

#100 CRÍA Y SALUD

REVISTA DE MEDICINA VETERINARIA

AÑO 15



Porcino:

- Avances del siglo XXI en la nutrigenómica porcina (Parte 2)



Bovino:

- ¿Por qué es importante la madurez de las novillas?
Análisis práctico de los datos de granja
- Características de diseño y consideraciones de gestión de establos con encamado de compost



STAFF

CONSEJO DE REDACCIÓN de Cría y Salud en Medicina Veterinaria

- **Dra. Susana Astiz**
Investigadora Titular Dpto. de Reproducción (INIA).
- **Prof. María Alcaide**
Licenciada en Veterinaria.
- **Prof. Dr. Alex Bach**
Director de la Unidad de Rumiantes del IRTA.
Doctor en Veterinaria por la Universidad de Minnesota.
- **Dr. Joaquín Baucells**
Centro Veterinario Tona.
- **Prof. Dr. Sergio Calsamiglia**
Departamento de Patología y Producción Animal.
Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona.
- **Prof. Dr. Javier Cañón**
Catedrático de Genética
Universidad Complutense de Madrid.
Facultad de Veterinaria de Madrid.
- **Prof. Dr. Pere Costa-Batllo**
Veterinario. Universidad Politécnica de Cataluña.
- **Prof. Dr. Carlos Fernández**
Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos.
Facultad de Ciencias Experimentales y de la Salud. Veterinaria.
Universidad Cardenal Herrera CEU.
- **Dra. Eva M^a Frontera**
Dra. en Veterinaria.
- **Prof. Dr. Antonio Gázquez**
Catedrático de Histología y Anatomía Patológica de la Facultad de Veterinaria de Extremadura.
- **D. Ignacio R. García Gómez** Director Veterinario.
Albeitares Consultores S.L.
- **D. Javier Gil Pascual**
Veterinario Asesor en Porcino.
- **Prof. Dr. Juan Vicente González**
Dipl. ECBHM. Prof. Titular Dto. Medicina y Cirugía Animal, UCM
TRIALVET Asesoría e Investigación Veterinaria SL.
- **Prof. Dr. Gonzalo González**
Departamento de Producción Animal.
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.
Universidad Politécnica de Madrid.
- **Prof. Dr. Xavier Manteca**
Unidad de Fisiología. Facultad de Veterinaria.
Universidad Autónoma de Barcelona.
- **D. Juan C. Marco Melero**
Jefe del Laboratorio de Salud Pública.
Departamento de Sanidad. Gobierno Vasco.
- **Prof. Dr. Francisco Mazzucchelli**
Jefe del Servicio de Clínica Bovina.
Hospital Clínico Veterinario. Universidad Complutense de Madrid.
- **Dr. Alfonso Monge**
Director de AMASVET. Veterinario especialista en vacuno.
- **Prof. Dr. Antonio Muñoz**
Catedrático de Producción Animal.
Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.
- **Prof. Dr. Antonio Palomo**
Departamento de Medicina y Cirugía Animal.
Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.
- **Prof. Gabriel Parrilla**
Veterinario. Profesor del Hospital Clínico de la F.V. de Madrid.
- **Dr. José Pérez**
Tapia Servicios Veterinarios.
- **Prof. Manuel Pizarro**
Departamento de Medicina y Cirugía Animal.
Universidad Complutense de Madrid.
Facultad de Veterinaria de Madrid.
- **Dr. David Reina**
Dr. en Veterinaria.
- **Prof. Dr. Elías Rodríguez** Catedrático de Microbiología e Inmunología.
Departamento de Sanidad Animal.
Facultad de Veterinaria de León.
- **Prof. Dr. Manuel Rodríguez** Catedrático de la Universidad Complutense de Madrid. Vicerrector de la Facultad de Veterinaria de Madrid.
- **Prof. Dr. Pedro Rubio**
Departamento de Sanidad Animal.
Facultad de Veterinaria. Universidad de León.
- **Prof. Gregorio Salcedo**
Profesor de Nutrición Animal y Análisis Químico Agrícola.

EDITA

CEO. Director Ejecutivo:

Enrique Marcos
enriquemarcos@axoncomunicacion.net

COO. Directora de Operaciones:

Valle García
vallegarcia@axoncomunicacion.net

Directora de Arte:

Marijó Murillo

Diseño y Maquetación digital:

Javier Pérez
javierperez@axoncomunicacion.net

Carmen Triviño
carmen@impulsovet.es

Departamento de suscripciones:

suscripciones@axoncomunicacion.net

Redacción, publicidad y administración:

Calle de Fuerteventura, 15, bajo B
28703 San Sebastián de los Reyes, Madrid
Teléfono: 678498310
axoncomunicacion@axoncomunicacion.net
www.axoncomunicacion.net



Depósito legal:

M-14245-2005
ISSN 1889-2094

AUTORES

Axón Comunicación no se hace responsable de las opiniones que los autores expresen, tanto en los artículos como en sus comentarios.

COLABORADORES

Axón Comunicación no se hace responsable de las opiniones de los colaboradores que en caso alguno representarán la opinión de la revista.

DERECHOS DE AUTOR

Axón Comunicación no se hace responsable de la gestión de derechos de autor de los contenidos remitidos. Queda prohibida la reproducción total o parcial del contenido de esta obra sin previa autorización escrita.

SUMARIO

ACTUALIDAD _____ 2

ARTÍCULOS TÉCNICOS

PORCINO

Avances del siglo XXI en la nutrigenómica porcina (Parte 2) _____ 8

BOVINO

¿Por qué es importante la madurez de las novillas?
Análisis práctico de los datos de granja _____ 26

Características de diseño y consideraciones de
gestión de establos con encamado de compost _____ 29





Pulsa sobre las noticias para poder leerlas, comentarlas o compartirlas.

Actualidad

Nuestro colegiado, Ignacio Calvo, un año al frente de la directiva europea de AOVET

Nuestro colegiado, Ignacio Calvo, un año al frente de la directiva europea de AOVET que aglutina a los mayores especialistas en cirugía veterinaria del sistema musculoesquelético.



Se cumple ahora un año desde que nuestro colegiado, Ignacio Calvo, fue elegido presidente de la directiva europea de AOVET, una organización sin ánimo de lucro que aglutina de manera global una comunidad de cirujanos, científicos y otros profesionales altamente especializados en cirugía veterinaria del sistema musculoesquelético.

AOVET es junto a AO Trauma, AO Recon, AO CMF y AO Spine, una de las 5 divisiones clínicas de la Fundación AO, la organización más prestigiosa a nivel mundial en el campo del tratamiento de fracturas, problemas articulares y alteraciones óseas, tanto en medicina humana como veterinaria.

OCV: “Las enfermedades de transmisión vectorial suponen un reto para los sistemas de vigilancia y la salud pública”

Representan cerca del 20% de las enfermedades infecciosas totales y provocan cada año la muerte de más de 700.000 personas en el mundo

Los veterinarios trabajan para hacer posible la realización de mapas de riesgo, que permitan adoptar, en cada escenario, medidas proporcionadas y respetuosas con el medioambiente

“Las enfermedades de transmisión vectorial, como el dengue, el paludismo el virus del Nilo Occidental, suponen un reto para los sistemas de vigilancia, para la salud pública debido a su mutabilidad, y también para la economía y bienestar de las sociedades”, destaca la Organización Colegial Veterinaria (OCV) para advertir de su relevancia.

Estas patologías, mayoritariamente zoonosis, representan cerca del 20% de las enfermedades infecciosas totales, provocan cada año la muerte de más de 700.000 personas en el mundo, y constituyen sin duda el grupo de enfermedades que más está creciendo en los últimos años, ya que hay varios factores que favorecen su desarrollo.

Por un lado, la notable movilidad de mercancías, animales y personas alrededor del mundo, en tiempos de desplazamiento muy breves, facilita que vectores que eran únicos de una determinada zona geográfica aparezcan en cualquier otra parte del globo.



Los ganaderos de bovino y ovino pueden solicitar la vacunación voluntaria y gratuita contra la lengua azul

Los ganaderos titulares de explotaciones bovinas y ovinas ubicadas en la zona libre de la enfermedad de la lengua azul en Galicia pueden solicitar la vacunación voluntaria frente a esta dolencia –en virtud de la autorización concedida por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) a petición de la Xunta–.

Según informa la Consellería de Medio Rural en un comunicado, la vacuna será distribuida gratuitamente por la al personal veterinario privado autorizado para su administración.

La zona libre de este virus en Galicia corresponde a la provincia de A Coruña y al resto de las comarcas veterinarias de la provincia de Lugo no incluidas previamente en el área restringida: A Mariña Central, Oriental y Occidental, Terra Chá-Castro, Terra Chá-Vilalba, Terra Chá-Guitiriz, Meira, Lugo, A Ulloa, Os Ancares y A Fonsagrada.

A consecuencia de la declaración oficial de los focos detectados de lengua azul en febrero de 2023, las provincias de Ourense y Pontevedra, así como las comarcas veterinarias de Chantada, Sarria y Terra de Lemos-Quiroga, en la provincia de Lugo, se incluyeron dentro de las zonas restringidas frente a esta dolencia en España. Así, se estableció la vacunación obligatoria de todo el ganado bovino y ovino mayor de tres meses localizado en estas áreas, un requisito imprescindible para el movimiento pecuario de estas especies.





INTERPORC impulsa un plan con 8 líneas estratégicas para abordar los retos de futuro del sector porcino

El Plan Estratégico Porcino pretende dar respuesta y preparar al sector para competir en un nuevo escenario, pero requiere, explica Alberto Herranz, "la involucración activa de todos para su éxito"

La Interprofesional ha trabajado esta hoja de ruta, junto a Deloitte, en la que define 8 objetivos accionados a través de 22 iniciativas "independientes, ejecutables y transversales a todo el sector"

La Interprofesional del Porcino de Capa Blanca (INTERPORC) ha elaborado un Plan Estratégico Sector Porcino, en el que define 8 líneas estratégicas con las que abordar los retos de futuro que se presentan.

El documento ha sido presentado esta mañana por su director, Alberto Herranz, junto a Pedro Rodrigo y Miguel Sabater, responsables de la iniciativa Future of Food de Deloitte, firma de servicios profesionales con la que se ha trabajado este plan. En palabras de Herranz, pretende ser una hoja de ruta que "mitigue los impactos a los que se enfrenta el sector y nos prepare para competir en el nuevo escenario que se avecina".

Un escenario que, según ha explicado el director de INTERPORC, viene marcado por el cambio de tendencia experimentado en el año 2022, tras un período de crecimiento sostenido durante la última década (+4% anual entre 2010-21). En el último año, asistimos a un importante aumento de los costes de producción y el consiguiente descenso de la producción, derivados, entre otras cuestiones, de la guerra en Ucrania y las consecuentes dificultades en el comercio internacional o el suministro de materias primas.

MSD Animal Health celebra las jornadas 'No hay pienso que perder', centradas en la prevención de la ileítis para mejorar los costes de producción en las granjas de porcino

Las jornadas han contado con especialistas internacionales que han aportado una amplia visión enfocada en mejorar la eficiencia de las granjas.

MSD Animal Health, compañía líder en el sector de la salud y el bienestar animal, ha celebrado dos jornadas técnicas enfocadas a la mejora de los costes de producción en las granjas de porcino, mediante la prevención de la ileítis. Estas jornadas se han desarrollado en Segovia y Zaragoza, los días 27 y 28 de junio, respectivamente, bajo el título 'No hay pienso que perder'. Alfredo Romero, product manager de porcino en MSD Animal Health, ha afirmado que, debido al coste de las materias primas, el sector se encuentra en un

momento en el que es "fundamental" disminuir el índice de conversión para "optimizar el uso del pienso y así reducir el coste de producción". Por ello, en las jornadas, MSD Animal Health ha destacado la importancia de la prevención de la ileítis para mejorar la salud intestinal y optimizar la funcionalidad e inmunidad intestinal. Para ello se han abordado temas como el efecto de la patología crónica intestinal sobre la eficiencia nutricional, de la mano de Francesc Molist, del Schothorst Feed Investigation de Países Bajos.



La app de dosis de Gepork incorpora nuevas funcionalidades

Gepork, empresa líder en el sector de la genética porcina, ha incorporado nuevas funcionalidades en su aplicación de dosis online para dispositivos móviles.

La interfaz de compra de dosis de Gepork se estrenó en 2020 y ofrece un servicio de compra online, rápido e intuitivo para el suministro de dosis. Aparte de la compra online, la aplicación de Gepork permite consultar los tipos de dosis disponibles, la cesta y lista de deseos, el centro de notificaciones y documentos rela-



cionados con las dosis, acceder a la información de los animales y visualizar los ejemplares disponibles.

Además, recientemente se ha incorporado la funcionalidad de compra de productos vinculados con la inseminación directamente desde la aplicación. Así pues, el cliente al mismo tiempo que realiza su pedido habitual de dosis podrá adquirir.



Boehringer Ingelheim Animal Health España subraya la importancia de la prevención y la detección temprana frente a las enfermedades zoonóticas

La cita referente del sector ganadero, industrial y agroalimentario a nivel nacional se celebrará en el Palacio de Congresos 'IFELOR' de Lorca del 23 al 26 de octubre

La Feria Ganadera, Industrial y Agroalimentaria de Lorca (SEPOR) ha puesto a disposición de todos los sectores interesados el programa preliminar confeccionado para la que será su edición quincuagésimo sexta. Una edición que volverá a celebrarse de forma presencial en el centro de ferias y congresos IFELOR de Lorca del 23 al 26 de octubre, que ya cuenta con el 80% del espacio expositivo confirmado. Destaca en este sentido la gran participación internacional registrada para esta

edición de empresas e instituciones extranjeras que buscan en la cita lorquina soluciones técnicas y de formación debido al gran nivel del sector español que se ve representado en su totalidad en SEPOR.

Con el lema 'Alimentando el futuro', SEPOR pone este año la mirada en las últimas tecnologías y avances científicos y sus aplicaciones en ganadería, industria y agroalimentación, contando con grandes expertos e investigadores de relevancia...

El 6 de julio se conmemora el Día Mundial de las Zoonosis. Una jornada señalada para visibilizar la importancia de la prevención de enfermedades en animales para proteger no solo su salud y bienestar, sino también la de las personas. Esta fecha no fue elegida al azar. Fue un 6 de julio, de 1885, cuando Pasteur inoculó por primera vez la vacuna antirrábica a un niño que había sido mordido por un perro rabioso.

Una enfermedad zoonótica, o zoonosis, es una enfermedad o infección que se transmite de forma natural entre animales vertebrados y humanos, tal como indica la Organización Mundial de la Salud (OMS). Los patógenos pueden ser virus, bacterias, parásitos o agentes no convencionales. Algunas de estas enfermedades son leves, pero otras pueden llegar a ser graves e, incluso, mortales, como es el caso de la rabia.

Algunas de las enfermedades más notorias en la historia reciente son zoonóticas: el VIH se originó en primates¹, por ejemplo. Otras enfermedades zoonóticas han sido parte de la experiencia humana que se remonta a la Antigüedad: los primeros casos de rabia² tienen casi 4.000 años.



La OCV reclama una mayor implicación de las administraciones y la aplicación en salud pública del enfoque Una Sola Salud

Asegura que "la teoría la tenemos cada vez más clara, pero para una mayor repercusión práctica se precisa la creación, desarrollo y aplicación de normativas"

En el Día Mundial de las Zoonosis, recuerda que en los últimos años se ha producido un incremento...



EO-FIT®

Aceites esenciales



Combinación
sinérgica
con un efecto
positivo
en la salud
intestinal



Descubre sus múltiples
beneficios



 **NOREL**
ANIMAL NUTRITION

T. +34 91 501 40 41 | info@norel.net | www.norel.net

El Gobierno de Canarias distribuye más de 3 millones en ayudas a 186 productores de leche

Un total de 186 productores de leche de vaca en las islas reciben más de 3 millones de euros, a través de una nueva línea de subvenciones puesta en marcha por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca del Gobierno de Canarias para la campaña de 2022.

Estas ayudas, que suponen un total de 3.145.065 euros, están destinadas a respaldar la producción láctea de origen local, además de la industria láctea de las islas, y se enmarcan en el Programa Comunitario de Apoyo a las Producciones Agrarias de Canarias.

Los beneficiarios ya pueden disponer de estas ayudas establecidas en la Acción III. 4 'Ayuda a la producción láctea de vacuno de origen local', Subacción III. 4.2 'Ayuda al productor de leche de vaca', por las cantidades que se fijan en la resolución publicada en el tablón de anuncios de la sede electrónica de la Comunidad Autónoma.

Las subvenciones concedidas por el Ejecutivo autonómico se abonarán directamente al beneficiario por las cantidades de leche adquiridas a los ganaderos y producidas por estos, y utilizadas en la elaboración de los productos en la campaña de 2022, recoge una nota del Ejecutivo.



El Ministro Miñones reafirma el compromiso del Gobierno con la integración de One Health en las políticas sanitarias públicas

Boehringer Ingelheim celebra la III Jornada One Health: avanzando hacia un abordaje integral de la salud con el objetivo de promover la colaboración intersectorial y el intercambio de conocimientos

En el encuentro se han organizado dos mesas de debate formadas por expertos de primer nivel europeo en los ámbitos de la salud pública y global, así como con autoridades políticas e institucionales especializadas en el terreno sanitario y la epidemiología.

El acto también ha contado con la presencia del Excmo. Don Hugo Morán, Secretario de Estado de Medio Ambiente, para la apertura

del acto y con el Excmo. Don José Manuel Miñones, Ministro de Sanidad, quien ha clausurado esta Jornada.

Boehringer Ingelheim muestra su compromiso con la visión holística interdisciplinar de la salud humana, animal y medioambiental celebrando, por tercer año consecutivo, la Jornada One Health: avanzando hacia un abordaje integral de la salud. A través de este encuentro, la compañía ha impulsado la colaboración intersectorial y el intercambio de conocimientos para responder a los retos globales de la sanidad pública y elaborar programas sostenibles en el tiempo que contribuyan a su mejora.

Veterinarios de Toledo: “La única manera de hacer frente a las enfermedades zoonóticas es trabajar dentro del marco One Health”

En el Día Mundial de las Zoonosis, recuerdan que el 60% de las enfermedades de las personas son de origen animal, entre ellas, las de mayor riesgo para la salud pública

Las zoonosis con mayor incidencia en la región, en los últimos años, han sido la tuberculosis, la triquinosis y la brucelosis, que afectan principalmente a animales de producción y fauna silvestre.

