

Porte Pagado  
Porte Payé  
Permiso  
No. 433



ISSN 1659-1836

**2015**

**UN AÑO DE NUEVAS  
OPORTUNIDADES**



# Modivitasan

## Modificador Orgánico



# Modivitasan

## Modificador Orgánico



Video



Información Técnica

Es un potente modificador orgánico **TODO EN UNO**, que beneficia al animal en todas sus funciones orgánicas, optimizando la producción de leche, carne o lana.

# No le falta NADA

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



Tejar Del Guarco Del Restaurante  
El Quijongo 200 Metros Sur y  
300 Metros Oeste  
Cartago, Costa Rica  
Telefax: 2573-4065 / 2573-4062  
[inversionesmonteco@ice.co.cr](mailto:inversionesmonteco@ice.co.cr)  
[www.inversionesmonteco.com](http://www.inversionesmonteco.com)

síguenos en facebook



**agrovetermarket**  
animalhealth

PRODUCTOS VETERINARIOS DE CLASE ÚNICA

# PROGRAMA FERTILIZACIÓN FOLIAR

## en pastos para la época seca



### PROGRAMA FERTILIZACIÓN FOLIAR EN PASTOS (Kg o L / Ha)

MES	Plantox 1000	Triflax	Foliveex Polisacáridos	Foliveex Pastos L
Febrero	1 Kg	1.5 Kg		1 L
Marzo	1 Kg		1.5 Kg	1 L
Abril	1 Kg	1.5 Kg		1 L

**¡Fortalezca sus pastos en esta época seca!**

Con un sistema radicular más desarrollado y profundo, le permitirá extraer agua y nutrientes del suelo, aún cuando las condiciones del clima sean secas.

Un pasto bien nutrido significa vacas mejor alimentadas y de mayor producción.

**Revista on line:**

<http://atenas.utn.ac.cr>  
[www.infoagro.go.cr](http://www.infoagro.go.cr)

**Consejo estratégico:**

Ing. Rodney Cordero Salas  
 M.Sc. Federico Arce Jiménez  
 M.Sc. Manuel Campos Aguilar  
 Xinia Marín González

**Producción general:**

Xinia Marín González  
 XMG Publiactualidad S.A.

**Coordinación general:**

Licda. Ilse Rodríguez Morera  
 Encargada de Relaciones Públicas y Mercadeo

**Consejo editorial:**

Ing. Rodney Cordero Salas  
 M.Sc. Federico Arce Jiménez  
 Ing. José Fabio Alpízar Bonilla  
 M.Sc. Manuel Campos Aguilar

**Edición y revisión de estilo:**

Xinia Marín González

**Periodistas:**

Luis Castrillo Marín

**Fotografía:**

Ilse Rodríguez Morera  
 Xinia Marín González

**Fotografía portada:**

David Ortiz Naranjo

**Impresión:**

MASTERLITHO  
 la mejor impresión

**Diseño y Diagramación:**

Johnny Quesada Alfaro

**Circulación, promoción y ventas:**

Xinia Marín González  
 xmarin@utn.ac.cr

Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas  
 Balsa de Atenas, Costa Rica  
 Teléfonos: (506) 2455-1000 • 2455-1056  
 xmarin@utn.ac.cr

## La revista oficial de la Universidad Técnica Nacional (UTN) - Sede de Atenas

### Contenido

Las herramientas de la información y comunicación en la gestión de las empresas dedicadas a la producción animal .....	6
Juez Internacional alaba calidad del hato Simmental costarricense .....	17
Producción lechera creció 3,5% .....	24
Empresas concretan alianza para alimentación de lechones .....	28
Calefacción de lechones con biogás .....	30
BCIE promovió inversión superior a US\$146 millones en pequeños proyectos de energía renovable .....	36
Tendencias en la nutrición equina .....	38
Desarrollan estrategia para prevenir ataque de cocodrilos .....	44
UTN mostró estrategias para mejorar productividad bovina .....	46
Nuevos profesionales .....	48
Información digital apoya producción agropecuaria .....	52
Relevancia de las enfermedades podales en programas de salud de hato en bovinos de leche: .....	56
Hábitos, requerimientos y prácticas de alimentación en caprinos.....	68
Productores de ostras consolidan mercado .....	76
Enfermedades clostridiales .....	78
Vacunación en perros y gatos .....	82
Mostraron entrenamiento canino para manejo de rebaños de ovejas .....	88
Aspectos básicos sobre la piel y el pelo de las mascotas.....	90

### ► FE DE ERRATAS

Por error involuntario, en la revista UTN Informa al Sector Agropecuario, edición No. 69, en el artículo "La ganadería de Costa Rica en camino a la prosperidad", del Dr. Carlos Pomareda Benel y la M.Sc. Esther Pomareda García, en la página 62, segunda columna, tercer renglón, se indicó "Consejo Nacional de Producción (CNP)". Lo correcto es "Cámara Nacional de Productores de Leche (CNPL).



Universidad Técnica Nacional (UTN)  
 La Nueva Universidad Estatal de Costa Rica, Sede de Atenas

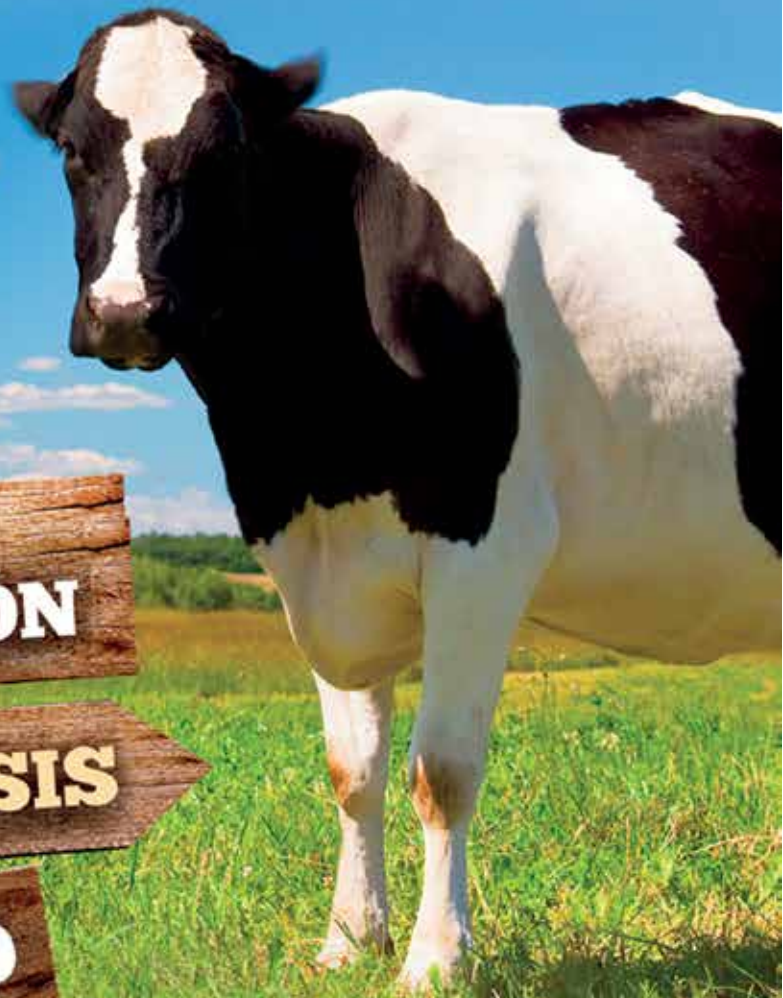
Lic. Marcelo Prieto Jiménez  
**Rector**

Ing. Rodney Cordero Salas  
**Decano**

PLUS

# Procreatin<sup>7</sup>

Porque sus vacas  
merecen lo mejor...



