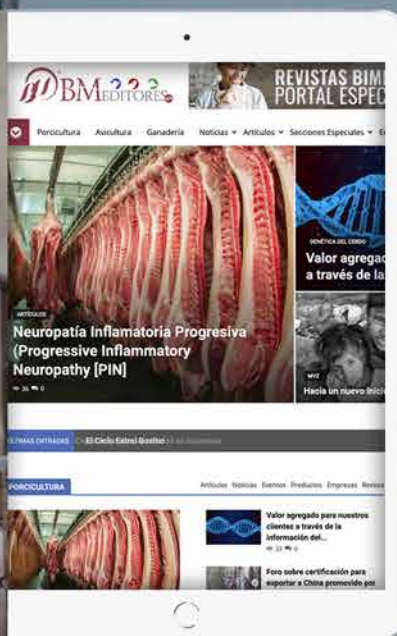
<sup>d</sup> Digestibilidad *in vitro* del fósforo, que se calculó como: IVPD (%) = IVAP / Fósforo total (detectado) \* 100

y dieta 4). La composición química de los ingredientes se muestra en la tabla 1, los ingredientes y el valor nutritivo de las dietas experimentales se presentan en la tabla 2. Se utilizó un total de 72 cerdos para determinar la digestibilidad aparente del fósforo en las dietas de harina de maíz y soya en cerdos de cría (Duroc × Landrace × Yorkshire, con un peso corporal inicial de 37,0 ± 1,3 kg). Los cerdos se dividieron al azar en 4 grupos, cada grupo contenía 6 repeticiones de 3 cerdos por repetición. Los cerdos se alojaron en corrales y se instalaron bandejas de recolección de orina debajo de los corrales durante los períodos de recolección. Se formularon cuatro dietas basadas en harina de maíz y soya agregando 0, 6, 12 o 18 kg de fosfato dicálcico por tonelada (Cuadro 2). Los períodos experimentales duraron 8 días, con una adaptación a las dietas durante 6 días a las dietas experimentales. Se recolectaron orina y heces un mínimo de 2 veces al día. La orina fue recolectada en una botella, fue pesada y filtrada a través de algodón para eliminar las partículas sólidas. Las heces se recolectaron usando bolsas de plástico adheridas a la piel alrededor del ano (Van Kleef *et al.*, 1994). Todas las muestras se congelaron a -20°C. Posteriormente las heces fueron descongeladas, homogeneizadas y liofilizadas antes de los análisis. Las muestras fueron analizadas para determinar proteína cruda (GB/T 6432-2018), fibra cruda (Método 985.29) y grasa cruda (GB/T 14772-2008). El fósforo en el alimento y de las muestras fecales fue analizado por GB/T 6437-2018.

# ¿Cuál Prefieres?

PORTAL Y  
REVISTA DIGITAL  
Con Conexión

REVISTA  
Sin Conexión



FUENTE  
**Confiable**  
DE INFORMACIÓN  
BMEEDITORES.MX

Revista y Portal Informativo.  
Información de Vanguardia.  
Colaboradores líderes.  
Más de 100,000 visitas  
mensuales.



MÁS DE **23 años**  
Informando y  
conectando  
al Sector.



Ofrecemos una plataforma de comunicación para la industria agropecuaria enfocada a lectores que busquen mantenerse actualizados por medios impresos y digitales en una red que abarca toda la industria.

Únete a la red  
Te esperamos en:

 [bmeditores.mx](http://bmeditores.mx)

   @BMEditores

 55 5688 2079  
55 5688 7093

[informes@bmeditores.mx](mailto:informes@bmeditores.mx)



**Tabla 3.** Absorbancia y curvas estándar de soluciones mientras KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> se disuelve en solución digestiva simulada y agua desionizada.