El Colegio de Veterinarios de Toledo asegura que la única manera de adelantarnos, prevenir o hacer frente a las enfermedades zoonóticas es trabajar dentro del marco One Health-Una sola salud, uno de los grandes retos sanitarios a los que nos enfrentamos en este siglo.

Así mismo, en el Día Mundial de las Zoonosis recuerda que el 60% de las enfermedades que padecemos las personas son de origen animal, entre ellas, las que, según la Organización Mundial de la Salud, suponen un mayor riesgo para la salud pública. Las zoonosis afectan cada año a más de 2.400 millones de personas y provocan la muerte de 19 millones de personas.

Entre los 1.415 patógenos humanos conocidos compartimos 863 con los animales, ...

LASERVET

EL LÁSER PARA EL VETERINARIO

No pagues más por menos:
Elige LASERVET

Solicita una
DEMOSTRACIÓN

Gratuita y
sin compromiso

Otohematoma

(15' sin anestesia general)

Paladar

(5' sin sangrado)

Gingivitis en gatos

(sin sedación)

Papilomas

(sin sedación)...

5 FUNCIONES
EN 1

1. DESCONTAMINACIÓN
BACTERIANA

2. CIRUGÍA CON HEMOSTASIA

3. TERAPIA

4. ENDOSCOPIA

5. ACUPUNTURA



Modelo:
I-VET

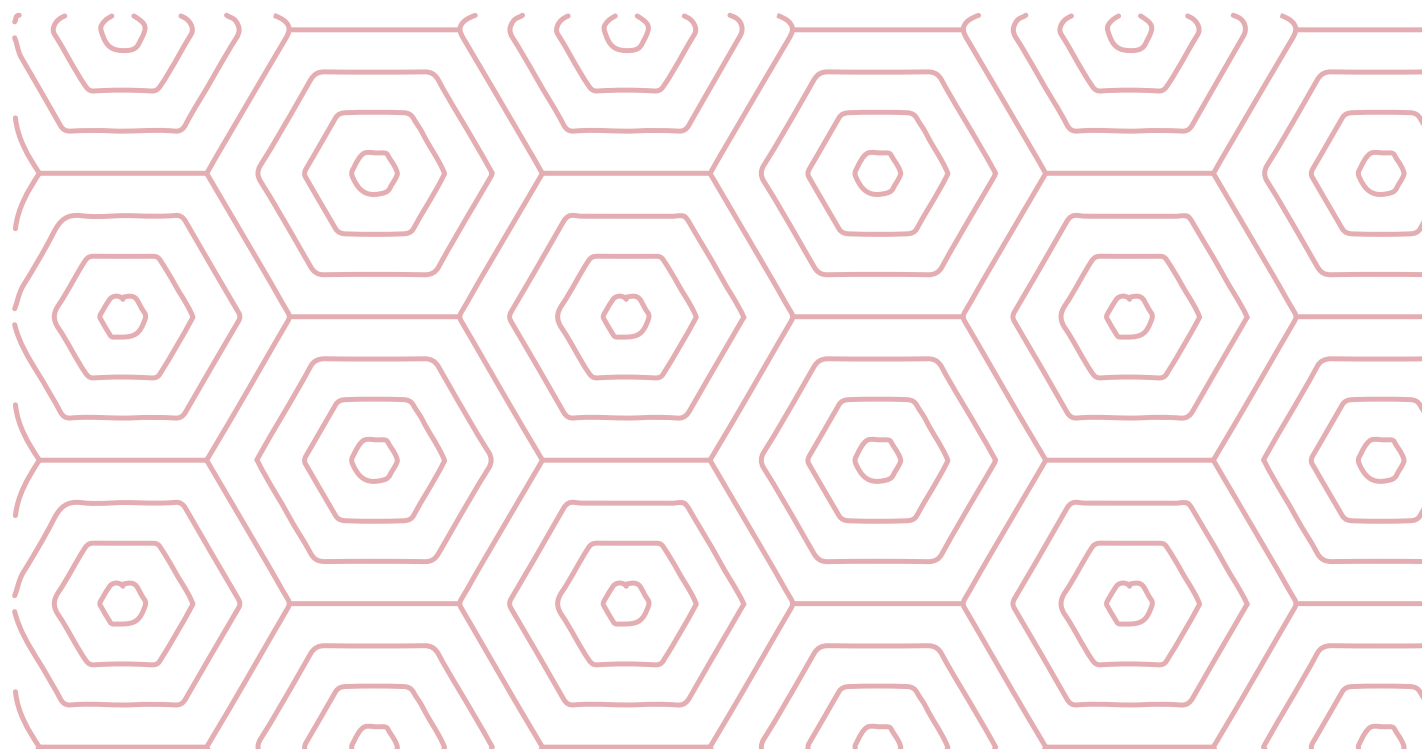


Demostración:
Gratuita y sin compromiso

Más información en:
info@laservet-iberia.com



Porcino



AVANCES DEL SIGLO XXI EN LA

Nutrigenómica porcina (Parte 2)



FERNANDO R. FEUCHTER A.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
Centro Regional Universitario del Noroeste
feuchter57@yahoo.com
W.WEBINARSAGROPECUARIOS.ORG



Existe una transferencia de micronutrientes de la madre a partir de los 90 días de gestación al embrión. El crecimiento acelerado del lechón previo al parto exige una gran demanda de nutrientes, causando en la hembra hiperprolífica una deficiencia de Vit A, Vit D y cobre. En la naturaleza esta deficiencia no se acentúa porque hay acceso de β caroteno de las plantas, mayor exposición solar y disponibilidad de minerales del suelo. La suplementación de vitaminas adicionales ácido fólico, piridoxina B6, Vit B12 que participan en el metabolismo de la metionina y la síntesis de proteína muscular, la niacina participa en el metabolismo del triptófano y la síntesis de proteína, junto con minerales en la dieta de gestación es de prioridad estratégica dentro de la nutrición porcina; causa que el recién nacido traiga mejor desarrollada su competencia inmune, el intestino es más fuerte, fuerza para el amamantamiento durante la etapa de lactación, uniformidad del peso de los lechones al parto, se enriquecen con una microbioma que produce más ácidos grasos volátiles, reduce el pH del aparato digestivo y logre una nutrición saludable hasta el destete.

FIGURA 30

El cerdo es un animal con altos niveles de concentración de homocisteína en el suero de la sangre, más alto que cualquier otra especie doméstica en producción comercial.

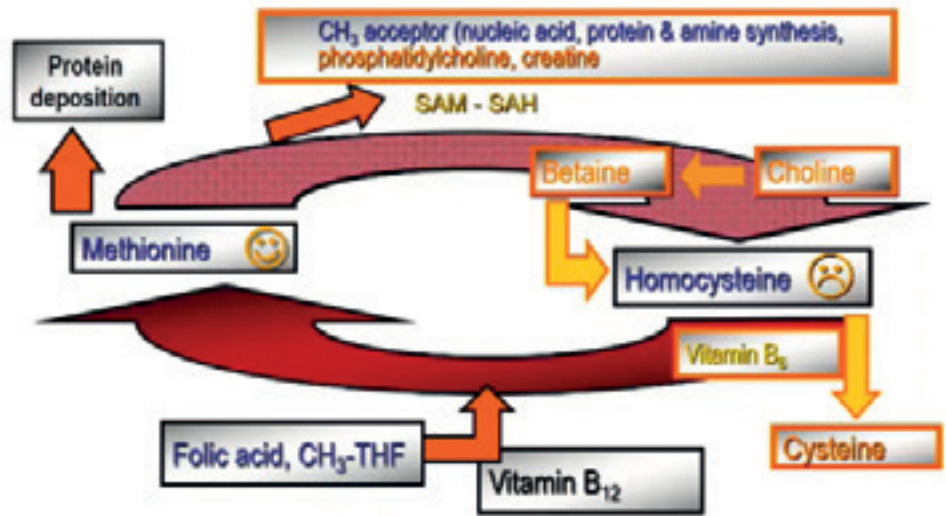


Figura 30. La homocisteína influye a la metionina en la síntesis de proteína.

La hiperproliferidad y alto crecimiento al final de la etapa de gestación se presenta una deficiencia subclínica de carácter natural. Se desconoce si una suplementación embrionaria S podría causar detrimento en el desarrollo, buscando mejorar el desarrollo del feto o si es conveniente nutrir al lechón P durante la lactación.

TABLA 5

El nivel de homocisteína en el plasma del lechón recién nacido es realmente muy bajo, pero se recupera rápidamente.

FIGURA 31

Un lote de hembras gestantes que recibe suplementación de ácido fólico, Vit B12 en su dieta de gestación

(línea azul), sus lechones incrementan más rápido sus niveles de homocisteína en el plasma sanguíneo. Las marranas que no recibieron suplementación (línea roja) y a sus lechones se les fortificó con VitB12 ingerida. El mayor nivel de homocisteína en el plasma sanguíneo fortalece la competencia inmune del lechón.

FIGURAS 32 Y 33

Así que la suplementación de la dieta de gestación ofrece mejores resultados en un 33% con ventaja aún durante la etapa de destete. Los altos niveles de homocisteína no fue en detrimento para el crecimiento. La alta concentración en plasma está positivamente correlacionada con el crecimiento de los lechones.

TABLA 6

Los lechones con buen crecimiento generan más homocisteína, lo que los hace más frágiles en su sistema inmunológico al momento de desgastar reservas de aminoácidos y vitaminas. El crecimiento rápido genera metabolitos intermedios y potencialmente son dañinos a la salud si quedan libres, por lo que necesitan más vitaminas como ácido fólico, Vit B12 que intervengan en la eliminación de esos metabolitos extras, por lo que los requerimientos nutricionales son mayores a los especificados en el NRC.

FIGURA 34

Los linfocitos proliferan cuando el suero contiene niveles bajos de homocisteína y se desarrollan menos cuando alcanzan > de 21 μ M. Por

Tabla 5. Concentración de homocisteína en cerdos y otras especies.

Homocysteine in pigs, a concern?	
Species	Plasma concentration (μ M)
Mouse	2-3
Cow	2-7
Rat	6-8
Cat	3-4
Human (normal)	5-10
Human (high)	> 12
Poultry (laying hen)	< 14
Pig	15-25

ello el uso profiláctico de antibióticos ayuda a controlar la proliferación de linfocitos. Pero cada día hay más restricciones. Para mayor información <https://www.clinical-laboratory-diagnostics-2020.com/k13.html>

El triptófano es un aminoácido muy caro que debe ser destinado a la síntesis de proteína y fácilmente se convierte en niacina Vit B6 para suplir deficiencias.

FIGURA 35

Un cerdo de 6 semanas de edad convierte el triptófano en nicotinamida si la dieta no contiene vitamina niacina B3 o vitamina B6.

FIGURA 36

La raza Pietrain no es tan eficiente en transformar el aminoácido triptófano en nicotinamida VitB3 por ello logra más depósito muscular que la raza Duroc, por lo que requieren suplementar de Vit B3 en 80 mg/kg de dieta.

FIGURA 37

Muchas vitaminas en general son candidatas a ofrecer resistencia a enfermedades con capacidades anitoxidativas, controlan metabolitos intermediarios libres, mejoran la competencia inmune y a lo largo del aparato digestivo permiten mejorar la calidad en la diversidad de la microbiota intestinal.

Entre los 2-8 días de nacido el lechón puede ser suplementado con D-25-OH-D3 de alta calidad, acetato de retinol, proteinato de cobre, ser expuesto a la luz solar al menos cada 2 días durante toda la lactancia.

La cerda gestante se suplementa con yodo y vitaminas A,B, C, D, E. El lechón durante el destete se suplementa con Vit A, D, Cu, Zn, antioxidantes e incrementos de luz solar. El yodo es un gran antioxidante y ofrecido por arriba de los requerimientos en la dieta de la cerda se trasmite al lechón lactante como nutraceutico a través de la leche. Incluir hidroxloruro de cobre $Cu[Cu_2(OH)_3Cl]$ en dietas al destete mejora la eficiencia alimenticia al realizar cambios en la actividad microbiana del intestino que resultan en una mejorar utilización de la energía.

FIGURAS 38 Y 39

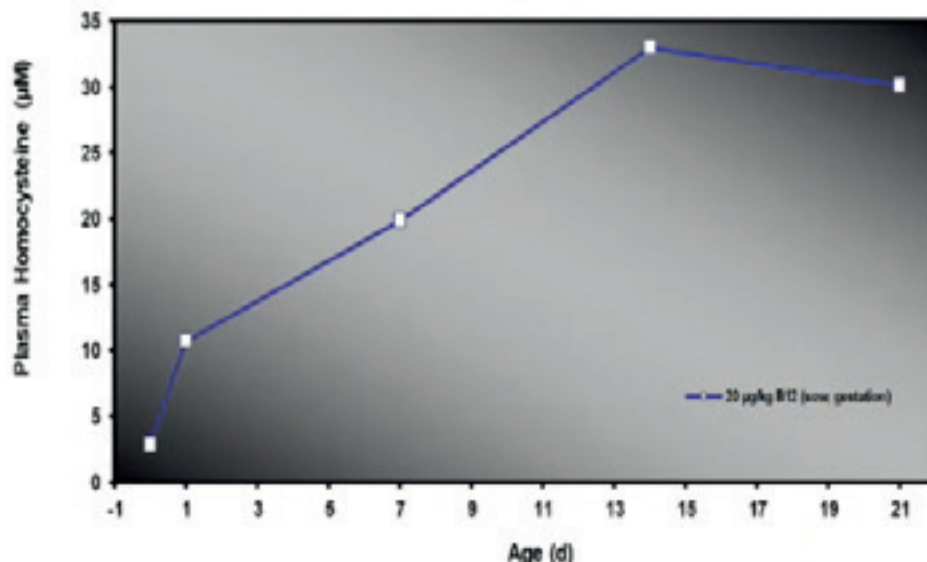


Figura 31. Concentración de homocisteína en plasma sanguíneo del recién nacido.

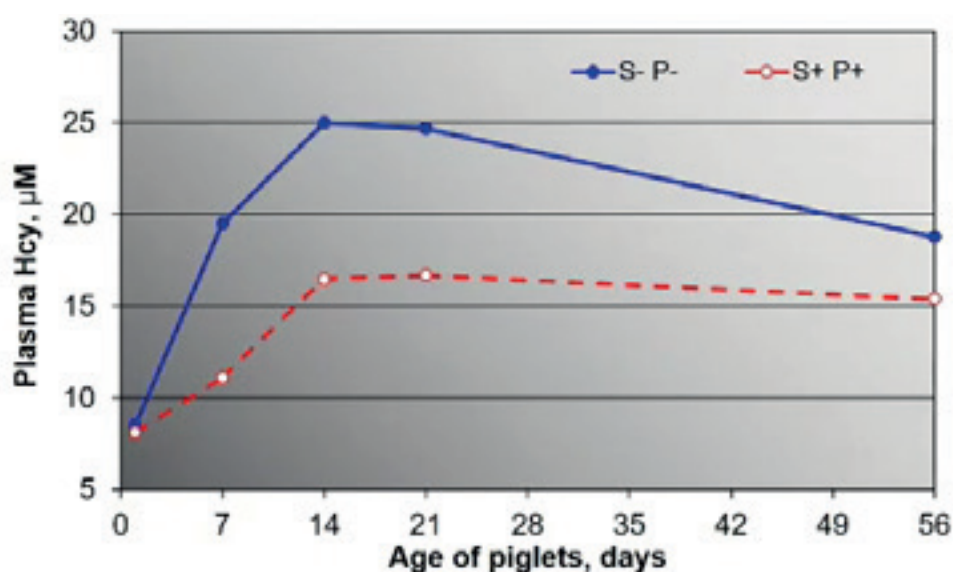


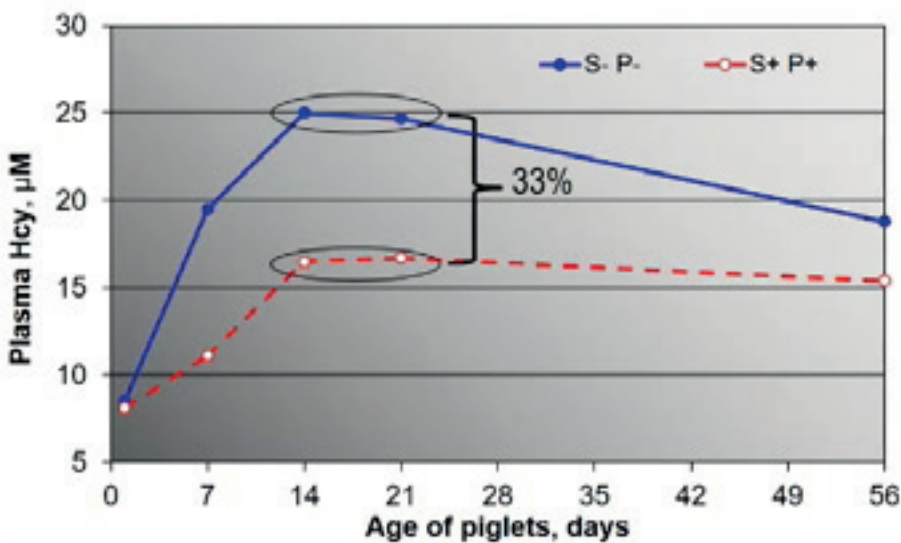
Figura 32. Suplementación o no en dieta de gestación y respuesta de homocisteína del lechón.

Tabla 6. Respuesta en el crecimiento de lechones con altos niveles de homocisteína.

➤ **High homocysteinemia was not harmful for growth performance.**

TREATMENTS:	S- P-	S+ P+
ADG (lactation) g / day	276	283
ADG (post-weaning) g / day	412	404
ADFI (post-weaning) g / day / piglet	626	609
Feed efficiency ADG / ADFI	0.659	0.663

➤ **In contrast, plasma values were positively correlated with some aspects of growth performance of piglets.**



The strategy of vitamin supplementation was successful in inducing large variations of Hcy among piglets

Figura 33. Diferencia en concentración de homocisteína en plasma del lechón.