**MAYOR  
CONCENTRACIÓN**

**MENOR DOSIS**

**MENOR COSTO**

# Las herramientas de la información y comunicación en la gestión de las empresas dedicadas a la producción animal:



## ► Parte 1: La historia y nuevas alternativas



**Dr. César Solano Patiño**

Profesor y Director de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Producción Animal  
Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas  
csolano@utn.ac.cr



**Ing. Salvador Miranda Guzmán**

Profesor de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Producción Animal  
Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas  
smiranda@utn.ac.cr

## Introducción

En un artículo publicado en la revista UTN Informa 15(64):6-12 y titulado “La capacidad de gestión y la eficiencia en fincas ganaderas”, se hace el comentario de que las empresas de la producción animal, como en cualquier otra organización fundamentada en procesos, deberían de apuntarse a obtener la más alta eficiencia en sus tres dimensiones: **la técnica**, alcanzando la máxima producción por unidad de insumo o recurso dada la tecnología utilizada, **la de precio**, logrando un pago óptimo de venta de producto y adquiriendo los insumos y recursos

al mínimo precio existente en el mercado y **de asignación**: haciendo una distribución óptima de los insumos y recursos limitados a sus mejores animales y otras unidades productivas como por ejemplo los potreros.

También se afirmó que para alcanzar estas eficiencias se debe hacer uso de mucha información y herramientas para su procesamiento, lo que conlleva a la necesidad de dotarse de tecnologías de información y comunicación (TICs). Esto a efecto de capturar la mayor cantidad posible de datos y transmitirlos para que sean procesados; adquirir toda cantidad posible de información (datos procesados) y



# CRÉDITO PARA CRECER



- Crédito para capital de trabajo e inversión.
- Asesoría financiera.
- Tarjeta de crédito empresarial.

*CAPACITACIÓN Y APOYO  
EN LA PROMOCIÓN  
DE SUS PRODUCTOS.*



poder mostrarlos en una forma inteligible a la unidad de toma de decisiones de la empresa (cuerpo colegiado de personas, que incluyen los operarios, asesores, accionistas, dueños y sus familias, entre otros) con el objetivo de generar decisiones óptimas.

Los objetivos del presente artículo son: hacer una evaluación, no exhaustiva y cualitativa de la evolución y del estado de arte en el uso de tecnologías de la información y comunicación en las empresas de producción animal en Costa Rica, y: hacer una revisión de las nuevas alternativas existentes dentro del boom (éxito) tecnológico propio de la era del conocimiento. Por último, hacer algunas reflexiones sobre los niveles mínimos (ABC) requeridos por las empresas. En una segunda entrega se evaluará, con más detalle y números, la factibilidad de utilizar estas nuevas opciones en su estado actual de desarrollo, ya que aunque algunas tecnologías disponibles son muy prometedoras, algunas representan inversiones muy considerables. Por otro lado, determinadas tecnologías están diseñadas para sistemas de producción animal de gran escala, en las que el monitoreo de ciertas variables individuales es prácticamente imposible.

## Un poco de historia

***“El que se niega a la historia se arriesga a vivirla dos veces” (autor desconocido)***

Sin pretender ser exhaustivos en esta revisión y conscientes del riesgo que se asume de hacer odiosas omisiones, resulta importante tratar de destacar cómo ha sido la evolución de la creación y uso de ciertas tecnologías, sobre todo de información, en las empresas de producción animal y de esta manera tener una idea del estado del arte en la materia en el país. Por otro lado, también es importante y justo establecer y reconocer los aportes que muchos profesionales nacionales e internacionales han dado al desarrollo, adaptación e implementación de TICs en nuestro medio. Es por esto que se tratará, en la medida de lo posible, de mencionar algunos nombres de estos profesionales (o ejemplos de ellos), con el riesgo de cometer omisiones, que se espera sean comprendidas.

No mucho después de la aparición de la computadora personal y de su llegada a nuestro país, por ahí de la segunda parte de la década

de los años ochenta, algunos software de gestión de datos de los eventos y mediciones de los animales, denominados genéricamente como Sistemas de Manejo de Hatos (SMH), comenzaron a ser utilizados en forma indirecta en las fincas ganaderas y porcícolas. Esto, por cuanto no eran, precisamente, las mismas empresas ganaderas las que adquirirían y gestionaban estos sistemas, sino que era a través de la provisión de servicios de digitación de datos en la finca, por parte de agentes externos. Ejemplos de estos softwares son el *Cómputo Ganadero* creado por el Dr. Julio Aguilar y el software VAMPP, proveniente de la Universidad de Utrecht de Holanda, adaptado a condiciones tropicales por la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), en proyectos liderados por los doctores Enrique Pérez, Mees Bayen y Sandra Estrada, entre otros. Estos sistemas de información permitieron apoyar servicios veterinarios y procesos de monitoreo de datos para efectos de investigación.

Casi al mismo tiempo, se comenzaron a utilizar sistemas de información similares en las granjas porcinas, entre los cuales figuran el *PigChamp*, de los Estados Unidos y el mismo VAMPP, en su versión para manejo de pjaras.

Estas incipientes tecnologías y las ideas y metodologías impuestas sembraron una semilla muy importante, que hizo que Costa Rica tomara la vanguardia a nivel regional, la que todavía se mantiene, permitiéndole dar pasos firmes posteriores.

Varias iniciativas de prestación de servicios surgieron alrededor de estos SMH. Organizaciones como CAPLE (Centro de Análisis de la Producción Lechera) en San Carlos utilizaron el VAMPP, no solo para monitorear fincas individuales, sino para replicar esfuerzos de comparación entre ellas que, inicialmente, hacían los proyectos piloto en Poás y en Tilarán del Programa de Salud de Hato de la Universidad Nacional. Asimismo, fueron piezas vitales de esfuerzos privados de prestación de servicios veterinarios y zootécnicos a inicios de los años noventa. Ejemplos de estos son la importante cantidad de veterinarios que lo adoptaron como sus sistemas de registro y de análisis de desempeño reproductivo y sanitario. Profesionales como el mismo Dr. Julio Aguilar, el Dr. Frank Hückemann, el Dr. Luis Manuel Chavarría y

el Dr. Adriano Ramírez, solo para mencionar algunos nombres, fueron pioneros en el uso de SMH en sus prácticas profesionales, llevando estos servicios a un nivel superior. En otras iniciativas empresariales privadas como la empresa Informática y Asesoría Pecuaria (IAP), fundada por el primer autor de este artículo, entre otras empresas similares, el VAMPP fue una pieza clave para su penetración en el mercado, aportando servicios de asesoría zootécnica fundamentadas en información veraz y actualizada.