Concentración de KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> (μ g/mL)	Solución disuelta de KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>			
	Solución digestiva simulada		Agua desionizada	
	Observancia	STD.	Absorbancia	STD.
0.5	0.060	0.0001	0.042	0.0001
1.5	0.134	0.0007	0.129	0.0001
3	0.246	0.0007	0.260	0.0007
6	0.468	0.0001	0.521	0.0001
12	0.914	0.0007	1.043	0.0001
Curva estandar	y = 13.646x - 0.3072		y = 11.496x + 0.0141	
R2	0.9993	1		

**Tabla 4.** Repetibilidad de IVAP<sup>a</sup> en maíz, trigo, DDGS y harina de soya determinada con el CCSDS (base DM).

artículo	Maíz		Trigo		DDGS		Harina de soya	
	IVAP	CV, %	IVAP	CV, %	IVAP	CV, %	IVAP	CV(%)
ensayo								
1	0.041	5.38	0.078	1.23	0.779	0.28	0.156	1.38
2	0.040	4.70	0.077	2.37	0.777	0.44	0.154	1.76
3	0.040	5.27	0.076	2.70	0.779	0.32	0.156	2.13
Media	0.040		0.077		0.778		0.155	
SEM	0.00058		0.00048		0.00079		0.00070	
P-valor	0.5124		0.4813		0.4306		0.5652	

<sup>a</sup>Fósforo disponible *in vitro*.

## Cálculos

El fósforo disponible *in vitro* (IVAP) del ingrediente se calculó de la siguiente manera:

$$\text{IVAP (\%)} = ((a \times \text{OD}_{415} + b) \times 0,1 \times 31) / (0,6 \times m \times \text{DM} \times 1000) \times 100$$

donde a y b fueron la pendiente y la intersección de la curva respectivamente, la DO<sub>415</sub> es la diferencia entre la absorbancia de las muestras de alimento comparativamente con el blanco, m el peso de los ingredientes y MS el contenido de materia seca (%).

La digestibilidad *in vitro* del fósforo se calculó de la siguiente manera:

$$\text{IVPD (\%)} = \text{IVAP} / \text{P-total} \times 100$$

en donde P-total es el contenido total de fósforo en el pienso (%).

La digestibilidad *in vivo* del fósforo (PD) se calculó de la siguiente manera:

$$\text{PD (\%)} = \text{Retención/ingesta de P} \times 100$$

en el que la retención es la diferencia entre P ingesta diaria promedio (g) y P excreción diaria promedio (g), y P ingesta (g) es la ingesta promedio de 2 días.

## Análisis estadístico

Se utilizó el procedimiento de regresión de SPSS para desarrollar modelos de regresión. Las diferencias en la digestibilidad del P entre las dietas se analizaron como un diseño completamente al azar utilizando SPSS (diferencias significativas = P < 0,05).

**Tabla 5.** Digestibilidad aparente del fósforo en dietas para cerdos de cría<sup>a</sup>.

artículo	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
ADFI <sup>c</sup> (g/día)	1577	1590	1598	1602
P dietético (detectado) (g/kg)	3.75	4.77	5.69	6.77
Ingesta de P (g/día)	5.914	7.584	9.093	10.846
Excreción (heces y orina) (g/día)	4.538	4.771	4.788	4.900
Retención (g/día)	1.376	2.813	4.305	5.946
PD <sup>b</sup> (%)	23.26	37.09	47.34	54.82

<sup>a</sup> Determinado con 18 cerdos por cada muestra de dieta. El valor es el valor medio diario obtenido de los 2 días del período de experimento.

<sup>b</sup> Digestibilidad aparente del fósforo, se calculó como: PD = Retención / ingesta de P \* 100.

<sup>c</sup> Ingesta diaria promedio de alimento.

## RESULTADOS

### Curva estándar y efecto de la solución digestiva simulada en la determinación del contenido de P.

Las curvas estándar se desarrollaron para investigar la interferencia de la solución digestiva simulada en la determinación de fósforo (Figura 1). El color producido fue proporcional a la concentración de fósforo en la mezcla de reacción. El resultado mostró que las pendientes de las dos curvas estándar fueron 13.646 y 11.496, donde las intersecciones fueron -0.3072 y 0.0141, con unas R2 de 0.9993 y 1, respectivamente (Tabla 3).