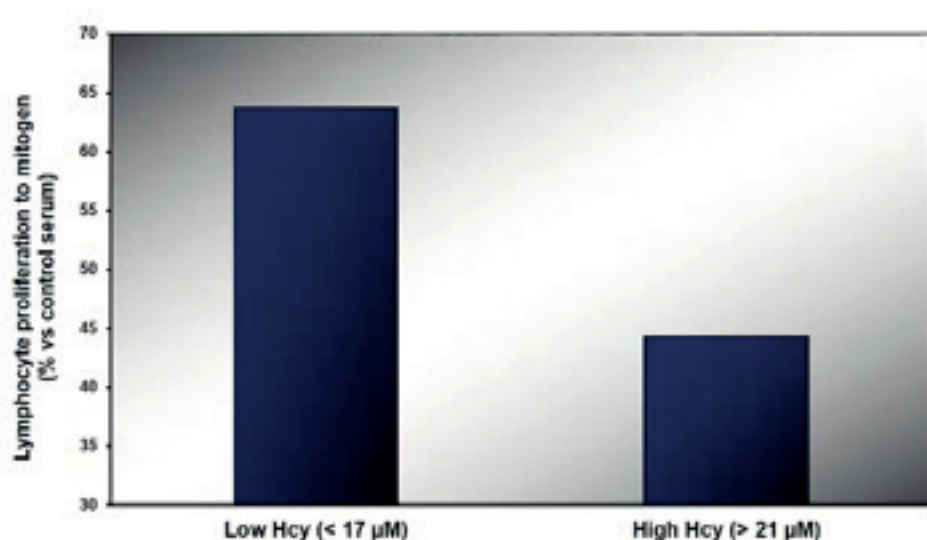
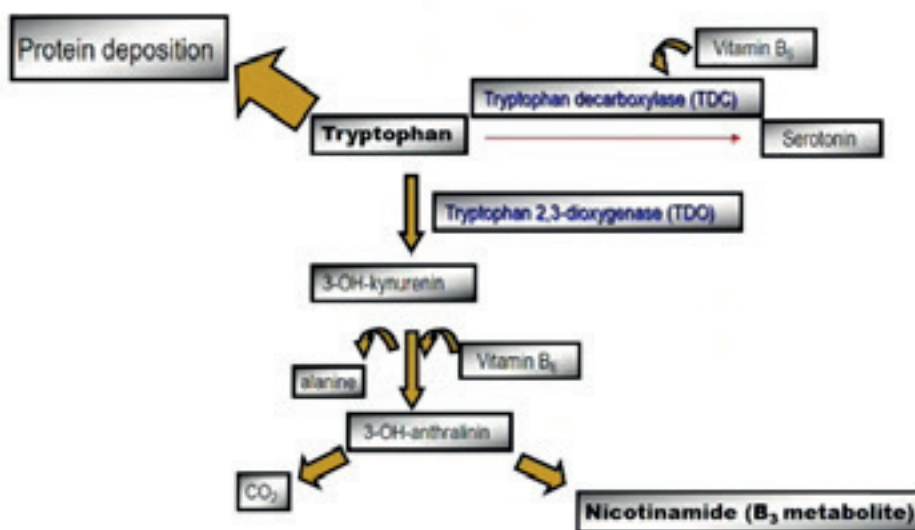


Figura 34. Proliferación de linfocitos en lechones con alta y baja homocisteína.



TDO (liver) et TDC (interacción with vitamin B₆)

Figura 35. Cadena metabólica del triptófano y la vitamina B3 nicotinamida.

Una dieta de destete sin antibióticos y promotores del crecimiento se mejora con fosfatasa o enzimas alcalinas. La enzima fitasa también actúa positivamente. Los resultados con el uso de probióticos no ha sido consistente, se busca conocer los mecanismos moleculares efectivos que interrumpen la comunicación entre células de *Escherinchia coli* para poder evitar la diarrea. Ya se han identificado especies probióticas más efectivas *L. rhamnosus*, *E. faecium*, *B. breve*, *B. longum*. Para los lechones hay factores ambientales, nutricionales, enfermedades patógenicas y estrés social que influyen en el consumo de alimento desde la gestación, lactación y hasta el final del destete. Es posible sobrellevar este ciclo adverso alimentándolos con una dieta baja en proteína, fortificada con amino ácidos funcionales para atenuar la Salmonella.

Hay diversas fuentes y presentaciones industriales de proteína micronizada, expandida, vapor, fermentada, radiación, hojuela, pellet, hinchada, horneada, churro, extruida, atomizadas secas SDP o por procesos rápidos de evaporación instantánea que se les extrae la glucosa para purificarlas. Hay muchas variantes obtenidas de la industria con el descarte de huevos, incubación, derivados de la leche en plantas pasteurizadoras y elaboradoras de quesos, suero de sangre del rastro, proteínas de la soya (tofu, miso y tempeh fermentado), yogurt, proteína unicelular, nucleótidos, aminoácidos sintéticos, probióticos, prebióticos, postbióticos, mejoran el sistema inmune que incluidos en no más de 6% de la dieta de los lechones lactantes permiten ganancias de peso en la primera semana de nacidos 1-7 días de 123 gramos diarios y en la segunda semana 7-14 días de 210 gramos de incremento. Se sugiere en estos casos suplementar con metionina y sal NaCl.

TABLA 7

Las dietas que incluyen estos productos requieren ser fortificadas con metionina sintética.

FIGURA 40

Al destete una dieta sin antibióticos no permite formulaciones de 23% de proteína por ser susceptible a diarreas, el ajuste se hace a 16-18%



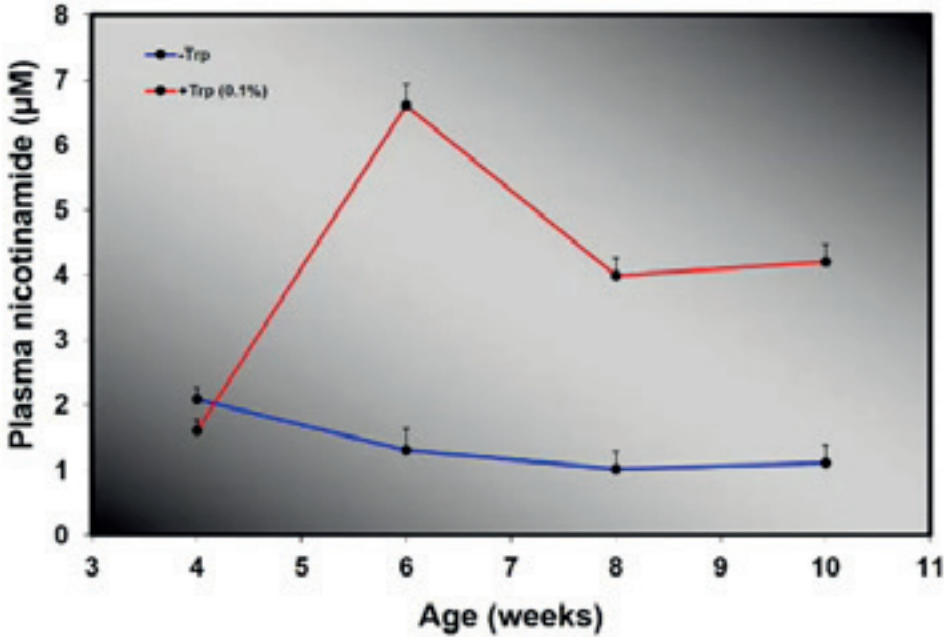
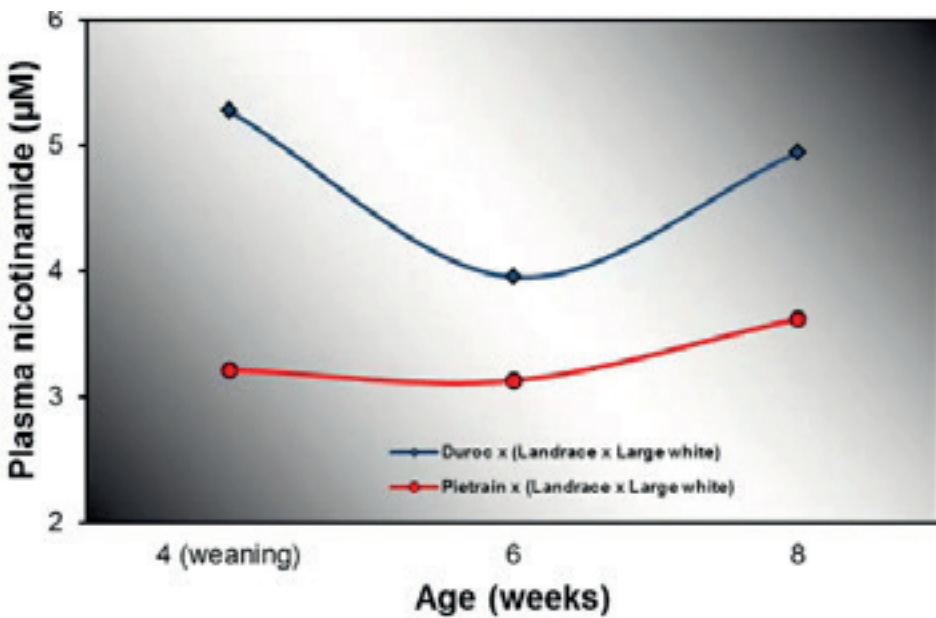


Figura 36. Tasa de concentración de nicotinamida en plasma y edad del lechón.



Adapted from Le Floch et al. (2017). SIDTrp:Lys, 22% + added E₃, 20 mg/kg

Figura 37. Capacidad de transformar triptófano en nicotinamida entre Pietrain y Duroc.

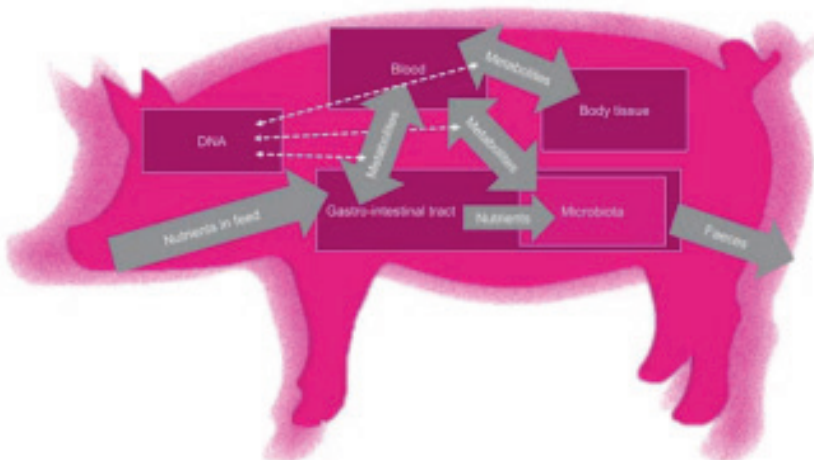


Figura 38. Eficiencia alimenticia y sustentabilidad.

de P.C. y a las 2 semanas se mejora la dieta con los aminoácidos necesarios al peso y edad. Las calidades de los aminoácidos varían (hidroxianálogos D derecha o L left izquierda ejemplo: No son iguales y efectivas DL Metionina, MHA-FA líquida, MHA-Ca, MetAmino).

FIGURA 41

Por dos semanas el lechón destetado es incapaz de producir gama globulinas, obtienen esta protección con la ingesta del calostro. Incorporar en la dieta de destete metabisulfito de sodio para contrarrestar el efecto de micotoxinas como vomitoxina DON. La zearalenona y vomitoxina modulan negativamente las poblaciones de microflora intestinal. La absorción de micotoxinas se facilita con aflatoxinas, pero no con vomitoxina. Por lo que su ingesta necesita eliminarse con biotransformación para reducir su toxicidad. Su acción causa daño histológico dando apertura a los patógenos que reducen el crecimiento, principalmente con dietas sin antibióticos promotores del crecimiento o sin suplementos de óxido de zinc ZnO.

FIGURA 42

Proteínas recombinantes del cultivo fermentado de levadura *Pichia pastoris* para producir un factor de crecimiento epidermal EGF. Los β glucanos de origen vegetal, fermento de levaduras y cultivo de hongos si bien no mejoran el crecimiento de lechones, si ayudan a reducir la incidencia de *E. coli* y beneficios inmunológicos. Experimentalmente hay una vacuna oral de origen vegetal para controlar enterotoxemia de *E. coli*.



DESPACHO DE ABOGADOS AL SERVICIO DEL VETERINARIO



En Defensa de los intereses personales, profesionales y societarios

- » Responsabilidad civil del **veterinario**.
- » Asesoramiento jurídico relacionado con la **actividad veterinaria**.
- » Asesoramiento personal en asuntos civiles, penales, mercantiles y administrativos.
- » Resoluciones y rescisiones contractuales...
- » Consultas, supervisión y redacción de contratos, y toda clase de escritos y documentos de relevancia o transcendencia jurídica.
- » Procedimientos Judiciales.
- » Reclamaciones extrajudiciales a morosos, redacción de acuerdos y compromisos transaccionales alcanzados para el cobro de deuda de cualquier importe.



José María Mazarro
Fdez.- Pacheco

JMM abogados

C/ Santa Engracia, nº 137, Bajo Int. Dcha. 28003 Madrid
Tfno: 915938780

jmmabogados@jmmabogados.com

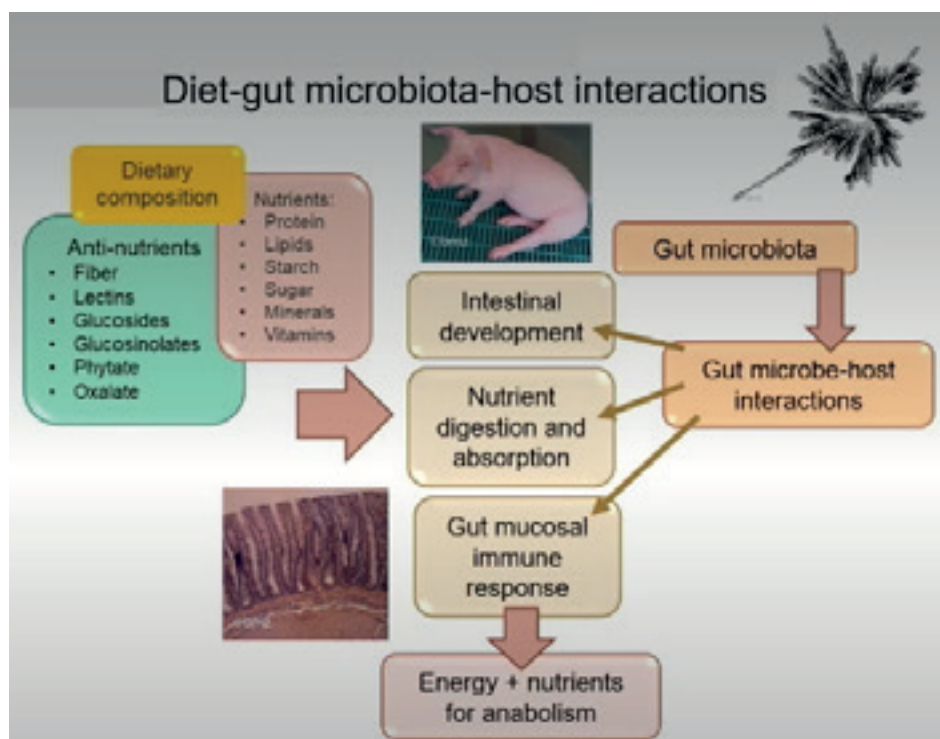


Figura 39. Interacciones de la microbiota intestinal y la energía neta de producción.

El sistema inmune del intestino interactúa permanentemente con la microbiota que habita el sistema digestivo, respondiendo ya sea activando la alerta o suprimiendo la respuesta o tolerancia inflamatoria.

FIGURA 43

Las hembras primerizas ya no se deben cargar (inseminar) al mismo peso y edad acostumbrados según

Liliana Vargas Esparragoza ya que existe un mayor crecimiento diario de peso, prolificidad y longevidad esperada. La fecha y estación climática del año influyen en el desarrollo del reemplazo y la calidad de su camada. Conocer el momento oportuno para incrementar el nivel de ácidos grasos en el alimento de gestación.

Los avances tecnológicos se aplican en las granjas modernas de más de 5000 vientres por unidad. Chips fotónicos, comedores automáticos, energías renovables, hidrógeno. Los errores de manejo se presentan en la mayoría de las granjas, siguen ahí todavía:

1. Cerdas con sobrepeso con 30% de inventario de la piara.
2. Se usa mucha lisina en gestación con 18 gramos en el último tercio de la gestación. Es posible lograrlo con 12 gramos durante la gestación. Los lechones nacidos con una dieta alta en lisina incrementan el consumo durante la lactación.
3. A las cerdas se les restringe la ingesta de alimento 7 días después del parto al inicio de la lactación. Al día uno se les ofrece ½ kilo, al dos 1Kg, al tercer día 1.5 Kg así sucesivamente hasta incorporarlas ad libitum. Se debe acelerar el consumo lo más pronto posible, no esperar una baja de peso.
4. Se buscan acertadamente ganancias de peso en lechones a temprana edad, con buenos suplementos, buscando alcanzar 4 kilos adicionales al final del período de engorda. Si logran un peso excelente al finalizar el destete, luego buscan la manera de hacer ahorros durante el período de cre-

Tabla 7. Insumos alternativos altos en proteína y aminoácidos concentrados para lactantes.