Igualmente, alrededor del sistema VAMPP, que rápidamente tomó el liderazgo en el mercado local, se desarrollaron otras herramientas que lograron darle mayor valor agregado a la información obtenida del Sistema de Manejo de Hatos. El software *Nutristat*<sup>®</sup>, creado por la empresa IAP-SOFT a inicios del milenio, fue el primer sistema de nutrición de precisión para lechería que existió en Costa Rica (y hasta donde se conoce fuera de nuestras fronteras). Este software surgió como una necesidad de automatizar procesos de asesoría nutricional que brindaba la empresa matriz IAP. La motivación para crear este software fue que, contando ya con tanta información individual de las vacas lecheras en las bases de datos del VAMPP, era obligatorio utilizarla de la mejor forma posible, a fin de darle a los animales lo más cercano a sus requerimientos nutricionales, de paso, agilizar la tarea de los asesores, ya que anteriormente se hacía a través de hojas de cálculo y tomaba mucho tiempo. Este esfuerzo fue reforzado, luego, por iniciativas de la Cámara de Productores de Leche.

Aunque algunas de estas tecnologías y organizaciones dejaron de existir, fueron la base para otros esfuerzos mucho más extendidos y avanzados, como los llevados adelante por el Programa de Transferencia Tecnológica de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, bajo el liderazgo de profesionales como el Ing Héctor León y Dr. Gonzalo Carmona, con su equipo de trabajo.

El advenimiento de internet amplió aún más la oferta de SMH, comercializados por este medio y con representaciones locales. Algunos ejemplos son sistema como el *Ganadero TP*, *DairyLive*, entre otros. El primero con buen suceso en el sector de la ganadería de carne y el segundo como alternativa al siste-



ma VAMPP, aunque con poco impacto a nivel local hasta el momento. Otras opciones, son los SMH integrados a sistema de ordeño, que ofrecen buenas soluciones de captura automatizada de datos y su análisis.

Algunas estadísticas demuestran con números que, al menos los SMH, son tecnologías que han calado profundamente en el país y su penetración es muy importante, sobre todo en el sector lechero. Aunque su impacto es muy difícil o imposible de estimar, nos atrevemos a afirmar que una proporción importante del incremento de la productividad de las fincas lecheras se debe a estas tecnologías de información y a los respectivos servicios de apoyo.

## Pasos en otras direcciones

Sobre esta línea de base, Costa Rica ha comenzado a caminar en la implementación de otras tecnologías de información, para el monitoreo de otras dimensiones del negocio, quizás tan o más importantes que las de naturaleza técnica. Esfuerzos de desarrollo como el sistema de contabilidad lechera SIAF-Leche de la Cámara de Productores de Leche (CNPL), a inicios de los años dos mil, aunque no logró ser exitoso en términos de adopción (quizás muy adelantado a su época), sentaron las bases de otros sistemas como el InforDairy-DairyProfit de IAP-SOFT, que vino a ser el primer software formal de costeo del país, el cual perdura hasta la fecha y cuyo catálogo de cuentas se convirtió en el estándar nacional, que es actualmente utilizado por otros sistemas como el SICAL de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, así como en las estadísticas nacionales llevadas adelante por diversas organizaciones, incluyendo la misma CNPL.

## Computación en la nube

Todo lo anterior demuestra que el sector de la producción animal, a pesar de ser siempre considerado de menor avance tecnológico, ha adoptado tecnologías muy incipientes, inclusive primero que otros sectores supuestamente más avanzados en términos tecnológicos. El advenimiento del internet y el concepto de la computación en la nube representan, ahora, oportunidades de potencializar el desarrollo tecnológico de las empresas de la producción animal. De nuevo, el sector no se ha quedado a la retaguardia,

sino todo lo contrario, el país cuenta con sistemas que hacen uso de estos recursos. Por ejemplo, el sistema DairyProfit fue el primer sistema en implementar protocolos de recepción de información desde internet, permitiéndoles a los productores de leche asociados a Dos Pinos descargar y sistematizar información de ventas de leche y su calidad, compras de insumos para efectos de costeo, análisis de uso de insumos y contabilidad formal. Estos protocolos fueron aplicados en sistemas como el SICAL-Excel de la Cooperativa Dos Pinos, antes de convertirse en el SICAL-Web. Se debe notar que el software Dairy-Profit (ahora Herd Boss), en primera instancia y el SICAL-Web, posteriormente, funcionan ahora en el ciberespacio, lo que de nuevo habla bien del avance e innovación logrados en el sector lechero del país.

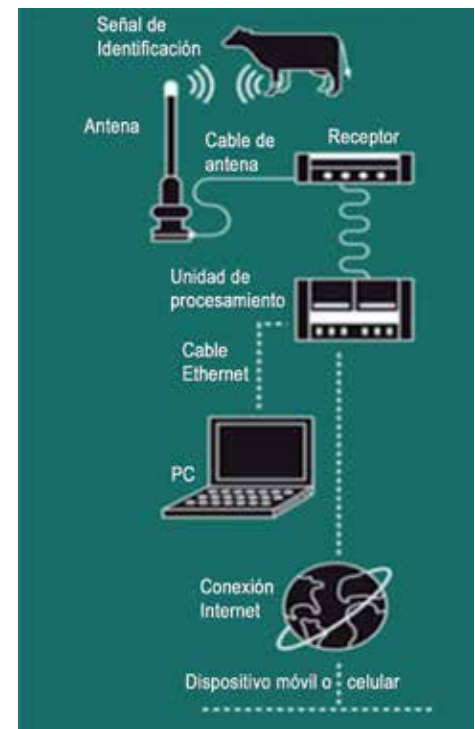
Este último punto es importante, ya que se observan significativos esfuerzos en organizaciones sectoriales como la Corporación de Fomento Ganadero (CORFOGA) por empezar a recolectar, en una forma más sistemática, datos e información de los subsectores de la ganadería de carne y de doble propósito. Es conveniente que esta organización, así como otras de los subsectores de la producción animal, como el de pequeñas especies (cabras y ovejas), el porcino, el sector avícola y acuícola, tomen estas experiencias y las apliquen en sus operaciones, con la ventaja de que hay alternativas y “know-how” (experiencias), que les evitaría muchos dolores de cabeza y progresarían más rápidamente que los subsectores pioneros.

## Nuevas tecnologías

Todos los días se escucha hablar de nuevas tecnologías de información disponibles, cuyo fin es el de facilitar la vida de las personas y hacer más eficientes y rentables los negocios. Un ejemplo muy cotidiano se refiere a las “apps” (aplicaciones livianas), que funcionan en el teléfono celular. Estas son capaces, por medio de computación en la nube, de convertir el teléfono celular en un instrumento muy poderoso, con funcionalidades que van desde las básicas; hacer llamadas y enviar mensajes, pasando por la gestión de datos (contactos, agendas y otros), imágenes (fotos y videos), perfiles personales y profesionales en redes sociales, hasta inclu-

sive realizar transacciones de muchos tipos, tales como pago de servicios y de préstamos, transferencias, compras, ventas, entre otros. Son precisamente estas funcionalidades las que le dan el calificativo de “teléfonos inteligentes” a estos aparatos.