### Repetibilidad del método *in vitro*.

A una diferencia pequeña entre las mediciones indica una mejor repetibilidad y el volumen de circulación (CV) es una medida estadística de precisión. La repetibilidad se evaluó comparando el fósforo digerible *in vitro* del mismo ingrediente en el alimento en los 3 ensayos repetidos (Tabla 4). En 3 ensayos, el fósforo disponible *in vitro* (IVAP) del maíz varió de 0.040% a 0.041% de MS (media = 0.040% de MS) y el CV varió de 4.70% a 5.38%. El IVAP medio del trigo y los DDGS fue de 0.077% y 0.778% de MS, con rangos

**Tabla 6.** Digestibilidad del fósforo *in vitro* e *in vivo* en 4 alimentos experimentales diferentes.

Ingrediente	Digestibilidad del fósforo (%)	
	<i>In vitro</i> <sup>a</sup>	<i>In vivo</i> <sup>b</sup>
Dieta 1	31.20±0.28	23.26±0.15
Dieta 2	51.99±0.42	37.09±0.39
Dieta 3	60.11±0.51	47.34±0.74
Dieta 4	71.34±1.02	54.82±0.11
Estimaciones de regresión		
Intercepción	-4.3573	
Valor-P	0.589	
Pendiente	0.8011	
Valor-P	0.007	
R2	0.9864	

<sup>a</sup> Los valores son una media de 4 repeticiones por muestra y se expresan como media ± DE.

<sup>b</sup> Determinado con 18 cerdos para cada muestra y expresado como media ± DE.

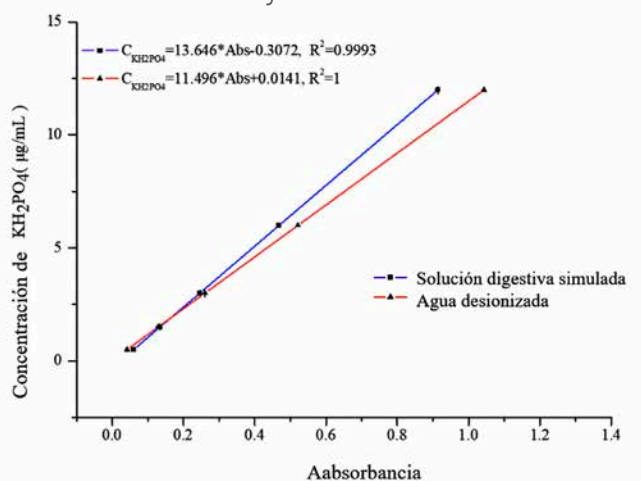
de 0.076% a 0.078% y 0.777% a 0.779% de MS, respectivamente. El IVAP de la harina de soya osciló entre 0.154% y 0.129% de MS (media = 0.155%) y el CV varió de 1,38% a 2,13%. Para el mismo ingrediente, no se observaron diferencias significativas en el IVAP entre los 3 ensayos (P = 0.5124, 0.4813, 0.4306, 0.5652), lo que indica una buena repetibilidad de los valores del IVAP en diferentes ensayos.

### Digestibilidad aparente del fósforo en dietas experimentales.

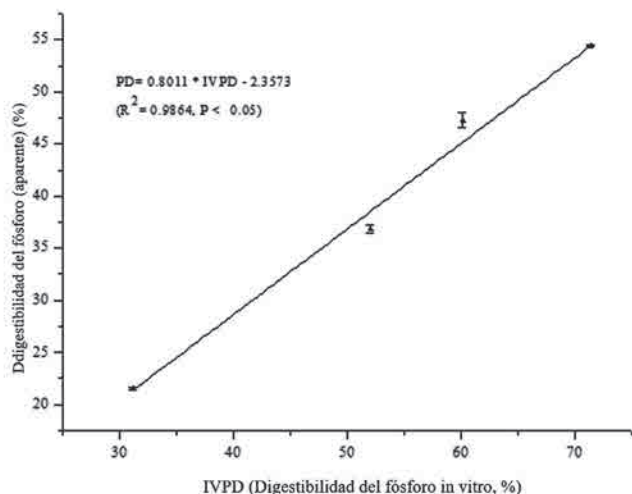
En la tabla 5, se muestra la ingesta diaria promedio de alimento (ADFI), la ingesta P, la excreción y la retención P. Se midió el fósforo total en las 4 dietas. La dieta 1 contenía 3,75 g de P/kg total, la dieta 2, la dieta 3 y la dieta 4 contenían 4,77, 5,69 y 6,77 g de P/kg total, respectiva-