	Huevo entero	Yema	Clara	Suero seco sangre SDP	Células rojas hidrolizadas	Suero de leche
Proteína %	48	34	79	73	86	73
Grasa %	40	55	-	5	1.2	-
Mcal/Kg	5900	6600	3880	3300	2220	-
Ceniza %	3.65	3.40	5.30	14	-	2.6
Lisina %	7.1	5.8	5.5	6.1	7.4	6.8
Metionina %	3.2	2.9	2.8	2.7	2.0	1.5
Treonina %	5.0	5.3	3.7	4.1	3.6	4.6
Triptófano %	1.4	1.5	1.0	1.3	1.0	1.6
Isoleucina %	5.0	6.5	4.6	1.9	-	1.1

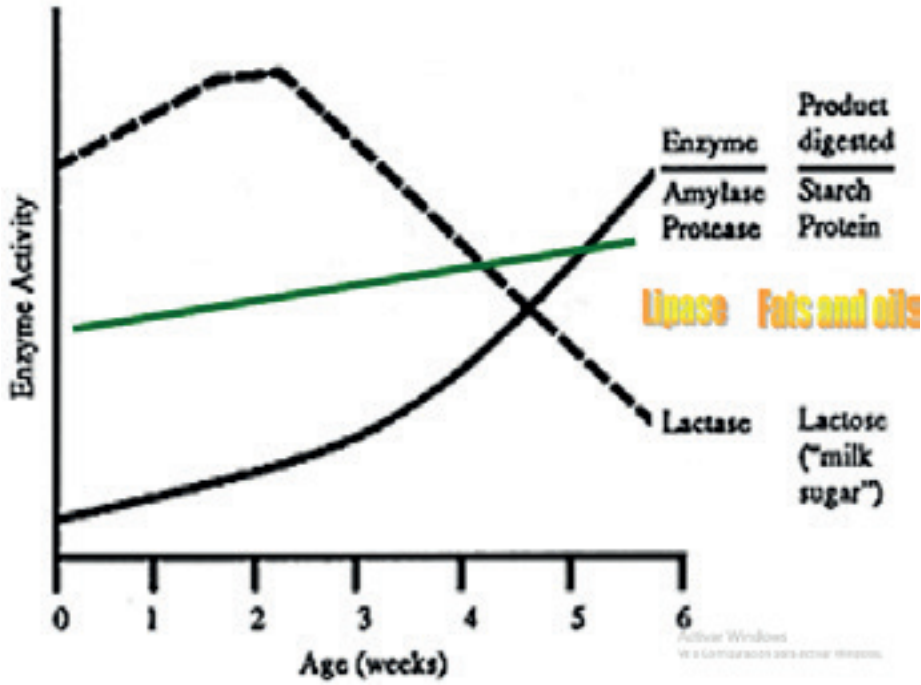


Figura 40. Curva de actividad enzimática por semana de nacido.

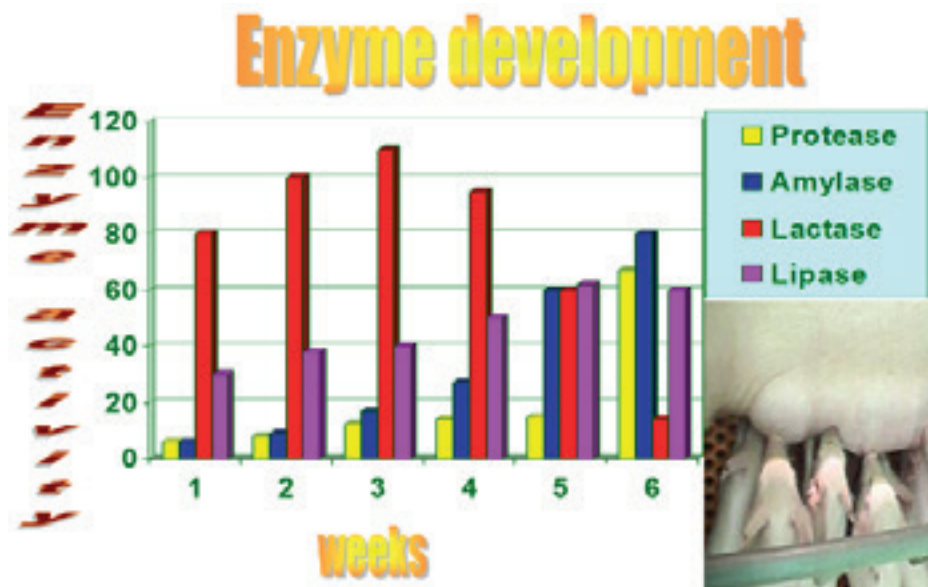


Figura 41. Desarrollo y actividad enzimática del lactante.

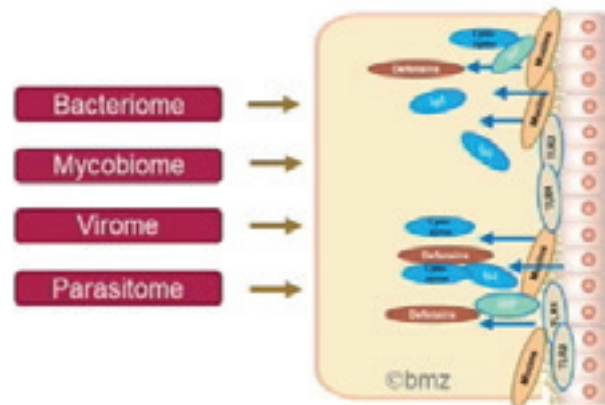


Figura 43. Microbioma que actúa en la pared intestinal.



Figura 42. Absorción de micotoxinas.

cimiento y engorda. Error, hay que continuar acelerando el incremento de peso diario, aprovechando la aviada inicial.

5. Es mejor dedicarle más tiempo al nivel óptimo de energía de la dieta, comparado a la eficiencia calórica y conversión alimenticia.
6. Buscar una mejora en los parámetros productivos y olvidarse de lo económico. Hay que evaluar el retorno de la inversión (rentable económicamente) más que romper records.

TABLAS 8-12

Son varios los beneficios al ofrecer suplementos alimenticios durante la lactación: Se mejora el uso de las instalaciones, hay una revolvencia más rápida del efectivo circulante por retorno de la inversión, menor tiempo al embarque al lograr el peso de venta, mejor eficiencia alimenticia en todo el período de engorda hasta alcanzar el peso al mercado.

De la misma manera el Pork Industry Handbook se ha venido actualizando 78, 90, 2008 y 2010. Así tenemos el Nutrient Requirements of Swine con 10 actualizaciones desde 1944, 59, 64, 68, 73, 76, 79, 88 y la más reciente 2012. Una transformación tecnológica que ha pasado de tener lechones al nacer con los ojos cerrados, excretas tan duras como piedra por el estreñimiento, lactancias de 42 días que ocasionaban en las marranas lactantes fragilidad quebradiza de los huesos, hasta reducir el período de amamantamiento a 12 días con el que se buscaba más partos por hembra por año. Con lactancias de 21 días el 75% de las marranas involucionaron su útero y alargando la producción de leche a 28 días la calidad fértil del útero es del 80%; a obtener resultados fisiológicos productivos económicamente favorables con la incorporación de 22 sales minerales, suplementos de cobre, hierro, zinc, exceso de cadmio, oligoelementos minerales traza, yodo, selenio; colina, ácido fólico, tiamina, ácidos grasos esenciales omega 6 linoleico y omega 3 linolenico; incorporar aceites vegetales araquidónico y marinos poliinsaturados docosahexanoico DHA y eicosapentaenoico EPS; 13 vitaminas (A,B,C,D,E), antibióticos promotores del crecimiento, tilosina; ácido gua-

Tabla 8. Potencial genético productivo de la marrana moderna.

Características del potencial genético de las hembras modernas a los 21 días de lactación:
Marranas lactando > de 23 kilos de leche diarios
Peso promedio del lechón al nacer > 1.80 kilos
Mortalidad < del 4.0%
Crecimiento diario del lechón > 0.45 Kg
Consumo del lechón > de 2.45 kg por día
Tamaño de la camada al destete > 10 lechones

Tabla 9. Relación del bajo peso al nacer a los 27 días de lactación.

Peso inicial al nacer		Número de lechones en la prueba	Peso en pie al destete kg
<1.20	1.21	234	7.00
1.22	1.50	586	8.00
1.51	1.81	463	8.50
1.82	>1.86	308	9.50

Tabla 10. Efecto del peso al nacer y el suplemento hasta el destete.

	Con suplemento	Sin suplemento
No. De camas	40	37
No. De lechones	160	148
Lechones pesados 1.81 Kg	7.2a	6.1b
Lechones livianos 1.31 Kg	6.1b	5.5c

Tabla 11. Efecto del peso al destete y días al mercado.

Peso kg al destete	Días alcanzar 105 Kg en pie	Ganancia diaria de peso gramos
4.00	175	172
5.00	170	200
6.00	165	240
7.00	160	250
8.00	150	259

Tabla 12. Edad durante la lactación y beneficios del consumo de suplemento. Consumo de alimento gr/día y su crecimiento de peso gr/día.

Edad en días	7-14	14-21	21-28	7-28 prom
Consumo gr/d	2	2	2	2
Leche vaca gr/d	18	57	149	74
Ganancia peso gr/d:				
Control sin leche	255	247	210	237
Con leche de vaca	277	335	361	324
% de mejora	9	36	72	37

nidinoacético, aditivos nutricionales, levadura, enzimas, flavonoides, isothionatos, índoles, suero de plasma deshidratado, ácidos orgánicos, colesterol, algas, microalgas, fitobióticos, simbióticos, probióticos, prebióticos u oligosacáridos (manosa), aceites o esencia extraída de plantas, entomofagia en la que destacan granjas de artrópodos criando grillos, gusanos y huevos de larva de mosca soldado, 13 aminoácidos esenciales y sintéticos.

Los fitobióticos son derivados de extractos de plantas como Algarrobo *Cretonina siliqua* o tomillo *Thymus vulgaris*. Se agrega 1Kg/Ton en alimento balanceado. Las plantas aromáticas de la cocina se deben incluir menta, cilantro, orégano, albahaca, comino, clavo, perejil, etc.

Hoy por hoy el enfoque de la nutrición. La alimentación puede enriquecer la carne en canal con metabolitos que permiten incrementar la vida de anaquel y mejorar sus propiedades organolépticas; se reduce el uso de antibióticos con aditivos naturales promotores del crecimiento y antimicrobianos naturales; reducir las emisiones contaminantes; bajar con diatomeas activadas las toxinas presentes en granos; se logra mejorar la función gastrointestinal; con ello se alcanza una inmunología óptima; se suplementa con ácidos grasos (triglicéridos) selectos, fosfolípidos (lecitina).

El glicerol es un subproducto de la industria del biodiesel empleado en dietas de lactación ya que tiene el 95% de la energía del grano, solo hay que cuidar que no contenga más de 6% de sal.

La nutrición modula el metabolismo del tejido muscular, la salud del sistema digestivo y el nivel de inmunidad. La alimentación perinatal con suplementos minerales y vitamínicos influencia el desarrollo en la deposición del tejido óseo o su reabsorción, tejido adiposo como almacén de energía y la composición corporal de la carne. Mecanismos vía la regulación de células madres y troncales mesenquimatosas; la programación de células satelitales; cambios en la transcripción de genes que se encienden y se silencian (apagan); síntesis de proteína y la regulación epigenética que se pasa en generaciones. Todo altamente influenciado por la síntesis de proteína microbiana y su degradación metabólica.

Para el crecimiento los procesos de proliferación de células, su diferenciación y programación de muerte quedan bajo el control de pequeños ácidos ribonucleicos (microRNA). Entender en el cerdo comercial los cambios en el perfil del mensajero RNA (mRNA) y microRNA debido a las diferentes dietas muestran los

principales marcadores epigenéticos que regulan el desarrollo y tamaño.

La función de las células satelitales que se localizan por fuera de las fibras musculares, bajo condiciones favorables proliferan y se bifurcan en crecimiento muscular, contenidas en la renovación y crecimiento de células musculares nuevas. La cantidad en número de fibras musculares (hiperplasia) y su tamaño (hipertrofia). El crecimiento muscular del lechón es hipertrófico y al momento de nacer ya se han definido el número de fibras musculares en el esqueleto; sin embargo, deficiencias nutricionales durante la lactación interrumpen el estiramiento de myotubos que ocasionan un menor número de fibras. Tan solo un 70% de restricción de fósforo impacta la proliferación de células satelitales en el feto, la dosis alta de fósforo en la dieta de la madre ocasiona en el lactante una mayor eficiencia en la conversión alimenticia. Los genes que gobiernan la proliferación y diferenciación de células satelitales, son marcadores para determinar la influencia de los nutrientes en la vida y crecimiento magro del animal.

La cantidad de células mesenquimatosas regulan el crecimiento durante la lactación. Las células madre se renuevan y tienen el potencial de diferenciarse en hueso, cartílago, tejido graso y en células no mesodérmicas como neuronas, hepatocitos, isletas de células pancreáticas y en endoteliales. La suplementación de la dieta regula las poblaciones y actividades de células madre, lo que abre un futuro prometedor a la investigación porcina. Por ejemplo, bihidroxi colecalciferol [1,25(OH)2D3] actúa como hormona en el desarrollo óseo y producción, estimula las células madre porcinas diferenciándose en un linaje de células adiposas. Los niveles altos de calcio actúan en la ubicación de actividades de las células madre y su proliferación promoviendo una diferenciación hacia adipogénesis sobre osteogénesis influenciando la calidad de la canal.

Los primeros 7 días de vida del lechón lactante con mezclas iniciales especiales de vitaminas y minerales traza concentrados; se reduce la concentración de calcio, se sube el fósforo, incrementa Vita D y se sustituye pasta de soya con 2% la inclu-



sión de sueros deshidratado. Otros ingredientes funcionales permiten la expresión de genes que actúan expresando una barrera intestinal. Los lechones alimentados con dietas de proteína vegetal tienen menos crecimiento al reducir su metabolismo de cisteína y lisina. Necesitan lactosa adicional.

Éstas acciones en pollo de engorda actúan en el intestino como un medio para bacterias productoras de energía (*Alistipes* y *Ruminococcus*), mejoradores de la producción (*Bilophila*), crecimiento de probióticos (*Anaerostipes*, *Butyricoccus*, *Lactobacillus*), marcadores de buena salud (*Akkemansia*). De esta manera bacterias como salmonella que producen liposacáridos inflamatorios intestinales son controlados y eliminados. Con la presencia de *Salmonella* surgen de la mucosa intestinal macrófagos, enterófilos y nitrófilos que producen concentraciones tóxicas de oxígeno molecular matando bacterias invasoras liberando gases de peróxido de hidrógeno H₂O₂ o agua oxigenada y óxido nítrico NO.

Investigaciones de vanguardia de Dra. Katie Lynn Summers comienzan a buscar entre las heces e intestinos de lechones destetados el uso de hongos comensales que colonizan el sistema digestivo como *Kazachstania slooffiae* que promete controlar *Enterococcus* y bacterias dañinas formando una película protectora. Vive en simbiosis con bacterias benéficas como *Lactobacilos* y *Prevotella* que producen aminoácidos que ayudan a mejorar la microflora y al crecimiento del lechón. Hasta ahorita solo se ha secuenciado su genoma y su cultivo en almidón. ¿Serán los antibióticos y levadura del futuro?

Se conocen 9,110 especies tan solo el 1% del abundante mundo de los virus. El viroma no solo es patógeno causante de pandemias que pasan de animales a humanos, también hay virus protectores que evitan infecciones y pueden regular el sistema inmune del animal. Son hospederos naturales cohabitando en simbiosis y constituyen un 8% del genoma humano es viral, quedándose parte del retrovirus en el ADN celular. Hay un pron viral en los genes humanos que incrementó la memoria. El potencial con vectores víricos de curar cáncer, malformacio-



Figura 44. Cerdo enfermo con virus y lechón sano

nes genéticas, atacar con virus fagobacterianos a las bacterias resistentes a los antibióticos. Es ciencia del futuro que está despegando actualmente 2020 con las vacunas mRNA post COVID-19. Ya se desató la línea de investigación mundial.

FIGURA 44

Por otro lado, existe la propaganda comercial de marcas que no reportan en sus mezclas y suplementos la composición de sus ingredientes, pero ofrecen verbalmente la solución a las desdichas de la producción. Con ciencia y desinformación pretenden vender sus aditivos nutricionales. Reportan excelentes resultados, hay que tener cuidado con lo que se utiliza.

Hoy en día algunos de estos nutrientes o ingredientes tienen una tendencia naturista a reducir o eliminar su uso en la alimentación animal hasta convertir la producción de carne más amigable con el ambiente, sin desperdicios y sin consecuencias negativas en la salud del consumidor. Para solventar la salida de estos antibióticos y promotores del crecimiento en el alimento balanceado, se tendrá que resaltar en el laboratorio un mejor muestreo y caracterización de la microbiota presente en la granja y analizar los cultivos para controlar minuciosamente con limpieza, higiene y sanidad, con ello lograr un óptimo desempeño. El uso de hidrocloreto de ractopamina RAC se dejó de usar en 160 países. Si bien en EUA las investigaciones confirman que el consumo de carne es seguro para la salud humana con beneficios para el productor al aumentar la masa muscular y mejora la eficiencia alimenticia.

Hay que entender que la porcicultura que utiliza la nutrigenómica para el pie de cría reproductor perfectamente entiende que los avances de selección son a largo plazo y el costo financiero para poder alcanzar

un mejoramiento genético de valor importante debe esperarse hasta 2050. Mutaciones inducidas artificialmente con características productivas favorables en las que se ha escogido las líneas, tienen que pasar un escrutinio legal y aprobación regulatoria segura para el consumidor. El papeleo lleva tiempo. Ciertamente en su aplicación inicial 2010-2020 hay aciertos tangibles durante los primeros 10 años de esta tecnología y metodología, pero será hasta el 2030 cuando sea notorio.

No todo es mejorar las dietas para incrementar la producción mundial de carne de cerdo. El cruzamiento permite características deseables a la producción. La biotecnología permite clonar animales o microorganismos con una composición idéntica vía recombinación de recDNA de diferentes fuentes dentro de una célula y la edición de genes con ZFN, TALEN, CRISPR/Cas9 transcritores o edición genética; borra, inserta o silencia genes para producir organismos genéticamente modificados con características productivas sobresalientes. Se han generado cerdos para expresar hormona del crecimiento bovina, bacterias con fitasa, hongo con carbohirasas, espinaca que convierte ácido oleico cortado en el C12 en linoleico, nematodo *Caenorhabditis elegans* con desaturasa de ácidos grasos, descoplador de proteína-1, ausencia de misantina, α-1,3 galactosiltransferasa, CD163 receptor del virus de PRRS u oreja azul. Se busca una producción sin antibióticos.

Por ejemplo, múltiples granjas elite reproductoras que se dedican a la venta de reemplazos y sementales. Actualmente enfrentan un proceso de selección por cinco años para exponer la piara a múltiples enfermedades naturales de la granja en particular más la introducción de patógenos regionales. Unas optan por el sistema All In-All Out, otras siguen un flujo continuo de utiliza-

PORCINO

mentos transformando los efluentes contaminantes de ríos y drenes; en lagunas de oxidación, biodigestores de gas metano para generar energía calórica y electricidad, así como el aprovechamiento agrícola de fibras no digeribles y minerales que mejoren la textura, materia orgánica y fertilización del suelo (un valor de \$10 dólares por cabe en engorda). También reciclando las excretas para consumo de rumiantes, no siempre con éxito.