Por otro lado, la disponibilidad de nuevos dispositivos electrónicos para la detección de movimientos o actividad de los animales, el procesamiento de imágenes, la localización de su ubicación geográfica por medio de tecnologías como los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés para Global Positioning System), los dispositivos electrónicos de identificación, entre otros, hacen ahora posible el registro y la recolección de grandes volúmenes de datos en forma automática y a un bajo costo. Esto permite establecer sistemas de monitoreo con un alto nivel de detalle, para aplicar metodologías de detección de patrones que se convierten, a través de algoritmos matemáticos, en información útil para tomar mejores decisiones cerca del tiempo real (cuando están ocurriendo los eventos) y no en tiempo diferido (cuando ya pasaron). En la Figura 1, se muestra un ejemplo de este tipo de protocolos de conectividad.



**Figura 1:** Monitoreo electrónico de los animales  
GEA Farm Technologies, 2012.

## ¿Qué sigue?

Ante todos estos avances, surge la pregunta: ¿cómo podríamos sacar provecho de estas tecnologías emergentes en nuestra empresa de producción animal?

La lista de posibilidades podría ser muy larga. Sin embargo, algunas podrían ser muy estimulantes, ya que potencializan las tecnologías de software arriba mencionadas. Por ejemplo la nutrición de precisión, cuyo principal objetivo es incrementar la eficiencia de asignación de alimentos, se vería altamente beneficiada con los dispositivos de medición de actividad de los animales, para determinar el comportamiento de consumo de alimentos, el pastoreo, los tiempos de rumia y de descanso, entre otros. Por otro lado, hará posible el monitoreo de múltiples variables del ambiente que, en conjunto con aplicaciones de software, permite que se le asigne a los animales, ni más ni menos, de lo que requieren a nivel de nutrientes específicos. Es muy alentador saber que, por ejemplo, en la Universidad de Costa Rica, por medio de la Escuela de Zootecnia y bajo el trabajo investigativo del Ing David Mora Valverde, se están impulsando investigaciones en operaciones para lograr este objetivo de la precisión, a través de la definición metodologías de monitoreo manual y automatizado, así como con la integración de herramientas de software como las mencionadas. La Universidad Técnica Nacional (UTN), a través de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Producción Animal, impartida en la Sede Universitaria de Atenas, está dando pasos en la misma dirección, al llevar adelante proyectos de implementación de sistemas de información en sus unidades docente-productivas y algunas iniciativas en cuanto al desarrollo de nueva herramientas.

Si a esto se le suma el hardware de asignación de alimentos, a través de la lectura de dispositivos de identificación electrónicos y de la gestión de datos en software especializados, por medio de redes inalámbricas, será posible que cada animal reciba la cantidad de alimentos que los algoritmos de cálculo determinen, en función de la misma información individual del animal (nivel productivo, estatus reproductivo, peso, condición corporal) y de variables ambientales automáticamente monitoreadas (temperatura,

humedad relativa, disponibilidad real de biomasa de pastos en los potreros, entre otros). Esto no es ciencia ficción, sino algo perfectamente factible en Costa Rica, donde existen las condiciones para hacerlo. Entre estas: las características de dimensión de los hatos, la existencia del “know-how”, investigación incipiente, pero, bien orientada y las herramientas computacionales “made in Costa Rica”, (hechas y con sello) listas para hacer el procesamiento.

Otras oportunidades podrían mejorar el acceso a mercado y reducir costos de transacción, a través del uso de “apps”, que envíen información sobre oportunidades de ventas de productos y mejores condiciones de precios de insumos. La lista de aplicaciones podría ser muy larga.

## ¿Qué nuevo hay ahí afuera?

En el Cuadro 1, se procura hacer una clasificación de los tipos de tecnologías existentes definiendo: ¿Qué hacen?, ¿Cómo lo hacen? y ¿Para qué lo hacen? y así resumir las tecnologías disponibles, tanto a nivel comercial como de investigación. Todas estas herramientas tecnológicas se podrían implementar, potencialmente, en todos los tipos y sistemas de producción animal existentes, de acuerdo con las necesidades y objetivos que se tengan.

## Algunos ejemplos de tecnologías aplicadas a la producción animal

En el mercado actual existen muchas opciones tecnológicas que permiten conocer el comportamiento animal, con mayor propiedad y profundidad, además es posible conocer mediante información satelital su ubicación, todo en tiempo real. Esto permite obtener una mejora sustancial en los rendimientos zootécnicos, que redundan comúnmente en una mayor eficiencia económica de la producción animal, cuando se aplican estas herramientas tecnológicas.

En forma general y desde el punto de vista tecnológico, existen dos tipos de situaciones en la producción animal:

- En la que el individuo o animal es lo importante, por tanto, las tecnologías deben medir individualmente, entre otros

aspectos, su comportamiento productivo, sanitario y reproductivo, por ejemplo en vacas y cabras lecheras, así como vacas y cerdas de cría.

- En la que la población es lo importante, en virtud de lo cual las tecnologías deben medir, entre otras cosas, el rendimiento general y controlar las condiciones ambientales internas. En este tipo de producción, se tiene especialmente a la avicultura, a la producción porcina y a la ganadería de engorde.

A continuación se hace una breve reseña de cómo algunas de estas tecnologías disponibles pueden ser aplicadas en dos de los subsectores de la producción animal, que requieren el análisis individual y grupal.

## Ganadería de leche y de carne

Para el control y medición de las vacas lecheras existe una gran variedad de tecnologías que están disponibles en el mercado actual y que pueden ser utilizadas y aplicadas por los productores, para mejorar la eficiencia productiva y económica de sus empresas.

### a. Monitoreo de movimiento corporal y desplazamiento

- **Podómetro:** es un aparato que se coloca en una de las patas de la vaca. Este dispositivo mide la distancia recorrida y el número de pasos que da el animal. Cuando las vacas están en celo, se vuelven muy nerviosas y tienden a caminar más de lo normal. Eso permite conocer cuándo la vaca está en celo (Figura 2).
- **Collar:** es un dispositivo que se cuelga al cuello de la vaca, que mide la distancia que recorre y los movimientos de la cabeza. Por estar más nerviosas, las vacas mueven mucho el cuello durante los días de celo.
- **Detectores de presión de monta:** son dispositivos que se instalan en la grupa de las vacas y que cambia de color o envía información a una computadora, cuando otras vacas montan a la vaca con el aparato.
- **Termo-detectores:** dispositivos que detectan el cambio de la temperatura de la