**Figura 1.** Curvas estándar de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  ( $\mu\text{g/mL}$ ) medidas a 400 nm con una trayectoria de luz de 1 cm.



**Fig. 2.** Relación entre la digestibilidad (aparente) del fósforo *in vivo* (PD) y la digestibilidad del fósforo *in vitro* IVPD de la Dieta 1, Dieta 2, Dieta 3 y Dieta 4. Se determinó la digestibilidad (aparente) del fósforo *in vivo* con 18 cerdos para cada muestra y expresada como media  $\pm$  DE, y la digestibilidad del fósforo *in vitro* fue la media de 4 réplicas por muestra.



mente. La ingesta diaria promedio de alimento aumentó ligeramente por el aumento de la concentración total de P en las dietas, aunque no de manera significativa. Como se muestra en la tabla 5, la suplementación con fosfato dicálcico mejoró la retención de P de forma lineal en la dieta 1, 2, 3 y 4; la digestibilidad aparente del fósforo aumentó linealmente de 23.26% a 54.82% (Tabla 6).

## Relación lineal entre resultados *in vitro* e *in vivo*.

El IVAP de la dieta 1, 2, 3 y 4 fueron 0.117%, 0.248%, 0.342% y 0.483%, respectivamente (Tabla 2). La digestibilidad del fósforo de las 4 muestras de piensos experimentales se obtuvo mediante un bioensayo *in vivo* y un método *in vitro*, calculado y mostrado en la Tabla 6. La digestibilidad del fósforo *in vitro* e *in vivo* de la dieta 1 fue 31.20% y 23.26%, con una diferencia de 7.94%; La digestibilidad *in vitro* e *in vivo* del fósforo de Dieta 2 fue 51.99% y 37.09%, la diferencia es 14.89%; El valor de Dieta 3 y Dieta 4 fue 60.11%, 47.34%, 71.34% y 54.82%, la diferencia es 12.76% y 16.52%. Aunque los resultados *in vitro* son aproximadamente un 10% más altos que los *in vivo*, los valores de digestibilidad del fósforo *in vitro* e *in vivo* aumentaron con el aumento de P en la dieta, tienen una relación lineal muy estrecha ( $R^2 = 0.9864$ ), como se muestra en la Tabla 6 y figura 2.

## DISCUSIÓN

### Curva estándar y efecto de la solución digestiva simulada en la determinación del contenido de P.

Las pendientes y las intersecciones de las dos curvas estándar fueron similares y ambas mostraron una buena relación lineal. En comparación con la disolución en agua desionizada, los resultados mostraron que la solución digestiva simulada tuvo poco efecto sobre el desarrollo del color del molibdato de amonio. Por tanto, creemos que este método es factible para la detección de fósforo en residuos no digeridos.

### Repetibilidad del método *in vitro*.

La repetibilidad es importante para garantizar la fiabilidad de un nuevo método. Se seleccionó al azar un subconjunto de 4 ingredientes para las muestras de calibración, incluidos 2 granos (maíz y trigo), harina de soya y subproducto procesado de grano (DDGS) (Tabla 1). El volumen de circulación (CV) considerablemente más bajo indica que el uso del sistema de digestión simulado controlado por computadora (CCSDS) mejoró sustancialmente la repetibilidad de las determinaciones de la digestibilidad *in vitro* del fósforo (IVDP).

# Sí prefieres el papel ¡Suscríbete! La Información es Poder

Aprovecha tarifas del 2020



Papel Renovable

## LOS Porcicultores Y SU ENTORNO

Revista Bimestral

Recibe en tu domicilio la revista y mantente informado  
sín la necesidad de estar conectado al internet.