Hay que resaltar que esto no significa que la información contenida en estas publicaciones anteriores al 2012 sea obsoleta. Antes, al contrario, deben ser bien conocidas y consultadas para ofrecer un mejor servicio de consultoría. El consumidor mundial está cambiando su comportamiento de alimentación. Es muy clara su evolución en el consumo de huevo con más de 25 kilos per cápita (350 huevos por persona) como se señala en el artículo Carne con huevo estilo mexicano o americano ¿Cuál prefieres? Lo mismo le sucede a la avicultura (carne y blanquillos) ganadería (varias especies de animales domésticos), piscicultura y lechería. De igual manera la transformación tecnológica, de bienestar animal, ambiental y mercantil está

influyendo fuertemente en los cambios estructurales e infraestructura de la porcicultura. En Yucatán una empresa se ha certificado internacionalmente en Bienestar Animal. Aportar juegos de entretenimiento enriquecen la socialización y salud.

El asesor porcícola se enfrenta a un manejo diferente para cada ocasión, ya que no todas las granjas son de manejo intensivo, modernas en confinamiento otros son sistemas extensivos en pastoreo a la sombra de los árboles; ni manejan líneas genéticas, prefieren razas; jaulas de maternidad individuales y otras usan infraestructura para maternidad libre, en jaulas de gestación individuales y otras en grupos. Van creciendo las granjas inteligentes, se enfatiza el cuidado con el bienestar animal, se exige un excelente estatus sanitario y aplicaciones de máxima seguridad, la rentabilidad requiere implementar prácticas para una máxima eficiencia a bajo costo, el mercado demanda el uso responsable de antimicrobianos, la economía circulante implica el reciclaje de excretas y aprovechar la energía en forma sustentable para reducir al mínimo (tasa cero) la emisión de gases con efecto invernadero. En Inglaterra el 50% de la porcicultura se realiza a campo

abierto, aun cuando sus costos de producción son 15% más altas que en confinamiento.

Los diseños de granjas han pasado de chiqueros, porquerizas, cerdos en pastoreo, granjas en confinamiento todo integrado, con reestructuraciones multisitio o granjas por sitios separados I, II y III, granjas de reproductores y multiplicadores. Sistemas integrados e integrables. Hoy se demandan producciones de gestación sin jaulas, por grupos de lactancia compartida y otros diseños para que los animales puedan expresar abiertamente su comportamiento de la raza con menor acondicionamiento de la domesticación y manejo zootécnico producto del confinamiento e infraestructura instalada.

La familia de los cerdos es de 5 géneros, que resultan en 9 especies. <http://afs.okstate.edu/breeds/swine> Las más de 500 razas de porcinos en el mundo han dado origen a la aceptación del consumo de carne de cerdo, para ser considerada como la proteína de mayor preferencia. En los 60's se destetaban 10 lechones por cerda por año. Comercialmente en los 70's surgen las granjas en confinamiento empleando retro cruzas principalmente con razas de Yorkshire, Hampshire, Duroc calidad cárnica [tiene en su musculatura niveles más altos de carnosina (BAla-nina+LHistidina)], Landrace jamones, Pietrain magra para finalizar y Chester White fertilidad. Para dar un salto de transformación genética con líneas puras de selección durante los 90's, incluso eliminando la presencia del gen halotano o exudativo en el pie de cría. Todavía a finales del siglo XX se avanzó para vender pie de cría con marcas comerciales de muy buena calidad. El uso de razas propiamente se estaba dejando atrás. En el proceso se hacen incursiones para buscar marranas prolíficas y precoces introduciendo genes de la raza Meishan.

Al iniciar el siglo XXI las empresas de pie de cría mundial ofrecen reemplazos del pie de cría con hembras muy prolíficas. Siendo animales de mayor talla en musculatura, en número de tetas, magro en capa dorsal y fuerte conformación ósea, con más capacidad de ingesta de alimentos, las jaulas y espacios de maternidad

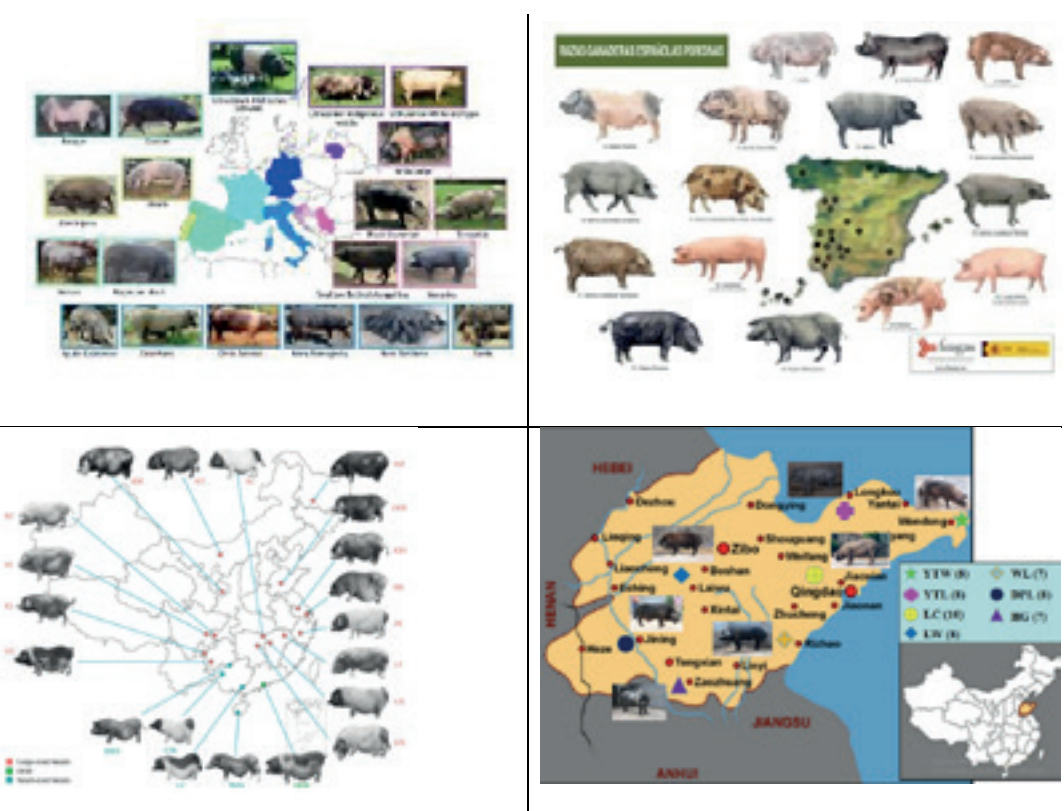


Figura 46. Razas porcinas autóctonas en Europa, España y China resaltando la variabilidad genética.

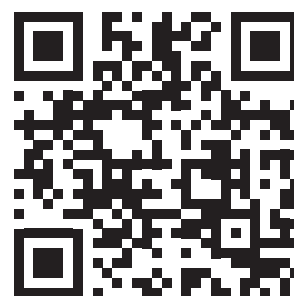
GUSTOR[®]N'RGY

Butirato Sódico Protegido



Promotor de la salud y la productividad
gastrointestinal

Scan
ME



necesitaron modificarse ampliando los espacios.

El INIFAP de México reporta <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12s3.5866> que en granjas tecnificadas se destetan 30 lechones por cerda al año. Con una esperanza de vida para obtener 70 cerdos al mercado. Dinamarca ha logrado pasar de 9.9 en 1996 a obtener en 2009 12.2, para 2017 son 14.6 lechones destetados, equivalentes a 33.3 lechones destetados por hembra por año. En México estos parámetros van de 17.4 hasta 27.2 lechones destetados por marrana al año. Un estudio mexicano informa lechones nacidos 14.96, nacidos vivos 13.59, destetados 11.58. Las perspectivas inmediatas que se deben resolver son estrategias de alimentos y nutrición, eficiencia alimentaria y lechones destetados por hembra por año.

FIGURA 47-49

La investigación del genoma porcino la encabeza EUA en las Universidades de Illinois y Iowa. Seguidos de China. Muchos otros países también participan y contribuyen. La secuencia elaborada por el consorcio SGSC por Schook LB Genomics 2005; 6:251-5. La primera versión del genoma Sscrofa9 se liberó en septiembre 2009. El genoma porcino se da a conocer en 2008 y se publica en la revista Nature Genome Sus scrofa 2012. El Sscrofa 11.1 se da a conocer en julio 2017. Le siguieron 110 publicaciones que reportan 1,675 QTL y ello revoluciona el avance genético moderno para lograr las hembras hiperprolíficas con más de 16 y hasta 25 lechones nacidos vivos. Theodor Duifhuis Rivera 2019

Tabla 13. Cambios morfológicos de las hembras reproductoras de antaño hasta el presente.

Características	Antes	Ahora
Número de pezones	Tenían 11, solo el 25% alcanzaban 16	>60% tienen 16, el 17% alcanzan 17 o más pezones
Destete de lechones por parto	12	>14 lechones. El 54% destetan 14 lechones
Kilogramos destetados	66 Kg por camada. Son 161 Kg/hembra/año	84 Kg. Son 206 Kg/hembra/año
Cantidad de lechones lactantes por cerda	Limitada	Hay desafío para lactar el máximo de pezones
Días de lactancia	Mayoría en 21 días	Tendencia a más de 23 días

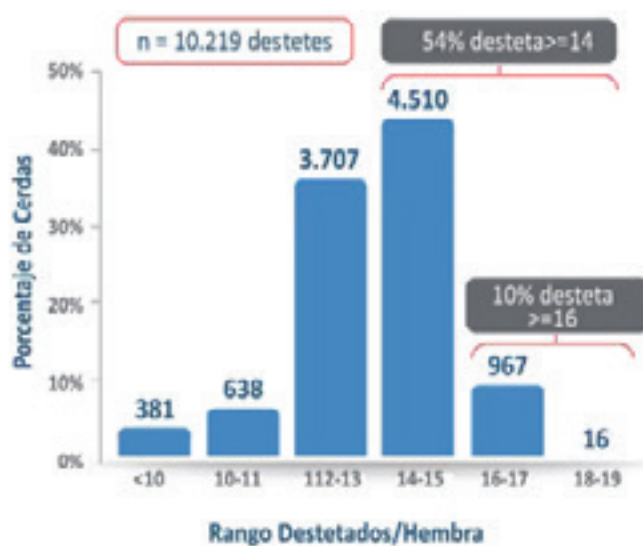
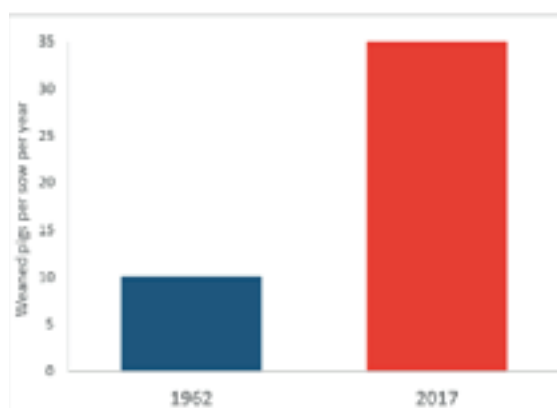


Figura 48. Parámetros esperados en una granja de alta tecnología con avance genético.

Destetados por hembra por año



Destetados por cerda y año

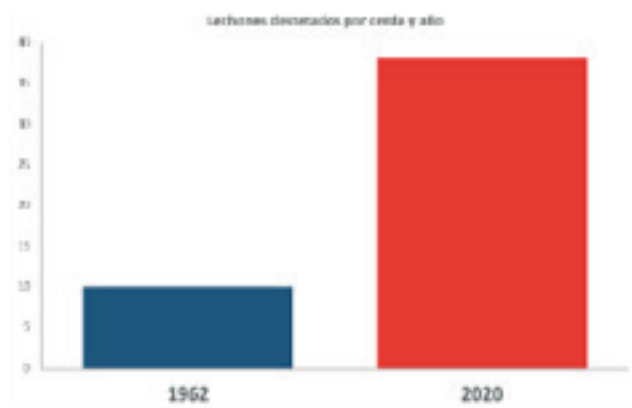


Figura 47. Mejoramiento genético en número de destetados a través de los años.



Figura 49. Progresión de folículos para alcanzar más de 14 lechones nacidos vivos.



Figura 50. Tendencia del número de lechones nacidos en el mejoramiento hiperprolífico.



Figura 51. Total de nacidos, nacidos vivos, lactantes, mortalidad por cada año de mejoramiento genético.



Figura 52. Características del tamaño de camada Total de nacidos y total de nacidos vivos.

Tabla 14. Avance genético de producción de 1980 a 2022.

Los avances en la producción y productividad promedio son evidentes:

Indicador	1980	2022
Tasa de parición %	83	90
Lechones nacidos totales	10	16
Destetados por hembra	8	13
Partos/Hembra/Año	2	2.5
Destetados/Hembra/Año	16	36
Edad al destete	28	21
Peso al destete kg	5	7
Peso de venta	95	130
Conversión global	3.5	2.6

Nacidos totales TB, nacidos vivos BA, mortalidad durante la lactación %, lechones destetados por camada, número de cerdos anuales por marrana, muerte del pie de cría. Para promedios de granja, en archivos pig champ, en el 10% de las mejores granjas y en el 10% del pig champ.

2021 Data ^{1,2}	Genesis Mean	PigCHAMP USA Mean	Genesis Top 10% Average	PigCHAMP USA Top 10% Average
TB/ Litter	15.00	15.20	16.75	16.37
BA/ Litter	13.69	13.54	15.05	14.58
Pre-Wean Mortality %	11.00%	15.70%	2.80%	10.19%
Pigs Weaned / Litter	12.03	11.85	12.71	12.94
Pigs/ Mated Sow /Year	28.86	26.08	31.37	30.91
Female Death rate %	5.04%	14.86%	1.87%	7.30%

¹Data is per category, won't necessarily be linear.

²Updated data is representative of all the Genesis herds that submitted data in 2021.

Tabla 15. Registros promedio en pig champ en granjas Genesis.

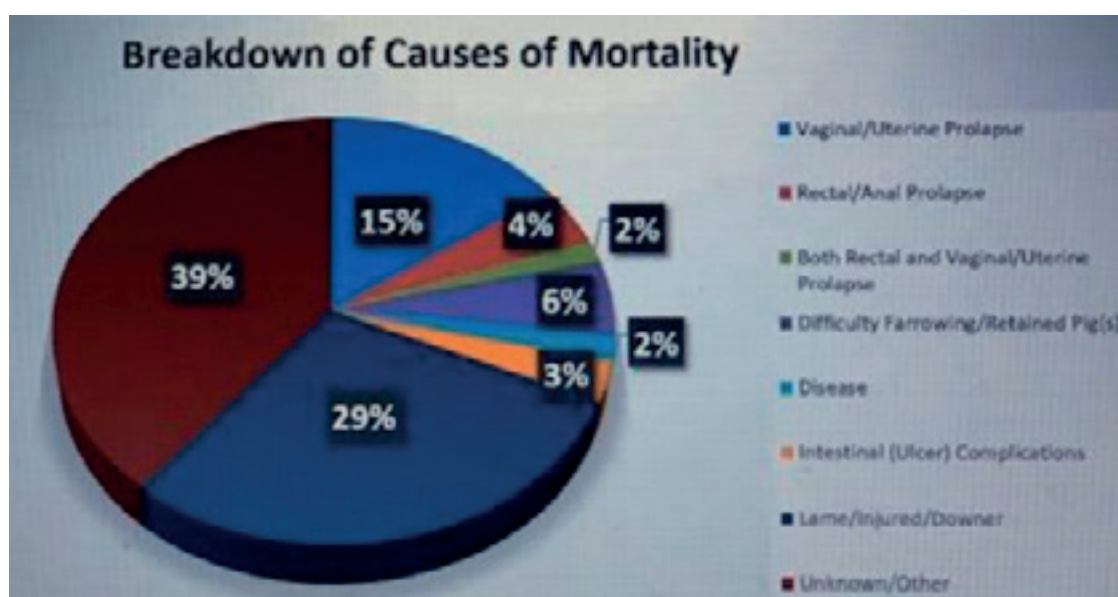


Figura 53. Causas de mortalidad.

Estudio de asociación de genoma completo (GWAS).

FIGURA 50 Y 51

Mejoramiento genético en los EUA por lechones nacidos.

FIGURA 52

TABLA 14, 15 Y 16

FIGURA 53

El prolapso uterino esporádico se presenta en el 3% de la pira. Un 22% es variación genética y 78% factores no genéticos. En establos lecheros se asocia a hipocalcemia por exceso de calcio en la dieta que suprime mecanismos homeostáticos para mantener los niveles de calcio en el suero de la sangre. Aunado al estreñimiento por falta de fibra y presencia de micotoxinas en el alimento. En porcinos no hay correlación entre hipocalcemia y prolapso, se requieren más estudios. Hay factores genéticos relacionados al prolapso porcino, pero muy influenciados por la fisiología de cerdas delgadas en la que ocurren prolapso vaginal 29% y rectal 39%. La presencia de virus como PRRS y la diarrea epidémica porcina incrementan los prolapsos. Al parecer la alimentación BUMP en la que se incrementa la cantidad de comida en el último tercio de la gestación, reduce los prolapsos.

La inducción al parto adelantado con prostaglandinas PGF2α análogo puede comprometer la maduración pulmonar del lechón recién nacido.

**Tabla 16.** Parámetros productivos para alcanzar la rentabilidad.

Para mantenerse activos y rentables se establecen prácticas de manejo más estrictas y alcanzables. Las metas del programa de primerizas.

Indicador	Meta	Intervención
Mortalidad 3 a 25 semanas de edad %	3	5
Selección a las 25 semanas de edad %	75	90
Primerizas servidas después del 2do celo %	95	90
Celos registrados en la semana 4 después del inicio de la exposición al verraco a las 24 semanas de edad %	70	50
Tasa de partos en paridad 1 %	93	90
Tamaño de camada parto 1		
Nacidos totales	>15.5	<14.5
Nacidos vivos	>14.5	<13.5
Cerdos destetados	>13.5	<12.5
Retorno a servicio paridad 1 %	90	85
Intervalo destete a servicio en paridad 1 días	<6	>7
Tasa de retención en primerizas servidas %		
Paridad 1	95	85
Paridad 2	85	75
Paridad 3	75	65

Inyectar oxitocina al momento del parto ayuda a las contracciones uterinas y puede acortar la duración al parto, mejorando la supervivencia de camadas grandes. Alarga el tiempo de producción de calostro, pero no debe ser una práctica rutinaria establecida ya que tiene sus repercusiones.