**Cuadro 1.** Tecnologías y su aplicación en la producción animal

Tipo	¿Qué hacen?	¿Cómo lo hacen?	¿Para qué?	Tecnología
Dispositivos	Monitorean	Detectando identificación	Determinar en forma exacta y única de cuál animal se trata	Aretes Chips Bolos intrarruminales
		Detectando patrones de comportamiento	Determinar los patrones para: - Consumo de alimentos - Comportamiento de pastoreo - Detección de actividad sexual (celos) - Detección de enfermedades y estado sanitario de los animales	Podómetros Collares Detectores de presión de monta Termo-detectores Detección mediante SMS Procesamiento de imágenes y video Lectores oculares
		Midiendo variables ambientales	Conocer las condiciones de la fisiología ambiental de los animales	Sensores automáticos de temperatura y humedad Sensores de concentración de gases Estaciones automáticas meteorológicas
		Midiendo medidas corporales	Determinar: - Peso - Condición corporal - Calidad de carne	Procesamiento de imágenes y video
	Asignan	Dosificando alimentos, agua, aditivos	Asignar a cada animal o grupo justo lo que requiere	Alimentadores automáticos
	Controlan	Modificando iluminación, temperatura y humedad relativa	Mejorar fisiología ambiental de los animales	Sistema de automatización de calentadores, aireadores, aspersores y ventilación
Infraestructura	Comunica	Conectando dispositivos hardware y software	Reducir los tiempos de sistematización de datos Incrementando su disponibilidad	Redes inalámbricas Internet Base de datos
Hardware	Procesa	Calculando, visualizando e imprimiendo datos e información	Reducir los tiempos de grandes volúmenes de cálculos Mostrar e imprimir reportes	Teléfonos celulares y tablets Computadoras escritorio y portátiles
Tecnologías de información	Procesan	Calculando, aplicando algoritmos matemáticos y almacenando y extrayendo datos estructurados y no estructurados (imágenes) de base de datos	Interpretar los datos e imágenes detectados por los dispositivos. Analizar datos contenidos en la base de datos Generar información inteligible a las personas	Algoritmos de cálculo sofisticados Apps Aplicaciones de escritorio y web


**Figura 2:** Collares y Podómetros, para control en ganado lechero  
GEA Farm Technologies, 2012

leche o de la vagina. Al estar en celo, la temperatura de la leche aumenta casi medio grado centígrado y, en el caso de la temperatura vaginal, en hasta un grado.

- **Detección mediante SMS:** es un aparato que colocado en la vagina de la vaca detecta cambios en la temperatura y envía señales al collar que está en el cuello del animal, el que, a su vez, envía mensajes a teléfonos celulares del productor.

La detección del celo es una de las actividades más importantes en la ganadería de leche, ya que está directamente relacionada con la oportuna reproducción de los animales

y con su consecuente producción de leche. Las fallas en la detección de celos hacen que los periodos abiertos o intervalos entre partos se alarguen, produciendo grandes pérdidas económicas.

## b. Identificación electrónica

- **Arete:** son microchips alojados en los aretes que se colocan incluso desde el nacimiento del animal y se mantienen por toda su vida. Funcionan para identificación individual, ubicación (en caso de extravío o robo), para medición de distancias recorridas, además sirve para control de desarrollo corporal y monitoreo del estado sanitario.
- **Chips:** son cápsulas de cerámica que contienen un microchip, el cual se introduce en el animal vía oral y se aloja en el omaso (segundo estómago de los rumiantes). Estará ahí durante toda la vida del animal y sirve para la identificación, monitoreo de la salud del individuo, comportamiento reproductivo, desarrollo corporal y otros.

Estos dispositivos (Figuras 3 y 4) permiten una identificación segura de los animales y son una herramienta valiosa para controlar extravíos, así como robos de los animales. Además pueden registrar toda la información genética, sanitaria, reproductiva y productiva de éstos, lo que permite al productor, al distribuidor, al comercializador y al consumidor final tener la trazabilidad necesaria de los productos.



Figura 3. Chip Intraruminal  
Romanas Revueltas, 2015



Figura 4. Aretes electrónicos  
GuangzhouXiellIntellectualTechnology, 2015.

## c. Alimentación Automática

Consiste en un software que identifica individualmente a cada animal en la sala de ordeño, mediante el collar o arete electrónico que estos llevan. Una vez que el animal es identificado, se le proporciona la cantidad de concentrado, según sus registros productivos o según consideraciones técnicas. De esta manera cada animal recibirá la cantidad de alimento adecuada, mejorando su nutrición, la producción de leche y maximizando el uso de la alimentación, que es el rubro más elevado de los costos de producción.

De manera que los ganaderos tienen a disposición muchos y variados recursos tecnológicos, que les pueden ayudar a ser más efectivos en el manejo de los hatos, así como a tener mejores controles reproductivos, productivos, sanitarios y de costos de producción, que les sirvan de base para la toma de decisiones acertadas y oportunas.

## Avicultura

A diferencia de la ganadería, en la avicultura existen dispositivos que controlan las condiciones ambientales internas de los galpones, ya que el objetivo es la población y no el individuo.

Por tener condiciones de altas densidades por área, los galpones deben de tener control del clima interno, para que las aves puedan sobrevivir y alcanzar rendimientos satisfactorios, como altas ganancias de peso, eficientes conversiones alimenticias y bajas tasas de mortalidad.

El manejo de las condiciones internas del galpón se hace mediante paneles de control automáticos, que activan o desactivan los

equipos, según la información que reciben de los sensores ubicados estratégicamente dentro del galpón.

El control automático dentro de los galpones incluye:

- Control de ventiladores según la temperatura y la humedad relativa
- Control de ventiladores, según sea necesidad de intercambio gaseoso (ventilación mínima)
- Control de los calentadores de gas, según sea la temperatura
- Control de la iluminación, según programa preestablecido
- Control de izado o bajado de cortinas laterales
- Control de activación de los comederos automáticos
- Control del panel húmedo
- Registro de temperaturas y humedades
- Registros de mortalidad, de peso y consumo de la aves

Para el caso de reproductoras y ponedoras comerciales, se integra el control de nidadas y la recolección automática de los huevos. Estos paneles de control (Figura 5) pueden ser monitoreados por el avicultor a través de conexión con internet, mediante el uso de computadoras, tablets o smartphones, desde cualquier lugar del mundo, a cualquier hora del día, los 365 días del año.



Figura 5: Panel de Control  
Chore Time, 2015.



**Figura 7:** Esquema Integral Básico de un Software (ERP)  
Salguera, 2013.

## El A-B-C

Aunque como se ha visto, las posibilidades de mejoramiento de la gestión de las empresas de producción animal a través del uso de tecnología son muy amplias, se puede decir que existe un ABC o requerimiento mínimo a ser cubierto por las empresas:

- Contar con un Sistema de Manejo de Hato (SMH) o control técnico de grupos de animales.
- Contar con un sistema de Planificación de los Recursos Empresariales (ERP).
- Contar con una infraestructura mínima de conectividad.

De los primeros, ya se ha comentado mucho y se refieren, en resumen, a sistemas que permiten el registro y el análisis de los aspectos de desempeño técnico de los animales individuales y/o grupo de ellos. Generan información útil para apoyar los procesos operativos, tácticos y estratégicos desde el punto de vista zootécnico.