**B.M. EDITORES®**  
S.A. DE C.V.

○ 1 AÑO \$350

○ OFERTA  
2 AÑOS \$650

Realiza tu depósito bancario en Banamex a nombre de **BM Editores, SA de CV**. Cuenta No. **7623660 Suc. 566**. Si prefieres transferencia interbancaria a la cuenta de Banamex **CLABE 002180056676236604**. Después envía el cupón y comprobante de depósito al correo: [informes@bmeditores.mx](mailto:informes@bmeditores.mx)

CONOCE NUESTROS OTROS TÍTULOS

**Avicultores®**  
Y SU ENTORNO  
**Entorno Ganadero**

NOMBRE

EMPRESA

DIRECCIÓN

COLONIA

MUNICIPIO

CIUDAD

TEL.

CODIGO POSTAL

ESTADO

E-MAIL



## Digestibilidad aparente del fósforo en dietas experimentales.


Como afirmaron Fandreyewski y Weremko (1997), la digestibilidad del P en las dietas de maíz y soya fue del 24%, lo que fue consistente con el resultado de la Dieta 1 en este estudio. De manera similar, el resultado de Calvert y Besecker (1978) mostró que la digestibilidad aparente de P del fosfato dicálcico en las dietas de maíz era de 66.3% y 62.7% para los niveles de fósforo total de 0.3% y 0.5%, respectivamente. Sin embargo, la absorción y retención de fósforo fue significativamente mayor en la dieta que contenía 5.6 g de P/kg total que la dieta que contenía 4.0 g de P/kg total, reportado por Jongbloed en 1987, que es similar a los resultados de la Dieta 3 y la Dieta 2 (Tabla 5) en este estudio. Sin embargo, los resultados de digestibilidad del fósforo presentados de manera diferente no solo se relacionan con el hidrógeno fosfato de calcio sino también con los ingredientes del alimento.

## Relación lineal entre resultados *in vitro* e *in vivo*.

Además de la rapidez, simplicidad, repetibilidad, la buena correlación entre los resultados *in vitro* y los resultados *in vivo* es importante para validar las técnicas de digestión *in vitro* (Boisen y Eggum, 1991). Wecke (1996) informó que la digestibilidad aparente del maíz y la harina de soya alimentados a los lechones era del 23%, que era similar

a los resultados *in vivo* y mayor que los valores *in vitro* en la dieta. El estudio anterior de Schlegel (2014) sobre la regresión lineal de la digestibilidad total aparente de P en el tracto *in vitro* e *in vivo* mostró que la correlación era 0.91, la cual es menor que la de este estudio. Por lo tanto, el grado de relación entre los resultados *in vitro* e *in vivo* indica que la precisión del método *in vitro* es aceptable.

## CONCLUSIONES


En conclusión, proporcionamos un nuevo método de digestión *in vitro* por medio del sistema de digestión simulado controlado por computadora que puede evaluar con éxito el fósforo disponible o la digestibilidad del fósforo de los alimentos. La digestibilidad aparente obtenida por métodos *in vitro* fue aproximadamente un 10% mayor que los resultados obtenidos por bioensayo *in vivo*, sin embargo, tienen una relación lineal muy cercana ( $R^2 = 0.9864$ ). El método de este estudio es repetible y aplicable. El método *in vitro* puede proponerse como una herramienta económica para estimar rápidamente el fósforo disponible en los ingredientes de los alimentos para plantas. Puede usarse no solo para evaluar el fósforo disponible, sino también para evaluar el uso de fitasa en los alimentos. Sin embargo, son necesarias más comparaciones *in vivo* e *in vitro* para alimentos diferentes de los estudiados aquí. 

### Agradecimientos

Este estudio se llevó a cabo en el Departamento de R&D de Challenge Group (No. 12, Zhongguancun South Street, Beijing, China).