El calostro interviene en la supervivencia, crecimiento, salud de los lechones recién nacidos. Aporta nutrientes, energía, inmunoglobulinas, factores del crecimiento, compuestos bioactivos, células. No se conocen bien los mecanismos y factores de la calostrogénesis ya que varía en cantidad y composición entre cerdas. Su volumen de producción no es dependiente del número de lechones nacidos, ni la intensidad del estímulo al mamar. La síntesis tiene control hormonal dependiente de

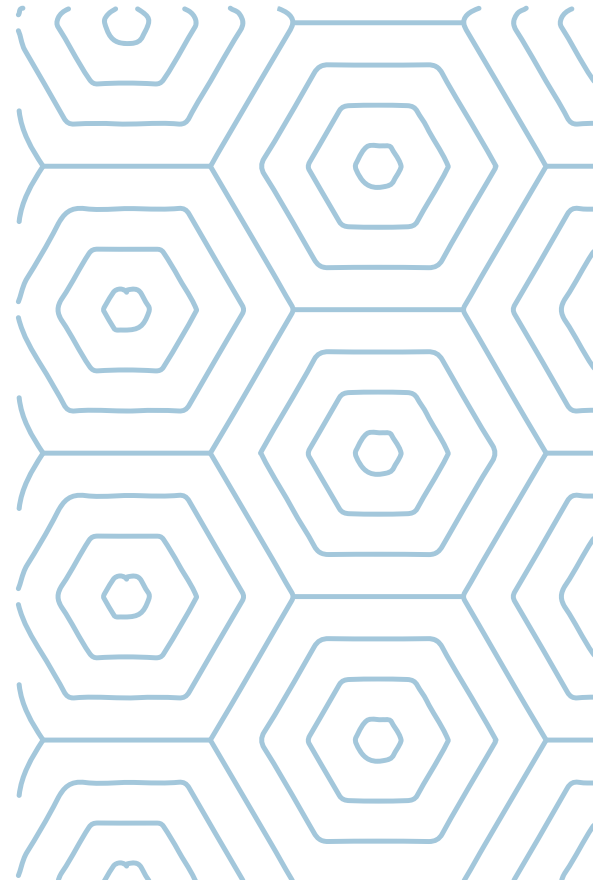
las concentraciones de progesterona y prolactina previas al parto en la marrana. Poco se sabe del final de la calostrogénesis, al cerrarse uniones muy pegadas del epitelio mamario al cesar el paso de inmunoglobulinas IgG en las secreciones lácteas. Hay hormonas exógenas que influyen un bajo volumen de calostro al inyectarse en el día 114 de la gestación prostaglandina PGF₂α para inducir el parto en combinación de oxitocina. Si solo se inyecta F₂α podría sí o no bajar la cantidad de calostro. Una dosis alta de oxitocina pre parto retarda el cierre del paso de IgG, IgA y IGF-I alargando un poco el tiempo de la fase de calostrogénesis. No ha sido fácil mejorar la cantidad y calidad del calostro, incrementando los lípidos a través del alimento al final (1 semana a 1 mes) de la gestación. Al final de la gestación ciertos ácidos grasos (linoleico, aceite de

hígado de tiburón, aceites fitogénicos esenciales, extractos de plantas, saponinas, aceite esencial de orégano, inmunoestimulantes no específicos, fructo oligosacáridos, polisacáridos de astrágalo, derivados de levadura, fermentaciones líquidas de alimento, *Sacharomices cerevisiae*), prebióticos, probióticos, postbióticos tienen un efecto inmune modulador al concentrarse más IgG, IgA, IgM en el calostro, pero no incrementan el volumen.

Los ácidos grasos esenciales en la dieta de gestación son transferidos eficientemente al calostro y en la composición de la leche, pero no tienen influencia en facilitar el parto, ni en reducir la mortalidad de los lechones. Los lechones nacidos de madres que recibieron dietas fortificadas con ácidos grasos esenciales alcanzan mejores ganancias de peso diario y mayor peso final al destete.

Estos y otros cambios de manejo zootécnico señalados han modificado las prácticas de bienestar animal que se utilizaban para el período de desarrollo de la porcicultura 1980-2000. La expansión que obliga la demanda de carne de cerdo en el mundo trasciende fronteras mercantiles y legislaciones de los países importadores. El porcicultor exportador de una región está obligado a cumplir las leyes y certificaciones que exige el mercado importador.

Bovino



GAVIN P. STALEY

Technical Services, Diamond V, gstaley@diamondv.com

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA MADUREZ DE LAS NOVILLAS?

Análisis práctico de los datos de granja



La crianza de novillas no ha recibido la prioridad debida en comparación con otras áreas de la producción lechera. Tradicionalmente, el proceso de criar a las novillas de reemplazo se ha enfocado a mantener un bajo coste, con poco o nulo interés en el seguimiento a los parámetros de crecimiento; en cambio, el objetivo se ha dirigido a reducir la mortalidad como lo más importante. Parece haber, efectivamente y al margen del proceso, una creencia permanente de que las novillas recuperarán su crecimiento de alguna manera adecuada y sin excepción. Además, recientemente, ha habido una tendencia a inseminar a las novillas en forma temprana, para que inicien su producción anticipadamente y, a la vez, se reduzca tanto el costo como el inventario de los reemplazos. Desafortunadamente se ha hecho poco para modificar la crianza y ajustarse a dichos cambios en el manejo. Esto ha llevado a encontrar un impacto negativo a largo plazo en muchas granjas.

La hipótesis de esta presentación es que las novillas necesitan alcanzar la madurez para poder expresar completamente su potencial genético durante su vida productiva. La madurez al parto se define como una primeriza que pesa aproximadamente un 95% de su peso a edad madura (PEM). Este número proviene del estándar en la industria lechera en el que una novilla recién parida pesa un 85% de su PEM. Después de

haber tomado en cuenta el peso del ternero, la placenta y los fluidos se ha determinado la proporción de 95%. Esta relación puede ser calculada fácilmente en la granja mediante el pesaje individual de novillas gestantes y de vacas adultas. Es importante resaltar que el objetivo es lograr el desarrollo de un animal con buena conformación y no solamente alcanzar un peso determinado.

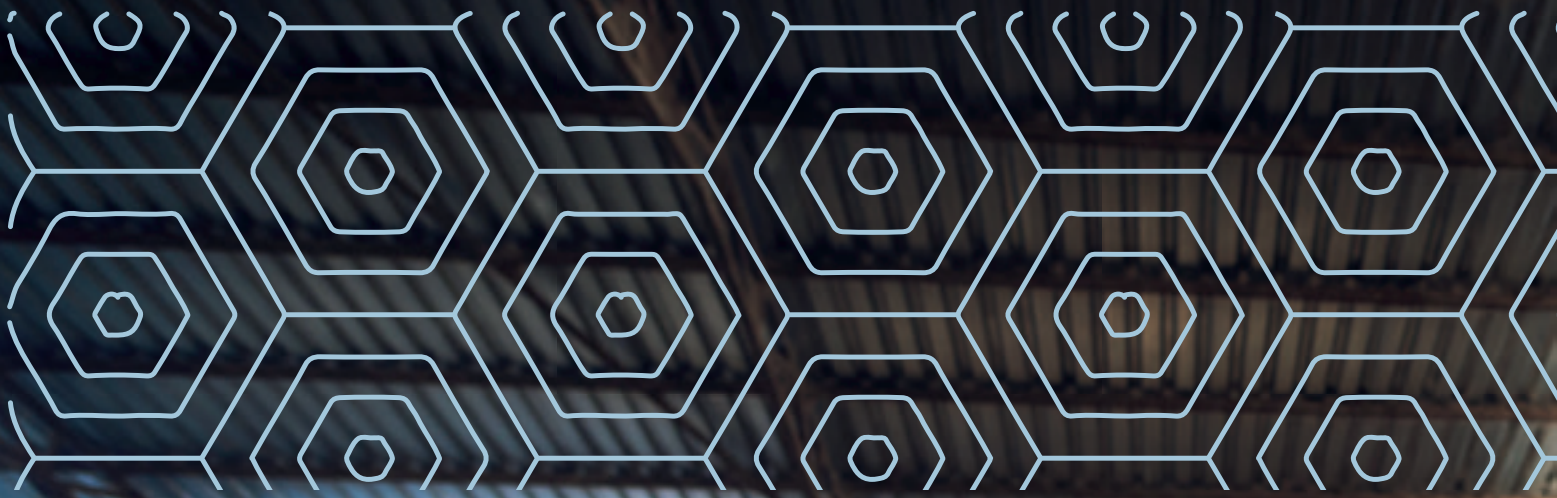
Mediante la evaluación de registros en granjas comerciales, se han identificado varios puntos clave que sostienen la observación de que la productividad de la novilla es crucial para la del rebaño en su conjunto. Existe además la acumulada evidencia anecdótica sobre la crianza, la reproducción y las pariciones de animales inmaduros.

Primeramente, se ha observado que la producción promedio anual del rebaño está a menos de un kilogramo de diferencia respecto a la producción en la semana 10 de la primera lactación (en una granja con 38-40% de novillas en primera lactación). La edad relativa del rebaño puede tener una influencia de 1.4-1.8 kg en la producción total; los animales en primera lactación determinan el límite potencial de la producción del rebaño. En segundo lugar, la diferencia en producción de leche entre la primera y segunda lactación a las 5 semanas es de aproximadamente 14 kilogramos (en ganado Holstein); esto conduce a que la producción futura en la segunda lactación puede

predecirse a partir de una primera lactación actual. Igualmente, dado que el promedio de lactaciones en los rebaños se acerca a 2.2, tenemos que las primeras dos lactaciones tienen el mayor impacto en la productividad general. En tercer orden, existe un impacto fácilmente demostrable de la edad al parto sobre la producción de leche en las dos primeras lactaciones; las diferencias en la forma de seleccionar novillas para su primera inseminación (talla vs. edad) y las estrategias para el desecho de vacas pueden tener un mayor o menor efecto sobre las curvas de producción.

La recomendación es pesar varias categorías de animales. Primeramente, para determinar el PEM, pesar al menos 30 animales de tercera lactación en adelante, entre 180 y 220 días de lactación; posteriormente, pesar novillas con más de 260 días de preñez y calcular la proporción respecto al PEM. Si las primerizas pesan aproximadamente un 95% del PEM (y no están excedidas en condición corporal), el proceso de crianza estará desarrollando animales al parto a la edad deseada; además, puede asumirse que la edad a la primera inseminación es adecuada. Si la proporción es menor al 95% deseado, se debe plantear ya sea retrasar la edad de inseminación o mejorar el manejo y la nutrición de las novillas para lograr producir animales maduros.

Bovino



DR. JEFFREY BEWLEY

*Administrador de Soporte BoviSync, jbewley@bovisync.com Consultor,
Alojamiento enfocado a las vacas, jbewley@cowfocused.com*

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO Y
CONSIDERACIONES DE

Gestión de establos con encamado de compost



INTRODUCCIÓN

El establo con encamado de compost (Compost Bedded Pack Barn) es un sistema de estabulado para vacas lecheras que consta de una zona amplia y abierta de descanso, generalmente con un encamado de serrín o virutas finas y secas de madera con los que se forma un compost que se mezcla con el estiércol y que se remueve mecánicamente con regularidad. El factor más importante de éxito en la gestión de un establo con encamado de compost es asegurar una superficie cómoda y seca para las vacas lactantes en todo momento. Según los productores, las ventajas de estos establos incluyen una mayor comodidad y limpieza de las vacas, un menor recuento de células somáticas, mejor detección del celo, la facilidad de manejo del estiércol, mayor producción, un aumento de longevidad, bajos costes de inversión, menos olor, menor número de moscas, menor preocupación por el tamaño de las vacas, y mejor valor del estiércol.

El concepto general en la formación de compost es la mezcla de una fuente de carbono (cama) con un material orgánico con alto contenido de nitrógeno (estiércol/orina), a la vez que se crean unas condiciones (porosidad) que aseguran la entrada de aire y se mantiene el nivel de humedad para conseguir una descomposición microbiana rápida de la materia orgánica hasta que quede muy poca materia orgánica que se puede degradar de forma sencilla. Es importante señalar que la utilización del compost en un establo donde se añaden continuamente estiércol, orina, y el encamado da como resultado un compost a la hora de su retirada del establo que no está completamente terminado o maduro.

Los establos con encamado de compost pueden ser el estabulado primario en el caso de rebaños pequeños o pueden proporcionar unas necesidades especiales de estabulado en rebaños más grandes. Las vacas se pueden gestionar en un sólo grupo dentro del establo o como múltiples grupos divididos dentro del establo. Estos establos se gestionan intensivamente para fomentar el compostaje del estiércol y de la materia orgánica, a diferencia del encamado tradi-

cional a base de paja. El compostaje bien hecho aumenta la temperatura del encamado y reduce la humedad del encamado al incrementar la tasa de secado. La parte más importante de la gestión de un establo con encamado de compost es mantener seca la capa superficial del encamado. El encamado debe removerse al menos dos veces al día. Normalmente se remueve cuando las vacas están siendo ordeñadas y se utilizan varios tipos de roto-cultivadores o rotoarados. El diseño de la instalación, la ventilación, el oportuno añadido de encamado fresco y seco, el removido frecuente y a conciencia, y el evitar el hacinamiento son las claves de un establo de encamado de compost que funciona bien. Una gestión y coordinación deficientes de estos factores puede llevar a unas condiciones del encamado de compost poco deseables y resultar en vacas sucias, recuentos altos de células somáticas, y un aumento de casos de mastitis clínico.

LA SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL LUGAR ADECUADO

Como en cualquier explotación lechera, la selección del emplazamiento es crítica. Para maximizar la ventilación natural, el establo debería estar situado de tal manera que puede sacar provecho de los vientos predominantes en verano y de la orientación con respecto al sol. Se debe tener cuidado para asegurarse de que la explotación está a una distancia suficiente de otros establos, silos, o edificios. La ventilación del establo debe asegurar un suministro de aire fresco ya que el compost genera calor y humedad adicionales, que tienen que eliminarse del establo, si se compara con establos sin estabulado u otros sistemas de encamado, especialmente en el verano. El emplazamiento del establo debe estar en un lugar ligeramente elevado de modo que el drenaje de superficie se desvíe alrededor y lejos del edificio para reducir la cantidad de la escorrentía de la lluvia o la nieve que pueda afectar al encamado. Aunque es poco probable que el encamado esté tan mojado que se produzca un drenaje por la parte inferior, la selección de un emplazamiento con

el mínimo riesgo medioambiental por posible fuga de líquido desde el encamado también es importante. Los emplazamientos que requieren trabajos de excavación o corte de taludes pueden exponer fuentes de agua subterráneo que afecten al edificio, especialmente en las estaciones húmedas del año. La surgencia de agua por debajo del encamado de compost será un problema que resultará en un mayor nivel de humedad del encamado. Se necesitará un sistema de drenaje para extraer esta agua del emplazamiento. La base del encamado debe ser de arcilla, grava, o cemento. Una base de cemento no tiene ninguna ventaja real, as que las instalaciones nuevas se construyen generalmente con una base de arcilla, que es potencialmente más barato. El cemento o la arcilla pueden reducir las filtraciones del encamado al suelo subyacente. Sin embargo, algunos estados requieren el uso del cemento o de una base compacta equivalente para evitar que se pueda contaminar las aguas subterráneas por filtraciones. Consulte con la agencia estatal correspondiente durante la fase de planificación. Ahora bien, un encamado de compost bien gestionado no producirá filtraciones ya que el contenido húmedo óptimo para un encamado de compost está muy por debajo de la capacidad de retención de agua del material de encamado.

DISTRIBUCIÓN

La mayoría de los nuevos establos con encamado de compost construidos, lo son modificando diseños existentes de establos de dos, tres, o cuatro filas con cubículos de madera, metal o aros. Algunos productores incluso han construido sus establos con unas dimensiones que permiten una cierta flexibilidad para convertirlos en establos de estabulación libre posteriormente mediante la introducción de caminos de cemento, plataformas libres, divisores, y abreveraderos. Estos cambios permiten una cierta flexibilidad si los productores deciden que la instalación no satisface sus necesidades o si unos cambios en el mercado cambia o en el suministro del encamado hacen necesarios algunas modificaciones. Estos diseños consisten en edificios independientes con una zona lateral



abierta suficiente y una ventilación apropiada. También se han utilizado las estructuras de aros aunque existen inquietudes acerca de una ventilación adecuada en estas estructuras. La estructura independiente incluye la zona de descanso con encamado de compost y un camino de cemento para acceder a la zona de alimentación y a los abrevaderos. La zona de encamado está rodeada por paredes de 2 a 4 pies de altura, incluyendo una pared que separa la zona de encamado de la zona de los comederos. Un muro de contención de cemento separa la zona de los comederos de la zona encamada, lo cual ayuda a gestionar la humedad del encamado. Además, en el exterior del establo, el muro de contención retiene el encamado dentro del establo. Estas paredes pueden construirse echando el cemento in situ, o mediante paneles de cemento, guardaraíles de las autopistas, o usando paneles de madera. El diseño de las paredes debe tener en cuenta la presión ejercida por el encamado de

estiércol. El uso de maquinaria con ruedas sobre el encamado de compost también aumenta la presión que se debe tener en cuenta a la hora de diseñar las paredes. Según aumenta el grosor del encamado, las paredes ya no son barreras y la seguridad de las vacas se convierte en una preocupación. Este riesgo se puede eliminar colocando sobre el muro unas alambradas, cables de acero, cables de alta tensión (una tabla de 4-6 pulgadas debe ser suficiente para que la vaca sepa que ahí hay una verja), barras o planchas de madera. El vallado debe minimizar problemas de un flujo de aire negativo.

ALIMENTO, AGUA Y GALERÍAS

Para asegurar el rendimiento y la salud óptimos de los animales, la comida y el agua deben ser fácilmente asequibles y disponibles en todo momento en los comederos.

Las zonas de los comederos deben situarse dentro del establo o debajo de un techo en el exterior del establo. Sin embargo, son preferibles los comederos dentro del establo para animar una mayor ingesta de comida. Si se utilizan comederos y abrevaderos separados, las vacas van a querer descansar por el camino si la distancia excede los 300 pies. Hay que proveer un mínimo de 24 a 30 pulgadas de espacio de comedero por vaca, 3 pies de perímetro del tanque de agua por cada 15 a 20 vacas, y al menos 2 ubicaciones de agua separadas por cubículo. No reducir el acceso a la comida o al agua para intentar una instalación de bajo coste.