Los segundos son herramientas tecnológicas básicas dentro de la producción animal moderna, que facilitan el control y la medición de los procesos básicos del negocio, además posibilitan la proyección de potenciales escenarios productivos, reproductivos y económicos. Estos sistemas se denominan, genéricamente, Sistemas de Planificación de los Recursos Empresariales (ERP, por sus siglas para Enterprise Resource Planning). Estos (Figura 7) funcionan integrando toda la información que se genera en los distintos procesos de la empresa, tales como: producción, contabilidad, mercadeo, ventas, recursos humanos y otros (Oldran, 2012).

Una vez que toda la información proveniente de los distintos procesos de la empresa, está integrada en una o varias bases de datos es posible obtener información de:

- Costos de producción
- Estados financieros de resultado y situación
- Proyecciones técnicas o económicas y análisis de la información
- Determinación de la rentabilidad real
- Visualización gráfica de la información

Contar con una infraestructura de conectividad con acceso a internet es ahora vital para sacar provecho de la gran cantidad de información accesible en el ciberespacio, que podrían servir de base para adquirir nuevos conocimientos de tecnología, de manejo y de gestión disponible en los mercados. Asimismo, provee las condiciones básicas para la comunicación interna y externa de la organización, respecto a sus empleados, cliente, proveedores y organizaciones sectoriales.

## El D-E-F...

Contando al menos con el ABC, las empresas podrán potenciar estas herramientas, a través de la automatización de procesos de toma de datos de animales y de ambiente, por medio de dispositivos electrónicos, así como incorporar otras herramientas computacionales para realizar tareas mucho más especializadas, como los software de nutrición, de precisión, software de benchmarking (comparación), modelos de simulación de escenario, “apps” para visualización y tabulación de información en dispositivos móviles (teléfonos inteligentes y “tablets”), entre otras tantas opciones.

## Conclusiones

En Costa Rica y algunos subsectores de la producción animal han tenido destacables avances en materia de tecnología de información y de comunicación. En el mercado actual existe variedad de tecnologías, muchas de ellas hechas y validadas en condiciones locales, necesarias para mejorar la eficiencia de todos los tipos de producción animal comerciales, hablese de ganadería de leche o de carne, de avicultura, de porcicultura, de rumiantes menores como cabras y ovejas, entre otros.

Además, existen las herramientas de gestión o softwares, que ayudan a administrar cualquiera de las actividades agropecuarias antes mencionadas, permitiéndole al productor analizar la información desde una perspectiva integral y, de esta forma, tener bases sólidas para que la toma de decisiones sea un proceso más sencillo y enfocado siempre a mejorar la rentabilidad final de la empresa o finca.

Es claro que todo este boom tecnológico representa una excelente oportunidad para que nuestros sistemas de producción alcancen la máxima eficiencia y haya cada vez menos excusas para no lograrlo, sobre todo en sistemas de producción de pequeña escala, en los que la máxima eficiencia es la única arma para sobrevivir en un entorno que premia y estimula las grandes escalas de producción que, inherentemente, serán menos eficientes que las de pequeña escala, si estas últimas logran alcanzar la máxima precisión posible.

## Recomendaciones

A pesar de que existen muchos tipos de tecnologías para el manejo de los animales o de los procesos productivos es recomendable que el productor se haga asesorar por profesionales expertos en la materia, de manera que se pueda seleccionar, con mejor certeza, la herramienta que mejor se adapte a las condiciones, necesidades y recursos disponibles del productor.




-  Motores eléctricos para picadoras, instalados y probados
-  Trituradores de desechos vegetales
-  Máquinas para picar pasto de todo tamaño
-  Trapiches en todo tamaño



**NUESTRAS MÁQUINAS SON GARANTIZADAS, CON REPUESTOS Y SERVICIO. CONSULTE NUESTROS SERVICIOS DE INSTALACIÓN Y ATENCIÓN**

El ganadero moderno es un cultivador de forrajes. "Tener una parcela de caña no es una opción es una obligación", estas son conclusiones de profesionales del M.A.G. (Día de campo, finca Ojo de Agua, Bagaces Guanacaste)

**Palmares, Alajuela, Costa Rica**  
Tels. 2452-0517 / 8330-6066 • [www.altelecsa.com](http://www.altelecsa.com)

Antes de adquirir tecnologías es conveniente hacer cálculos para demostrar que el costo/beneficio de la implementación de cualquier sistema automático o electrónico en la finca, sea positivo para el productor.

### Referencias:

Animal AgWired. 2012. New CowScout Offers Detection Data (en línea). Disponible en: <http://animal.agwired.com/2012/04/20/new-cowscout-offers-detection-data/>

Chore Time. 2015. Control and software (en línea). Disponible en: [http://choretimepoultry.com/products.php?product\\_id=3](http://choretimepoultry.com/products.php?product_id=3)

GEA Farm Technologies. 2012. CowScout™ Activity Monitoring System (en línea). Disponible en: [http://www.gea-armtechnologies.com/us/en/bu/milking\\_cooling/farm\\_management/us\\_heatdetection/cowscoutS/](http://www.gea-armtechnologies.com/us/en/bu/milking_cooling/farm_management/us_heatdetection/cowscoutS/)

Low, C. 2014. Samsung Could Launch Foldable Screen Smartphone in 2015 (en línea). Disponible en: <http://www.tomsguide.com/us/samsung-flexible-display-phone-2015,news-19935.html>

Oldran, R. 2012. Empresarial. Evolución histórica y tendencias de futuro (en línea). Universidad Politécnica de Valencia. España. Disponible en: [http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16396/sistemas%20integrados%20de%20gesti%F3n%20empresarial\\_6056.pdf?sequence=1](http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16396/sistemas%20integrados%20de%20gesti%F3n%20empresarial_6056.pdf?sequence=1)

Romanas Revueltas. 2015. Identificación Electrónica de Ganado (IEG) (en línea). Disponible en: <http://www.revuelta.com.mx/basculas-y-soluciones-de-pesaje/soluciones-de-pesaje/identificacion-electronica-de-ganado>

Salguera, R. 2013. Sistemas Integrados de Gestión (ERP) (en línea). Disponible en: <http://ruthsalg.blogspot.com/>

Solano Patiño, C. 2013. La capacidad de gestión y la eficiencia en fincas ganaderas. Revista UTN Informa 15(64):6-12.



## La información de sus animales siempre a su alcance

**ABM Móvil** es una aplicación que le permite consultar y obtener información precisa de sus animales, usando su teléfono celular o su "tablet", en el momento y en el lugar que se requieran.