## Bibliografía

- AOAC, 2005. Official Methods of Analysis, 18th ed. Assoc. Off. Anal. Chem. Int., Washington, DC.
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. Assoc. Off. Anal. Chem. Int., Washington, DC.
- Boisen, S., & Eggum, B. (1991). Critical Evaluation of *in Vitro* Methods for Estimating Digestibility in Simple-Stomach Animals. Nutrition Research Reviews, 4(1), 141-162.
- Calvert, C. C., et al. Apparent digestibility of phosphorus in barley and corn for growing swine. Journal of Animal Science 47.2 (1978): 420-426.
- Fandreyewski H, Raj S, Weremko D, et al. Apparent digestibility of phosphorus in experimental feeds and the effect of commercial phytase[J]. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 1997, 10(6): 665-670.
- Jongbloed A W. Phosphorus in the feeding of pigs: Effect of diet on the absorption and retention of phosphorus by growing pigs [D]. IVVO, 1987.
- Losada B, Rebollar P G, Cachaldora P, et al. A comparison of the prediction of apparent metabolizable energy content of starchy grains and cereal by-products for poultry from its chemical components, *in vitro* analysis or near-infrared reflectance spectroscopy[J]. Spanish journal of agricultural research, 2009 (4): 813-823.
- Noblet J, Perez J M. Prediction of digestibility of nutrients and energy values of pig diets from chemical analysis[J]. Journal of animal science, 1993, 71(12): 3389-3398.
- Regmi P R, Sauer W C, Zijlstra R T. Prediction of *in vivo* apparent total tract energy digestibility of barley in grower pigs using an *in vitro* digestibility technique[J]. Journal of animal science, 2008, 86(10): 2619-2626.
- Schlegel P, Kragten S A, Gutzwiller A. Validation of an *in vitro* method for the estimation of apparent total tract digestibility of phosphorus in plant feed ingredients for pigs[J]. Animal Feed Science and Technology, 2014, 198: 341-346.
- Valdes E V, Leeson S. Measurement of metabolizable energy in poultry feeds by an *in vitro* system[J]. Poultry science, 1992, 71(9): 1493-1503.
- Van Kleef, D. J., K. Deuring, and P. van Leeuwen. 1994. A new method of faeces collection in the pig. Lab. Anim. 28:78-79.
- Wecke C, Reinisch F, Liebert F, et al. Absorption and utilization of phosphorus in maize and soybean meal by piglets with respect to phytase supplementation[J]. Publication-European association for animal production, 1994, 80: 339-339.
- Weremko D, Fandreyewski H, Zebrowska T, et al. Bioavailability of phosphorus in feeds of plant origin for pigs[J]. Asian Australasian Journal of Animal Sciences, 1997, 10(6):551-566.
- Zhao F, Ren L Q, Mi B M, et al. Developing a computer-controlled simulated digestion system to predict the concentration of metabolizable energy of feedstuffs for rooster [J]. Journal of animal science, 2014, 92(4): 1537-1547.



*E. coli* es el patógeno que origina mayores pérdidas en maternidad, por generar bajas directamente, por ocasionar un menor crecimiento, por aumentar el Índice de Conversión o por predisponer a otras enfermedades por la bajada de defensas que ocasiona. El desequilibrio de la flora intestinal en el lechón es muy frecuente en los primeros días de vida (por la dependencia del calostro y la propia vulnerabilidad del neonato), pero también en torno al destete (al agotarse la inmunidad pasiva del calostro). Sin embargo, *E. coli* mantiene su importancia en las entradas a cebo, e incluso semanas después, con cuadros de bajas súbitas sin diarrea. También *E. coli* juega un papel relevante en infecciones urinarias y mastitis.

LALLEMAND BIO.

# DIARREA NEONATAL POR *ESCHERICHIA COLI*

El signo clínico característico de la Diarrea Neonatal por *Escherichia coli* es una diarrea de color amarillo pálido, profusa y acuosa. En casos severos se aprecia deshidratación, acidosis metabólica y muerte, que sobreviene a las 12-24 horas de iniciarse la diarrea. La enfermedad se puede presentar desde las 2-3 horas posteriores al parto hasta los siete días de vida.