Las zonas de comederos de cemento deben medir de 14 a 16 pies de ancho, con acceso al encamado cada 50 pies y en cada extremo. Generalmente, las vacas utilizarán la zona de descanso proporcionado más eficientemente cuando tienen varios puntos de entrada a lo largo



del lado más largo de la zona de descanso rectangular. Si la entrada al establo está en la parte estrecha, con un solo punto de acceso, se puede ir creando una zona húmeda y sucia en la entrada debido al aumento del tráfico de vacas. Además, es menos probable que las vacas se distribuyan por el establo. El pasillo de los comederos, situado en uno de los lados largos del establo o en ambos lados de un estable de alimentación de paso, permite el acceso de las vacas a la comida y al agua sin tener que cubrir largas distancias. Unos ventiladores y rociadores colocados a lo largo de los comederos mejoran la refrigeración de las vacas y anima a una mayor ingesta de alimentos. Como las vacas defecan y orinan más frecuentemente cerca de la comida y el agua, solo deben tener acceso a los abrevaderos en el lado del pasillo. Este acceso limitado al pasillo minimiza el exceso de humedad del encamado y mantiene el agua más limpia. También elimina la necesidad de modificar la altura de los abrevaderos según va cambiando el grosor del encamado.

El estiércol y la orina en el pasillo de los comederos debe eliminarse a diario y puede que tenga que ser tratado como un líquido, de manera separada del compost. El estiércol líquido requiere de su propia zona de almacenamiento. Otra opción es usar un suelo con ranuras en el pasillo de los comederos con una zona de almacenamiento de estiércol debajo. Consultar las agencias medioambientales de su región antes de comenzar la construcción para obtener información sobre las estructuras de almacenamiento de estiércol y otros requisitos.

EL TAMAÑO DE LA ZONA DE ENCAMADO DE COMPOST

En primer lugar, uno tiene que decidir cuánto espacio debe asignar a cada animal. En general, la zona de encamado debe medir al menos 100 pies cuadrados de espacio de descanso por vaca (85 pies cuadrados en el caso de vacas Jersey). La zona de encamado debe incrementarse en 10 pies cuadrados por cada 25

libras/día de incremento de producción de leche que excede los 50 libras/día ya que estas vacas producirán más orina y estiércol dado que ingieren más alimento y agua. En instalaciones para vacas con necesidades especiales, los productores deben proporcionar 125 pies cuadrados de espacio de descanso.

En un establo abarrotado, el encamado se puede volver demasiado húmedo, las vacas pueden estar sucias, y puede haber un recuento de células somáticas por las siguientes razones:

- El estiércol y la orina que llega al encamado va en aumento, lo que provoca que el nivel de humedad del encamado se eleve a niveles excesivos y el proceso de compostaje se ralentizará considerablemente.
- La compactación física del material de encamado aumenta, lo que reduce el flujo de aire.
- La cantidad de contaminación fecal (non-ag Strep y coliformes) en la zona de descanso aumenta debido al aumento de la cantidad de estiércol, lo que puede llevar a una incidencia mayor de mastitis ambiental.

VENTILACIÓN NATURAL

La ventilación adecuada es esencial. Sin embargo, la ventilación tiene que variar entre las temperaturas frías y calientes lo que requiere unas compensaciones en la ventilación (es decir, muy abierto en el verano y abierto con cortinas en el invierno). La ventilación elimina el calor y la humedad creada por las vacas y el exceso de calor y humedad creados por el proceso de compostaje. Una adecuada ventilación natural por lo general incluye el movimiento del aire por el establo, pero también se puede usar una ventilación mecánica, mediante ventiladores. La circulación mecánica del aire dentro del edificio evita zonas de aire estancado. La ventilación adecuada puede mejorar la salud general de las vacas y su inmunidad al controlar el polvo y las partículas finas que pueden conducir a problemas respiratorios; puede refrigerar a las vacas en el verano, y secar la superficie del enca-



mado (lo que ayuda a mantener a las vacas limpias).

Se deben construir las paredes laterales de tal manera que permitan por lo menos 12 pies de espacio abierto para el flujo de aire por encima del muro de retención o el muro en establos que tienen una anchura de menos de 40 pies, mientras que se recomienda una altura de 14 pies en los establos que son más anchos de 40 pies. Por ejemplo, si un establo tiene una anchura de 40 pies y un muro de hormigón de 4 pies, la altura total de la pared lateral debe ser de 16 pies. Para mantener una adecuada ventilación natural en condiciones climáticas de mucho calor, el espacio abierto total en la pared lateral a barlovento de un establo debe tener al menos 7 pies²/vaca con el objetivo de 11 ft²/vaca. El objetivo en relación a la superficie de un muro lateral de un establo con encamado de compost debe ser de 11 pies²/vaca ya que el material del encamado está en proceso de compostaje lo que produce un calor y humedad adicionales al producido por las vacas. Los establos cerrados no permiten la correcta ventilación de las vacas y del encamado.

Los aleros voladizos deben ser iguales a 1/3 de la altura del muro lateral para minimizar la cantidad de lluvia que puede alcanzar el encamado y se deben instalar canaletas en el



tejado para reducir la cantidad de agua que puede llegar al encamado desde el tejado por los efectos del viento.

Las cortinas laterales ayudan a minimizar los efectos de los vientos del invierno y las inclemencias del tiempo sobre la temperatura del compost. Una ventilación excesiva en el invierno a través de los muros laterales abiertos aumenta la evaporación de la humedad del encamado de compost, causando el enfriamiento del encamado y una pérdida de calor que tal vez no pueda ser compensada por la generación de calor del compost. Esta perspectiva es diferente de la que se utiliza en el compostaje en hileras en el exterior. El encamado de compost tiene una mayor superficie en relación a la generación de calor en comparación con los las hileras exteriores de compost. Las cortinas de los muros laterales deben mantener una mínima apertura por debajo el alero de la mitad de la apertura total para evitar que la cuadra se convierta en un “establo caliente” en el invierno, lo que conlleva altos niveles de condensación, niebla, amoníaco, y neumonía bovina. Unas persianas pueden ser beneficiosas para fomentar la distribución de las vacas dentro de la cuadra.

La inclinación del tejado del establo de menos de 4:12 limitará la veloci-

dad de ventilación natural por vaca. La estructura de la inclinación del tejado afecta a la ventilación natural. Un techo demasiado plano sobre un establo muy ancho limita la tasa de ventilación natural y facilita que se bolsas de aire húmedo y caliente puedan quedar atrapados. Este es un problema serio cuando el aire húmedo y caliente queda atrapado contra las superficies de un tejado frío durante condiciones climáticas invernales (Stowell et al., 1998).

Una orientación este-oeste del establo aprovecha los vientos predominantes del verano austral y reduce la cantidad de luz del atardecer que entra en el establo. Esta orientación también minimiza el porcentaje de la luz del sol que llega a las vacas en el encamado o en el pasillo de los comedores. Los vientos predominantes pueden ser regionales o específicos al lugar debido al terreno local y a la posición del establo sobre el terreno. En estas situaciones, el establo se debe orientar idealmente, desde un punto de vista de la ventilación, de modo que los vientos predominantes del verano lleguen perpendiculares a la pared longitudinal si es posible. Puede que se haga necesario extender el alero del tejado para reducir la cantidad de luz del atardecer que entra en el establo.

Se recomienda una abertura de al menos 3 pulgadas por cada 10 pies de anchura del tejado del edificio, con una apertura mínima de 12 pulgadas en el caso de graneros con un ancho de menos de 40 pies. Generalmente, el aire entra en un establo con encamado de compost por las paredes laterales a barlovento and sale por la abertura del tejado y de la pared a sotavento. Los respiraderos del tejado son más efectivos si los vientos dominantes son perpendiculares a la línea longitudinal del tejado. La orientación debe favorecer la ventilación. Los respiraderos del tejado deben estar orientados de manera que no están perpendiculares a los vientos predominantes del invierno. Se pueden encontrar diseños con aberturas alternos en el tejado en Ridge Openings for Naturally Ventilated Dairy Shelters (McFarland, Graves, Tyson, Wilson. DIP 811, Penn State University, 2007) que abordan el problema de las precipitaciones que pueden entrar a través de las aberturas del tejado.

El lugar del establo puede requerir una orientación diferente debido al terreno, el coste de la preparación del lugar para conseguir la mejor orientación, o debido a la existencia de otros edificios. Las desventajas de la orientación de un establo pueden superarse con el diseño del piso y la extensión del alero para reducir la penetración de la luz solar y con una ventilación mecánica para contrarrestar la limitada ventilación natural.

VENTILADORES

Los ventiladores (de techo o big box) son recomendables para ayudar a mantener el encamado seco y asegurar una adecuada velocidad del flujo de aire en todo el establo. Muchas explotaciones han instalado ventiladores de techo de alto volumen/baja velocidad en los establos con encamado de compost y parecen funcionar bien. Cuando se instalan ventiladores, es importante asegurarse de que hay suficiente altura para que las máquinas de labranza puedan trabajar debajo de ellas con el grosor máxima del encamado y que las aspas de los ventiladores no dañen el armazón del establo.

Si no hay ventiladores en el estable, las vacas podrían congregarse en las zonas donde hay mayor flujo de aire natural cuando hace mucho calor. Petzen et al. (2009) informó que las vacas se congregan en el centro de un establo cuando la temperatura supera los 80°F. La congregación de los animales en una zona conlleva una excesiva acumulación de estiércol y orina y un proceso de compostaje ineficaz debido a la alta humedad.

EL PROCESO DEL COMPOSTAJE

El compostaje requiere de microorganismos aerobios que descompongan la materia orgánica y produzcan dióxido de carbono, agua y calor. En un establo con encamado de compost, el estiércol y la orina producido por el ganado, junto con el encamado, proporcionan los nutrientes esenciales (carbono, nitrógeno, humedad y microorganismos) necesarios para el proceso de compostaje.



El compostaje es un proceso aeróbico. La continua introducción de oxígeno (aire), carbono y nitrógeno (mediante el estiércol) y el control de la humedad (nueva capa de encamado) son necesarios para el éxito. En un establo con encamado de compost, el oxígeno proviene de agitar (airear) el encamado y del aire que se filtra en la superficie del encamado, que debe ser esponjoso para favorecer la infiltración del aire. El comportamiento del encamado de compost depende de que se mantenga el adecuado equilibrio entre el carbono, el nitrógeno, el oxígeno, la humedad, la temperatura y la actividad microbiana. Cuando la proporción del encamado, la densidad de la población de vacas, el oxígeno y la humedad están perfectamente equilibrados, la población de microorganismos puede prosperar y producir el calor suficiente para secar el encamado y mantener a las bacterias aeróbicas activas para continuar con el proceso de compostaje. Esto puede resultar en la reducción de patógenos, de larvas de moscas, y de semillas malas hierbas. Cuando el encamado de compost está funcionando bien, la superficie estará seca y esponjosa. Sin embargo, cuando el encamado no está funcionando bien, la superficie aparece húmeda y gruesa.

La temperatura del encamado proporciona una buena indicación del nivel de actividad microbiana. Las temperaturas cercanas a la superficie del paquete se aproximan más a la temperatura del aire porque la humedad, la evaporación, y el movimiento del aire disipan el calor. Sin embargo, la temperatura del encamado de compost debajo de una vaca recostada aumentará. La temperatura ideal del encamado que se debe buscar, medido a una profundidad de aproximadamente 6-12 pulgadas, es de entre 110 y 140° F. Cuando la temperatura supera los 150 ° F, las temperaturas de superficie pueden aumentar hasta el punto en que las vacas no quieran acostarse en el encamado. Una temperatura en ese rango indica que los materiales orgánicos se están descomponiendo rápidamente. Cuando la temperatura es inferior, el proceso de compostaje es demasiado lento, y a menudo esto es debido a una insuficiencia de oxígeno al remover



el encamado, una humedad muy elevada, o una pérdida considerable de calor durante el invierno. Cuando supera este rango, las bacterias aeróbicas beneficiosas mueren.

Las temperaturas pueden medirse con un termómetro de cocina largo. Si no se tiene un termómetro, se puede tocar el material (a 12 pulgadas debajo de la superficie) con las manos desnudas. Si el encamado está caliente casi hasta el punto que no deseas tocarlo, la temperatura es probablemente lo suficientemente alta (> 110 °F). Especialmente por las mañanas, si el compost se está calentando correctamente puede incluso producir vapor.

El estiércol, la orina y la actividad microbiana producen la humedad del encamado que idealmente deberían estar entre 45 -55%, sin embargo, un rango operativo que aún pueden generar una actividad importante para el éxito es entre el 40% y el 60%. Cuando la humedad es demasiado baja, los microbios no dispondrán de agua suficiente, y el compost se enfriará demasiado, resultando en una velocidad de com-

postaje demasiado lento. Si el nivel de humedad es demasiado alto, el encamado se convierte en anaeróbico (falta de oxígeno); la velocidad de descomposición microbial disminuirá; y, de nuevo, el compostaje y la generación de calor será demasiado bajo.

Una simple prueba de humedad puede ser coger un puñado del encamado y exprimirlo. Si sale agua o si caen gotas de agua, o si gotas de agua se forman en la superficie al exprimir el encamado, es que está demasiado húmeda. Este es un signo de que se debe añadir más encamado seco. Si no se puede formar una bola, el encamado está demasiado seco. Esto puede ocurrir cuando se añade encamado nuevo con demasiada frecuencia. Cuando el encamado está funcionando bien, el material aparecerá suelto y esponjoso, no compactado y grueso.

En general, las temperaturas son más elevadas cuando el encamado está esponjoso porque el aire promueve la actividad microbiana. Cuando el encamado está compactado y tiene una humedad excesiva,



Asesoría **POLO MARIVELA** al **servicio del** **veterinario**



GESTIÓN ADMINISTRATIVA

- Gestión y tramitación en los distintos Registro de la Propiedad, Mercantil, Central de Índices, Central de Denominaciones, etc...
- Gestión y pago de Plusvalías
- Gestión en Ayuntamientos y Catastros

LABORAL

- Asesoramiento personalizado a empresas y particulares
- Confección de nóminas, pagas extras, atrasos y finiquitos
- Despidos, sanciones, cartas de amonestación...
- Resumen contable de nóminas, con detalle de gastos en Seguridad Social y Hacienda
- Certificados de empresa
- Elaboración de costes previo a la contratación

CONTABLE

- Confección de la contabilidad
- Confección y mantenimiento de libros oficiales (Diario, Mayor, etc.)
- Balances y cuenta de resultados periódicos
- Revisiones e informes a los Estados Financieros

FISCAL

- Planificación Fiscal de la sociedad
- Confección de impuestos de I.V.A. y Operaciones con terceros
- Confección de Impuestos de I.R.P.F.
- Autorizaciones residencias no lucrativas (menores)
- Autorización de residencia por circunstancias excepcionales: Arraigo familiar, social y laboral
- Autorizaciones de residencia por reagrupación familiar

JURIDICO (PREVIA CITA)

- Asesoramiento en materia civil (arrendamientos, compraventa, hipotecas, cancelaciones, traspasos, mercantil, servicios...)
- Elaboración de contratos civiles y mercantiles
- Testamentarias
- Reclamaciones ante los juzgados de lo civil
- Asesoramiento en la constitución, modificación, liquidación y disolución de empresas (Sociedades de cualquier forma jurídica, Comunidades de Bienes, Asociaciones...)
- Reclamaciones Económico-Administrativas
- Servicio jurídico laboral (Inspección de trabajo, S.M.A.C. y Juzgados de lo Social)



Teléfono: 91 827 87 23
Calle Uruguay, 15 Posterior
28822 Coslada
Madrid

**TODOS
NUESTROS
SERVICIOS EN
LA WEB:**



la temperatura se reducirá. Además, cuando la humedad es excesiva, el encamado y el estiércol se adhieren con más facilidad a la piel y a las ubres de las vacas.

Unas temperaturas excesivamente altas en el encamado de compost (más de 150° F) se producen cuando existe una alta actividad microbiana debido a la presencia de materia orgánica fácilmente digerible y cuando la humedad está cerca del extremo inferior del rango óptimo. Bajo estas condiciones, el encamado no tiene suficiente agua para su enfriamiento por evaporación. La falta de agua puede ocurrir cuando hay una baja densidad de vacas, cuando el movimiento de aire seca el encamado demasiado rápidamente, o durante periodos de tiempo cálido y seco.

Idealmente, el ratio C: N para la máxima velocidad de compostaje debe estar entre 25:1 y 30:1. El nuevo material de encamado, además de absorber el agua, también ayudará a conseguir esta relación. Si se puede oler amoníaco en el establo, es que el ratio C: N está probablemente por debajo de 25:1.

LAS CLAVES PARA GESTIONAR UN ESTABLO CON ENCAMADO DE COMPOST

Como con cualquier instalación, el éxito de un establo con encamado de compost depende en gran medida de lo bien gestionado que está. El mantener la aireación y la densidad son fundamentales. Cuando se remueve el encamado con frecuencia y de manera uniforme, el estiércol y la orina que hay en la superficie se mezclan con el encamado a la vez que se incorporan el oxígeno y la humedad. El resultado es un mejor sistema de calefacción y de la descomposición aeróbica de la materia orgánica.

EL COMPOST DEL PRINCIPIO

Cuando se aplica un nuevo encamado de compost o después de retirar la existente, se debe comenzar con una profundidad de 1 pie de encamado en el suelo del establo. Dependiendo del tamaño del estable, del número de vacas y de la zona de encamado, puede hacer falta cierta cantidad de serrín para iniciar el encamado. Asegúrese de añadir suficiente serrín para que los equipos

de mezcla no lleguen al suelo del establo. El comienzo de la formación de un nuevo encamado debe hacerse cuando se prevé un periodo de 4 a 6 semanas de buen tiempo con máximas generalmente por encima de 50 °F. Idealmente, el nuevo compost debe iniciarse de manera que la tasa de generación de calor alcanza un pico antes de la llegada de las temperaturas que pueden congelar el encamado en cualquier parte del granero. Si no se logra un encamado en proceso de compostaje activo al llegar el invierno, la generación de calor puede resultar insuficiente para compensar las pérdidas de calor lo que puede llevar a un rendimiento inadecuado del encamado durante el todo el invierno.