**ABM Móvil** te permite realizar consultas desde:  
**HERD BOSS • VAMPP • DAIRY LIVE • EXCEL**

**ABM Móvil** permite consultar:

- Inventarios y listados
- Historial individual de los animales
- Captura e información de campo
- Envío de alertas
- Consultas contables
- Consulta información técnica



Tel. (506) 2552-0408 • Email: [support@iapcr.com](mailto:support@iapcr.com) • Fax (506) 2552-5310 • [www.iapcr.com](http://www.iapcr.com)  
Dirección: 100 sur y 25 este de Mac Donalds Metrocentro, Cartago

# *Expertos en Gestión de Proyectos*

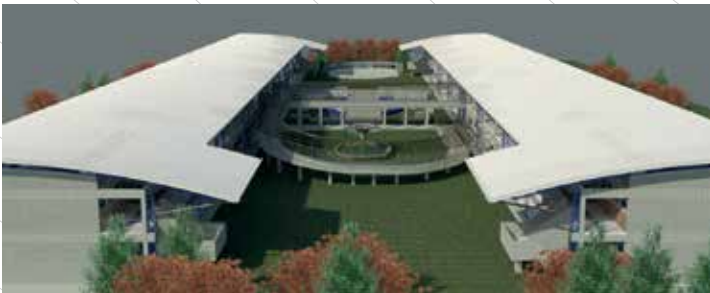
**Diseño - Planos - Construcción - Presupuestos - Inspección - Administración - Due Diligence**



**Comedor Universidad Técnica Nacional Sede Pacífico**



**Cocina Jay & Mary**



**Edificio de Aulas Universidad Técnica Nacional**



**Edificio de Laboratorios para LANAMME UCR**

**San Pedro de Poás, Alajuela; 350 m Norte del templo católico**  
**Teléfono: 2448-4884 / [www.incopoas.com](http://www.incopoas.com)**

*Todo en soluciones para su proyecto*



Impulsamos su negocio con lo mejor en material genético bovino



GS RAICHLÉ



ROBERT



HOENESS PP



GIGANT

SOMOS ESPECIALISTAS EN SIMMENTAL FLECKVIEH

SIMHOL - SIMGYR  
Dos cruces con alta rentabilidad, rendimiento y éxito mundial



Simmental



Vaca Holstein



SIMHOL



Simmental



Vaca Gyr



SIMGYR

*Será un gusto atenderle:*

Tel.: 8924-9260

| [gerencia@geneticcostarica.com](mailto:gerencia@geneticcostarica.com)

 Genetic Costa Rica



## Expo Pococí 2014

# Juez Internacional alaba calidad del hato Simmental costarricense

► Especialista austriaco resaltó la calidad de los animales de las razas Simmental o Fleckvieh



Juez Internacional Johann Tanzler.



Xinia Marín González

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

**E**l Juez Internacional Johann Tanzler, quien visitó Costa Rica en el marco de la Expica Rotativa 2014, destacó la calidad del ganado Simmental y Fleckvieh, que compone el hato costarricense, pues los animales corresponden “de la mejor manera” con los objetivos de estas razas, especialmente en cuanto a su conformación (exterior).

La visita de Tanzler se produjo con el patrocinio de la empresa Genetic Costa Rica,

para participar en EXPICA, evento que contó con ganaderías de todo Centroamérica y de Panamá.

En la feria se realizaron juzgamientos de las razas Brahman Gris, Brahman Rojo, Nelore, Gyr, Simbrah, Simmental, así como también caballos de las razas Costarricense de Paso e Iberoamericano.

En Austria, Tanzler labora como director ejecutivo de la Asociación de Ganaderos de la raza Simmental ó Felckvieh de ese país y; además, es especialista en la reproducción y tecnología de cría con énfasis en las características propias de la raza Simmental.

Durante su larga trayectoria, este especialista ha participado en juzgamientos en diferentes ferias y espectáculos en Europa Central, Este y Oeste, así como en América del Sur. Igualmente ha sido consultor de cría, selección de madres de toros y clasificador de descendencias para la Asociación de Criadores de Austria Baja.

## Voz autorizada

La revista UTN Informa al Sector Agropecuario entrevistó al Juez Internacional para conocer sus impresiones en torno a la raza Simmental en Costa Rica, algunas virtudes de esta raza y cómo mejorarla.

## ¿Cuáles son sus conclusiones con respecto al juzgamiento de la raza Simmental en EXPICA Rotativa Costa Rica 2014?

Tanto la preparación de los animales, como el juzgamiento de la raza Simmental o Fleckvieh fueron muy bien coordinados. Todo esto, gracias a los organizadores de EXPICA, a la Asociación de Ganaderos y a los dedicados criadores, por su gran esfuerzo, el cual se reflejó en la actividad. Como conclusión puedo acotar que Costa Rica tiene muy buenos animales, que corresponden de la mejor forma con el objetivo de la raza Simmental o Fleckvieh, en cuanto a su conformación. Quedo contento con la manera en que estos animales fueron presentados y con la división de los diversos procedimientos en el marco del juzgamiento.

## ¿Algunas recomendaciones para futuros eventos de EXPICA?

Considero que se podrían presentar más vacas de doble propósito en la exposición, de la misma forma en que lo hacemos en Austria. Estoy consciente de que esto implica más trabajo y logística, pero sería interesante para la audiencia realizar un programa de marco más atractivo durante el día, para que haya más público en el evento. Siempre tratamos de hacer invitaciones especiales y especifi-



De izquierda a derecha, Peter Kreuzhuber gerente general de Genetic Austria, Christian Campos, gerente general de Genetic Costa Rica, Alexander Gómez, Gerente de ventas de Genetic Austria, Gustavo Montero propietario de Ganadera Las Aguas y dueño de la Gran Campeona Expica Rotativa Costa Rica 2014 y el señor Juez don Johann Tanzler.

cas para cada actividad, por ejemplo a la juventud, para que se vayan empapando sobre el tema y ganarlos como futuros ganaderos. En nuestro país, también nos costó mucho tiempo lograr una estructura como la actual (con clubes de jóvenes criadores y programas) y, realmente, esto solo funciona con paciencia y perseverancia después de unos años.

## ¿Cómo observó la ganadería Simmental en Costa Rica?

Visitar Costa Rica, por primera vez, fue muy impresionante para mí en muchos sentidos. Me gustó apreciar todos los métodos modernos de biotecnología en la parte de ganadería, llevados a cabo con gran compromiso y habilidad. De la misma manera, pude ver el gran potencial del país, ya que a pesar de las condiciones climáticas tropicales, se hace posible trabajar de manera intensiva en la industria ganadera. Tal vez una producción combinada entre leche y carne sería de gran ventaja para generar un aumento en la eficiencia y en el valor de los animales de esta raza.

## ¿Qué criterios buscó para elegir a la gran campeona y gran campeón?

Los criterios son los mismos en todas las decisiones. Queremos la mejor funcionalidad de los animales (aplomos, ubres buenas y saludables, vitalidad). Cuando consideramos los rendimientos en leche y en carne de nuestros animales, nos basamos en el siguiente principio: jÓptimo es mejor que el máximo! Trabajando de esta forma, comprobamos durante nuestras experiencias y años de rutina, que se logra una mejor sostenibilidad. A la hora de juzgar, presto mucha atención de que tanto el rendimiento de carne como todas las características relacionadas con la leche, encajen de una manera armoniosa y que, por supuesto, la ubre y todas sus constituyentes de las hembras sean tomadas en cuenta como un plano relevante.