La colibacilosis neonatal está causada más frecuentemente por cepas de *E. coli* enterotoxigénicas (ETEC) que producen distintas clases de enterotoxinas, causando los cuadros diarreicos típicos. Una cepa de ETEC deberá ser capaz de adherirse y colonizar la mucosa intestinal para que libere niveles adecuados de estas enterotoxinas y producir así el proceso diarreico, esta adherencia se realiza por unas

estructuras que tiene la superficie de la bacteria y que se denominan fimbrias. ETECs asociados a la diarrea neonatal pueden presentar una o más de las fimbrias F4 (K88), F5 (K99), F6 (987P) y F41. Estudios recientes muestran como el *E. coli* K88 es el que aparece en mayor proporción durante el periodo de lactación de los lechones en poblaciones sin vacunar. Existen además 3 variantes antigénicas del K88 (K88ab, ac y ad). K88 ab y ac cursan con diarrea severa, además K88ac tiene un distribución mundial y es de muy frecuente presentación, mientras que K88ab se aísla con menor frecuencia y está limitado a Europa. Finalmente la variante K88ad no cursa con diarrea y además hay muy pocos aislamientos reportados a nivel mundial.



En el desarrollo de la enfermedad juega un papel decisivo la transmisión pasiva de anticuerpos de la madre a los lechones tras el nacimiento, a través del calostro. Por ello, se presenta con mayor frecuencia y gravedad en camadas de primíparas, que tienen menor capacidad de transferir una buena protección calostrual a los lechones. La costumbre de trasladar a la cerda una semana antes de la fecha prevista de parto a la sala de maternidad permitirá el desarrollo de inmunidad específica frente a los agentes patógenos presentes, entre ellos *E. coli*.

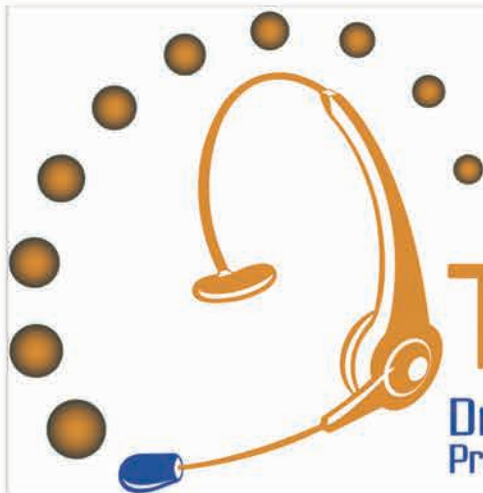


Lo habitual ante un brote de colibacilosis es aplicar un tratamiento con un antibiótico oral de amplio espectro a todo el colectivo (éste debe ser administrado a la cerda para que lo transmita a la camada a través de la leche). En los casos individuales se acompaña de antibióticos parenterales y rehidratantes.

En la necropsia se puede observar el intestino delgado congestivo y distendido. El contenido suele ser acuoso o cremoso, de color blanco amarillento.

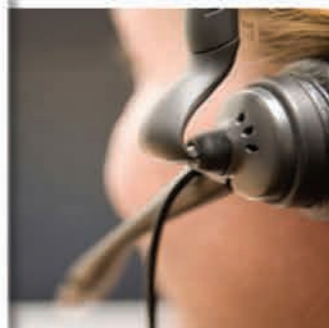
El diagnóstico clínico por signos y lesiones ha de corroborarse mediante el aislamiento y tipificación de la *E. coli*. Hay que hacer diferencial con Gastroenteritis transmisible (GET), rotavirus, clostridios, coccidiosis y con la diarrea epidémica porcina (PDEV). La determinación del pH de las heces con papel indicador puede ayudar, ya que las heces infectadas con *E. coli* son alcalinas, mientras que las infectadas con GET y rotavirus son ácidas.