RETIRADA DEL COMPOST

La zona del encamado se retira generalmente en el otoño o primavera, y se echa el encamado usado a la tierra de cultivo. Algunos productores también retiran en encamado en la primavera lo que permita la máxima retención de nitrógeno para la absorción del cultivo. La profundidad del encamado puede alcanzar los 4 pies antes de la retirada, en función de la cantidad de serrín usado y de la intensidad del proceso de compostaje. La mayoría de los productores vuelven a utilizar de 6 a 12 pulgadas del material viejo para ayudar a iniciar la actividad microbiana en el nuevo encamado. Si es posible conservar la capa superior del encamado viejo, esta zona es la más activa con microorganismos aclimatados para continuar el proceso de compostaje en el nuevo encamado. Algunos productores innovadores siguen con el compostaje al apilar el compost después de retirarlo del establo. Remueven este material para acelerar el secado y luego lo vuelven a utilizar como producto seco en el encamado junto con el nuevo serrín para estirar las existencias de serrín y para dar un buen comienzo al proceso de compostaje. Se deben analizar unas muestras del compost para ver su valor como fertilizante y registrarlos para los planes de gestión del estiércol. Alternativamente, se puede retirar el encamado del establo, seguir con el proceso para producir un compost terminado, y venderlo.



REMOVIENDO/AIREANDO EL ENCAMADO DE COMPOST

Al remover y mezclar uniformemente el encamado, se crea una superficie suave, limpio y seco sobre la cual las vacas se pueden tumbar. Airear el encamado de compost hasta una profundidad de al menos 12 pulgadas. El removido profundo periódico, de hasta 18 pulgadas, con un arado de cinceles reduce la cantidad de encamado que se necesita y hace aumentar las temperaturas del encamado. Algunos productores aran el encamado dos veces cada vez que lo remueven, tanto en sentido longitudinal como transversal, para aumentar aún más la aireación. Remover el encamado durante cada ordeño, mientras las vacas están fuera del establo. No sólo es más fácil removerlo cuando las vacas no están en el establo, también se reducen las posibilidades de que el polvo creado al removerlo puedan causar problemas respiratorios a las vacas. La persona que realiza la operación debe considerar el uso de una máscara para evitar problemas respiratorios. Si es posible, las vacas deben mantenerse fuera del encamado durante al menos una hora después de remover, para permitir que la capa superior se seque (especialmente durante el invierno). El uso de ventiladores después de remover el encamado ayuda a secar

la superficie durante todo el año, no sólo durante las condiciones más cálidas. La mayoría de los productores empiezan a removerlo alrededor de un día después de que se agrega serrín nuevo al encamado.

EQUIPAMIENTO

Se utilizan una variedad de métodos para remover el encamado. La mayoría de los productores utilizan un cultivador, palas de dientes, o un roto-arado acoplado a un tractor pequeño o a una minicargadora. Es importante deshacer las huellas del tractor colocando unas herramientas para remover la tierra detrás de las ruedas. Si se utiliza equipo pesado, no será posible deshacer las huellas de las ruedas. Además, si el encamado está demasiado húmedo, se puede compactar demasiado, lo cual reduce la cantidad de oxígeno y la bajada de la temperatura. La compactación también hace aumentar el nivel de humedad y empeora la aireación.

AÑADIENDO MATERIAL DE ENCAMADO

Utilice la prueba de humedad - coge un puñado del encamado y exprímalo. Si puedes formar una pelota compacta, o si sale agua o si caen

gotas de agua, o si gotas de agua se forman en la superficie al exprimir el encamado, es que está demasiado húmedo. El encamado nuevo (de 4 a 8 pulgadas) se añade antes de que la humedad aumenta hasta el punto de poder formar una bola compacta. Si esperas a que el material empiece a pegarse será demasiado tarde. La frecuencia con que se añade encamado depende de la cantidad de evaporación que ocurre, de cuánto estiércol y orina se añade, de la estación del año, de la temperatura ambiente y de la humedad ambiental. Generalmente, se añade encamado nuevo cada una a seis semanas. Algunos productores añaden pequeñas cantidades de encamado con más frecuencia. Se puede utilizar más encamado cuando el tiempo está más húmedo o mojado, o si el establo está abarrotado. Si se utiliza el serrín verde, se necesitará más cantidad de encamado ya que no absorbe tanta humedad como el serrín secado en un horno.

El control de la humedad del encamado manteniéndolo dentro del rango del 40-60% y el remover el encamado dos veces al día son aspectos críticos para el éxito. El encamado de compost puede desequilibrarse si uno no es capaz de reconocer unas condiciones de humedad incorrectas antes de que empieza a bajar la temperatura, la salud de las vacas se puede deteriorar y aumenta el riesgo de mastitis ambiental. El control de





la humedad se basa en reconocer el nivel de humedad utilizando lo prueba manual de apretar el material; entonces se responde añadiendo más encamado, reduciendo el número de vacas, e incrementando el removido para mejorar el secado y la aireación.

MATERIAL DE ENCAMADO

Los investigadores de Minnesota y los productores lecheros sugieren virutas de madera secas y finas o serrín, preferentemente de pino u otras maderas de coníferas, como el material en los establos de encamado de compost. La madera astillada es menos deseable. La madera astillada utilizando cuchillas tiene superficies suaves que contienen

menos agua que la madera aserrada o martilleada que tiene unas superficies irregulares. La madera astillada con mayales o martillos puede tener bordes afilados, como los palillos, que pueden dañar a las vacas. El serrín secado en hornos es el producto preferido, pero el encamado funcionará bien siempre que el contenido de humedad del serrín sea inferior al 18% cuando se añade al encamado de compost. El serrín verde generalmente está húmedo y puede albergar bacterias *Klebsiella*. Si se usa serrín verde, la cantidad a utilizar será mayor que en el caso de serrín secado en un horno porque su mayor contenido de agua reduce la cantidad de agua que puede absorber. El cedro debe evitarse porque contiene aceites y materias orgánicas que inhiben la actividad microbiana necesaria para el compostaje.

El nogal negro ha demostrado causar laminitis en los caballos, aunque no hay ninguna investigación para apoyar este resultado en el ganado lechero.

El tamaño de las partículas del encamado es particularmente importante para regular el acceso microbiano a su fuente de alimentación - el estiércol y la orina. Al mismo tiempo, el alto contenido de lignina de estos materiales de madera ofrece cierta resistencia a la descomposición microbiana, lo que hace que lleve más tiempo. El serrín secado en un horno es un material fino e irregular que proporciona una adecuada relación superficie/volumen, es fácil de remover, y absorbe y retiene los líquidos muy bien. Un material de encamado alternativo con partículas grandes no funciona tan bien y hace falta picarlo muy fino. En los primeros estudios de investigación, funcionaron bien las mazorcas de maíz, la paja de soja, y la paja de lino molido finamente para que pudieran pasar por un colador de 3/4 de pulgada. Se pueden utilizar estos materiales finos en una mezcla con el serrín para aprovechar al máximo los stocks de serrín. Los tallos largos de maíz, la paja de desecho, y el heno de avena, cebada y trigo tienden a retener demasiada agua porque tardan en secar. Además, si la superficie céreo exterior de la paja de trigo se mantiene, se tarda más en absorber el agua y en secarse. Si utiliza estos materiales alternativos de encamado, puede resultarle difícil de remover y airear el encamado, o puede crear una pulpa o fragmentos.

GESTIÓN EN EL INVIERNO

La gestión de los establos con encamado de compost en el invierno es la parte más difícil y requiere mayor cantidad de encamado. En condiciones de congelación, las pilas de estiércol pueden congelarse durante la noche y descongelar durante el día. Cuando los niveles de humedad del encamado superan los niveles aceptables en el invierno, resultando en vacas sucias, muchos productores lecheros alteran su gestión y añaden capas delgadas de encamado fresco con más frecuencia para mantener a las vacas secas y limpias.



El consumo de encamado durante el invierno aumenta generalmente de 2 a 3 veces que durante el verano. Como normalmente el serrín está más disponible en los meses de verano, pero se necesita más en los meses de invierno, la construcción de una instalación para el almacenamiento de serrín puede ser útil para gestionar el suministro de serrín.

LOS NIVELES DE PATÓGENOS

Aun cuando el proceso de compostaje funciona bien, los niveles de patógenos en el encamado de compost son altos. La investigación de Minnesota mostró grandes cantidades (9,122,700 células/cc) de agentes patógenos causantes de la mastitis en la superficie del encamado de compost, incluyendo los coliformes, el *Staphylococcus* ambiental y los *Bacillus* (Barberg et al., 2007a). La vacunación de las vacas con una vacuna contra *E. coli* también puede resultar beneficiosa. Se han expresado algunas preocupaciones acerca del riesgo de problemas respiratorios asociados con el exceso de polvo.

LA AGRUPACIÓN

En grandes establos con encamado de compost, la agrupación de vacas puede ser necesaria. Los grupos deben estar limitados a 150 vacas. Este establo tenía un muro de hormigón para dividir el establo en dos zonas de gestión. Además, se añadió una pasarela para poder observar a las vacas.

LAS CONSIDERACIONES ECONÓMICAS

Antes de construir un establo con encamado de compost, se debe tomar en consideración los costes de construcción además del mantenimiento y encamado anual y la rentabilidad de un nuevo establo. Los costos de construcción varían debido a que los precios del cemento, el acero y la madera fluctúan. La parte del establo que construyes tú mismo y las opciones que añades son facto-



res de costo a considerar. Los costes de construcción de un establo con encamado de compost por vaca son generalmente más bajos que los de un establo libre, a pesar del mayor espacio que se necesita por vaca. Se utiliza menos cemento y no hay inversión en particiones de cubículos y bases. Podría costar más si va a construir una instalación de almacenamiento de serrín en la explotación (para asegurar la disponibilidad y para poder comprar cuando los precios son más competitivos).

Si bien la inversión inicial es inferior a la de un establo libre, el mantenimiento anual es normalmente más alto. En el caso de rebaño de 100 vacas, supongamos que se utiliza un camión de serrín (unas 18 toneladas) cada dos a cinco semanas. A estos precios, el encamado habrá costado entre \$0.35 a \$0.85 por vaca y por día. Los gerentes de establos con encamado de compost también recomiendan limpiar las cortinas de sombra y las entradas de los sistemas de ventilación con frecuencia debido a la cantidad de polvo que se remueve a lo largo de todo el año.

Asimismo, ten en cuenta el costo del manejo de estiércol. Los establos con encamado de compost reducen la cantidad de estiércol almacenado pero se requieren máquinas para manejar el estiércol líquido y seco. Tenga en cuenta que el estiércol seco puede ser más fácil de manejar y no tiene que ser aplicado con tanta frecuencia. Además, el compostaje

estabiliza las concentraciones de N, P y K del estiércol. Al almacenar el estiércol dentro del establo, se reduce la cantidad de precipitación que debe ser transportado desde la zona de almacenamiento.

Al calcular los costos de mano de obra, suponemos que se necesita de 10 a 15 minutos por cada 100 vacas para remover y raspar el pasillo de alimentación, un trabajo que se hace normalmente dos veces al día durante el ordeño. Para compensar los costos, puedes encontrar un mercado para la venta del compost final.

LAS LIMITACIONES POTENCIALES

La principal limitación de un establo de encamado de compost es, a fecha de hoy, la disponibilidad de serrín. Estos establos requieren de tres a cuatro veces la cantidad de encamado de un establo libre típico. Durante experimentos en explotaciones, los materiales alternativos no han funcionado tan bien como el serrín. Si usted está considerando un establo con encamado de compost, asegúrese de que tiene un suministro fiable, rentable, y disponible de serrín. La demanda de serrín subirá y los precios seguirán aumentando a medida que más personas construyan estos establos; y también hay un aumento de la demanda de serrín para los biocombustibles, tabaco dark fire, el carbón vegetal, y para otras indus-

trias. Tened en cuenta hasta qué punto los precios del serrín afectan a los costes diarios y anuales del encamado. Si el encamado no se gestiona bien, se pueden agregar a tus costes el mayor riesgo de la exposición a agentes patógenos de la mastitis ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- Alakangas, E. 2010. European standard for wood chips and hog fuel. *Proceedings Forest Bioenergy 2010*. FINBIO Publications 47, pp. 329-340.
- Barberg, A. E., M. I. Endres, and K. A. Janni. 2007a. Compost dairy barns in Minnesota: A descriptive study. *Appl. Eng. Agric.* 23(2):231.
- Barberg, A. E., M. I. Endres, J. A. Salfer, and J. K. Reneau. 2007b. Performance and Welfare of Dairy Cows in an Alternative Housing System in Minnesota. *J. Dairy Sci.* 90(3):1575-1583.
- Bewley, J.M. and J.L. Taraba. 2009. Compost bedded pack barns in Kentucky. University of Kentucky Cooperative Extension Service Factsheet ID-178.
- Bey, R. and J. Reneau. 2007. Composting effects on mastitis pathogens. In: *Proceedings of the National Compost Dairy Barn Conference*, June 21-22, 2007, Burnsville, Minnesota. pp. 3-16.
- Endres, M. I. and A. E. Barberg. 2007. Behavior of Dairy Cows in an Alternative Bedded pack Housing System. *Journal of Dairy Science* 90(9):4192.
- Endres, M.I. and K.A. Janni. 2008. Compost-bedded pack barns for dairy cows. Accessed: March 3, 2009. Available at: http://www.extension.org/pages/Compost_Bedded_Pack_Barns_for_Dairy_Cows.
- Gay, S.W. 2006. Bedded pack Dairy Barns. Accessed: 16 March 2009. Publication Number 442-124. Available at: <http://www.ext.vt.edu/pubs/bse/442-124/442-124.html>
- Graves, R.E. and M. Brugger. 1995. Natural Ventilation for Freestall Barns. Extension Publication G 75. Penn State University, College Park.
- Halbach, T.R. 2007. Compost basics: "Ball Park" initial conditions. In: *Proceedings of the National Compost Dairy Barn Conference*, June 21-22, 2007, Burnsville, Minnesota. pp. 3-16.
- Janni, K. A., M. I. Endres, J. K. Reneau, and W. Schoper. 2006. Compost barns: An alternative dairy housing system in Minnesota. *Proceedings of the 2006 American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE) Annual International Meeting*, Portland, Oregon. ASABE Paper 64031.
- Janni, K. A., M. I. Endres, J. K. Reneau, and W. W. Schoper. 2007. Compost dairy barn layout and management recommendations. *Appl. Eng. Agric.* 23(1):97.
- Kammel, D. 2005. Design and Maintenance of a Bedded Pen (Pack) Housing System. Accessed: March 16, 2009. Available at: <http://www.uwex.edu/ces/cty/marathon/ag/modern/documents/DesignofBeddedPackHousing.pdf>
- Petzen, J., C. Wolfanger, J. Bonhotal, M. Schwarz, T. Terry, N. Youngers. 2009. Case Study: Eagleview Compost Dairy Barn.
- Shane, E.M., M.I. Endres, D.G. Johnson, and J.K. Reneau. 2008. Bedding options for an alternative housing system for dairy cows. Abstract W180. *American Dairy Science Association Annual Meeting*. Indianapolis, Indiana.
- Stowell, R. R., W. G. Bickert and F. V. Nurnberger. 1998. Radiant heating and thermal environment of metal-roofed dairy barns. In: *Proceedings of the Fourth International Dairy Housing Conference*, p. 193-200. ASAE, St. Joseph, MI 49085.
- Tyson, J. T. 2010. Dairy Heat Abatement System Selection Tool Paper Number: 1008950. 2010 ASABE Annual International Meeting. Pittsburgh, PA, June 20 -23.



La información y la formación importantan y nunca pasan de moda

El periódico

digital de

17.000

veterinarios

axoncomunicacion.net/
informavet



Recíbelo todos
días en tu
bandeja de
entrada



PAUL (Proximal Abducting Ulnar Osteotomy)(Osteotomía abductora de cúbito proximal)

El aumento de incongruencia entre las superficies articulares del codo sobre valores considerados como fisiológicos, originará una alteración en el patrón de carga normal, provocando gran tensión en el compartimento media.



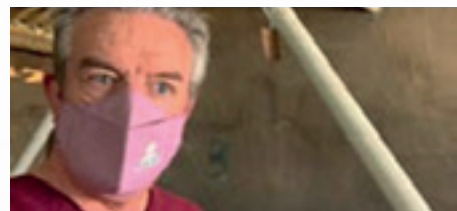
Estenosis nasofaríngea felina

La estenosis nasofaríngea (ENF) consiste en una obstrucción de la luz de la nasofaringe como consecuencia de la presencia de



Bovinos con abdomen distendido

Hay muchas causas diferentes que pueden causar el abdomen distendido en el ganado bovino. El enfoque diagnóstico se ve simplificado si asignamos al paciente a uno de cinco categorías, lo cual reducirá considerablemente nuestra lista de diagnósticos diferenciales.



Opinión de Antonio Palomo. SÍNDROME DEL IMPOSTOR

¿Estudias o trabajas? Esto era lo que en mi juventud nos preguntábamos entre chicas y chicos, lo que quizás fuera uno de los desencadenantes del auge de los estudios superiores en las últimas cinco décadas.

Digitaliza tu clínica veterinaria con los Fondos Europeos Next Generation



Ahora, como **Agente Digitalizador acreditado**, estamos autorizados por el Gobierno de España para obtener un bono **Kit Digital** para tu **clínica veterinaria** de hasta 12.000€ y ayudarte a digitalizar tu negocio.



Consigue tu Kit Digital de hasta 12.000 €

Estas son algunas de las áreas en las que podemos ayudarte:



Diseño Web

- Desarrollamos tu página Web en sus diferentes etapas; conceptualización y análisis, programación, diseño y maquetación, test y control de calidad
- Web corporativa con los siguientes apartados; Inicio, Especialidades, Noticias (blog), Contacto, Localización y enlace a las redes sociales
- Incluimos mantenimiento y SEO básico anual



Gestión de Redes Sociales

- Gestionamos tu Facebook, Twitter e Instagram con noticias interesantes para tus clientes
- Incluimos material formativo



Desarrollo imagen corporativa

- Nos avala una dilatada experiencia en la realización de la imagen corporativa de diferentes empresas
- Realizamos el nuevo logo de tu clínica
- La imagen habla mucho de ti y la clínica
- Nos preocupamos de registrar el mismo en la Oficina de Patentes y Marcas



Ponte en contacto con nosotros en:

impulsovet@impulsovet.es

Los **autónomos** y **Pymes** tienen una importancia fundamental en este plan de recuperación, pues representan dos tercios del PIB español y un 75% del empleo. El programa **Kit Digital** es la iniciativa financiada por los Fondos Europeos Next Generation EU por la que se destinarán más de 3.000 millones de euros para la digitalización de empresas de 1 a 49 empleados.