*Escherichia coli* es una bacteria normal de la flora intestinal porcina, que se elimina en grandes cantidades en las heces. Aunque no todas las cepas de la bacteria son patógenas, el riesgo de brotes de colibacilosis es proporcional al nivel de infección presente en el medio. Este problema se agrava en explotaciones con alta densidad, instalaciones mal diseñadas, falta de higiene y mal manejo.



# Tradu-C

Dra. Lourdes Rivera  
Profesionales en Traducción



## Interpretación simultánea especializada en temas agropecuarios



Realizamos todo tipo de eventos: congresos, seminarios, visitas a explotaciones pecuarias o unidades de producción, plantas de procesamiento, plantas de alimento, etc.

Contamos con el servicio de equipo portátil para reuniones pequeñas y salidas a campo, así como con equipo fijo y audiovisual teniendo el soporte de técnicos profesionales.

Traducción de documentos: artículos científicos, dossiers técnicos para registro de productos, presentaciones en ppt, manuales, memorias de congresos, documentos de soporte técnico para negociaciones internacionales, material de promoción y publicidad y todo tipo de documento escrito.

### CONTACTO:

01traduc@gmail.com  
luluriveraf19@gmail.com

Tels: (55) 2615-5432  
Móvil: +521(55)1965-5864

**Idiomas: español, inglés, francés, italiano, portugués, coreano.**



Para poder prevenir la aparición de brotes de colibacilosis en maternidad existen varios puntos que deben ser controlados:

- ▶ El manejo de la temperatura y ventilación es primordial y debe asegurar tanto una temperatura ambiente óptima para el confort de las cerdas (18°C) como para los lechones (30 a 32°C). El nivel de confort de los lechones en el momento del nacimiento y durante las horas posteriores es muy importante ya que




Foto AXON COMUNICACIÓN

condicionará la calidad de la toma de calostro garantizando una inmunidad óptima.

- ▶ Regularmente debe limpiarse y desinfectarse el material y los locales, se debe controlar la calidad del agua de bebida y debemos duchar a la cerda antes de su entrada en maternidad.
- ▶ Respecto a los lechones hay que dejar un margen de 12-48 h tras el nacimiento para permitir una ingesta de calostro suficiente, limitar la mezcla de lechones de estatus muy diferentes, realizar adopciones por paridad y no mezclar lechones de bandas diferentes.



Foto AXON COMUNICACIÓN

Las vacunas comerciales disponibles están constituidas por cepas muertas de *E. coli*, determinantes patógenos de *E. coli*, antígenos específicos de enterotoxinas o una combinación de ellos. También existen vacunas que combinan antígenos de endotoxinas de *Clostridium perfringens* con antígenos de *E. coli*. Se trata de elegir una vacuna con el mayor espectro antigénico posible que incluya antígenos contra toxinas y componentes estructurales de la bacteria. Las nulíparas y las cerdas deben ser vacunadas antes del parto de acuerdo a las recomendaciones del fabricante para que transfieran la inmunidad materna a los lechones vía calostro. También es posible el uso de autovacunas obtenidas a partir de los patógenos aislados en la misma explotación donde van a ser usadas. 

 **PATENT CO.**<sup>®</sup>

**Lapisa**<sup>®</sup>



**DYS GUARD – S**<sup>®</sup>

**Promotor natural para el control  
de la salud intestinal del cerdo.**



• **Combinación de una mezcla de aceites esenciales:**



*Thymus  
vulgaris*



*Origanum  
vulgare*



*Coriandrum  
sp.*



extracto de  
*Castanea sativa*



**65**  
años  
**Purina®**



**creciendo  
juntos**



Fue en el México de la década de los cincuenta donde comenzamos nuestra historia, una historia de mejora constante en pro de la nutrición animal; de forjar alianzas sólidas con nuestros distribuidores y generar comunidades prósperas. Por 65 años, hemos evolucionado con el mundo, manteniendo

siempre nuestro objetivo de mejorar los negocios y la vida de nuestros clientes a través de nuestros productos. Cada día trabajamos para construir un mejor legado. Celebremos el pasado, y construyamos el presente para seguir creciendo juntos hacia el futuro.

**UN MEJOR LEGADO.**



**Purina**