## ¿Cómo podemos mejorar la genética Simmental en Costa Rica?

# Vetecsa

## Combata la mastitis con



### • Penikan P:

Ungüento intramamario que contiene 3 componentes activos: **Prednisolona:** inhibidor de procesos inflamatorios, **Bencilpenicilina procaínica:** es un betalactámico indicado para el manejo de infecciones agudas, **Sulfato de kanamicina:** es un aminoglucósido de amplio espectro; por estas características se recomienda su uso para mastitis agudas.

### • Ubricina:

Ungüento intramamario compuesto por: **Espiramicina:** que actúa contra gram positivos y micoplasmas, **Neomicina:** aminoglucósido de amplio espectro, **Dexametasona:** es un corticosteroide con acción antiinflamatoria que al combinarse con los antibióticos potencializa su acción.

### • Cloxafen Seco:

Para el periodo de secado, **Cloxacilina benzafínica:** es un betalactámico de amplio espectro; además previene posteriores infecciones.

☎ 2557-3400 📠 2556-1668

✉ info@vetecsa.com 🏠 www.vetecsa.com 📺 vetecsa s.a.

Distribuidor  
exclusivo de:



- a) Con un mayor desarrollo de infraestructura para el ganado, por ejemplo, establecer organizaciones regionales de cría, una plataforma para el intercambio de experiencias entre los criadores, la participación especial e incentivos para los jóvenes, asesoramiento e internacionalizar los shows ganaderos, de la misma forma que se hace en EXPICA.
- b) Por medio de la compra de la mejor genética en forma de animales, sea por medio de semen o de embriones, con el fin de mejorar los rebaños autosostenibles, con información genética de todas sus características funcionales; pues no debemos olvidar que en la cría de ganado, no solo la apariencia física del animal lo es todo; también es realmente importante la utilización de alta genética con índices considerables de la leche. Los toros de Austria son animales probados en casi todos sus rasgos de aptitud biológica (fitness), por medio de su descendencia y se certifica una confiabilidad adecuada para la herencia de las mismas.

### ¿Qué virtudes podemos indicar de la raza Simmental o Fleckvieh?

La raza Fleckvieh es capaz de garantizar los resultados del doble propósito al máximo. Si se aprovechan los beneficios de la raza Fleckvieh correctamente, se puede lograr fácilmente una excelente eficiencia de todo el sistema y una alta rentabilidad. En la producción intensiva de leche centro europea, la raza Fleckvieh brilla no sólo por una buena forma física, sino también por medio de su excelente calidad de leche. Esto se debe principalmente a la salud de la ubre, con muy bajo número de células somáticas. Esta es una característica típica de la raza. Muy importante es el valor del ternero "macho" que, por lo general, se vende a las granjas de engorde especializadas, como también las vacas de descarte. Gracias a esto, nuestro país puede autoabastecerse e incluso exportar su propia leche y carne, de forma equilibrada. Algo que también encajaría muy bien para esta hermosa tierra ecológica, como lo es, en la situación de Costa Rica, el "Doble propósito = Eficiencia climática".

En el levante de becerros, a nivel mundial y dependiendo de la región, encontramos Fleckvieh, ya sea puro o como alternativa de cruce, como por ejemplo Simbrah, Simhol, SimGyr y otros. Estos son reconocidos por sus capacidades y bondades, que aseguran un buen desarrollo de los terneros. Las 300 mil vacas de doble propósito en Austria, se someten a pruebas, de forma permanente para todas las características, incluyendo las que son particularmente importantes para las vacas de levante. Se incluyen como tal los diagnósticos de los veterinarios (enfermedades, quistes, partos y otros), resultados en canal, ganancias diarias de crecimiento y calidad de la carne.

Para todos los valores genéticos existen cálculos complicados, realizados con los métodos más modernos que sirven como base para



la selección de los toros indicados para cada rebaño. Por lo tanto, las vacas de levante se pueden mejorar de forma sistemática a nivel mundial, seleccionando exactamente lo que se necesita.

### ¿Cómo puede tener acceso el ganadero costarricense a la genética Simmental o Fleckvieh?

Por medio de nuestro representante en Costa Rica, Genetic Costa Rica, que junto a Genetic Austria, está preparando proyectos de cruces y selección de los toros más adecuados para el país. Todo criador tiene la capacidad de no sólo utilizar la mejor genética Fleckvieh, en forma de semen y embriones, sino también por medio de un intercambio de información, consulta y transferencia de "know-how" que brindamos a todos nuestros amigos y clientes a nivel mundial. Estaríamos realmente muy felices de tener varios ganaderos de Costa Rica visitándonos en Austria, para así demostrarles con hechos hasta dónde se puede llegar con esta hermosa raza, como lo es Fleckvieh/Simmental.

# KONDOR®

## FILTRO SEPARADOR

▶ **18 años**  
fabricando  
calidad

▶ **2.000**  
separadores  
al mejor precio

▶ Desde  
**1 a 100.000**  
cerdos



**AgroTEK**  
OP,S.A.

Equipos en toda Centroamérica y el Caribe



Visítenos en  Agrotek Costa Rica

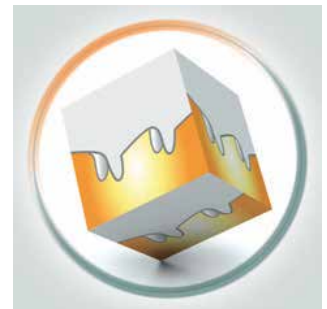
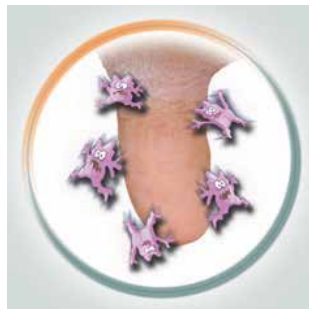
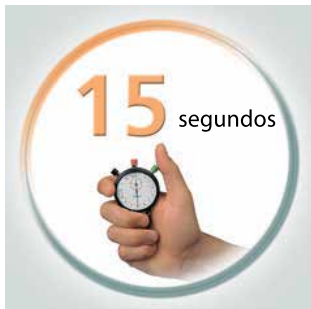
Tel: (506) 2453-2505 / Celular: (506) 8331-2769  
www.kondorfiltroseparator.com • Correo: kondorca@hotmail.com  
Dirección: Palmares, Costa Rica, C.A



GEA Farm Technologies

# Oxy-Cide Pré

Presello para ubres que elimina visible  
y rápidamente las bacterias!



Oxy-Cide Pré es el inicio perfecto para un proceso rápido de preparación de ubre, que reduce eficaz y visiblemente las bacterias. La limpieza de las ubres preordeño tiene un impacto enorme en la calidad de la leche! Oxy-Cide Pré es un innovador producto de GEA Farm Technologies, que facilita este proceso de limpieza de ubres notoriamente:



Inmersión



Rociado



Espumado

La forma de aplicarlo es su elección! El Oxy-Cide Pré viene listo para usar y puede ser aplicado, utilizando copas de sellado, botellas con rociadores o copas espumantes. Cualquiera de los métodos mantiene su inigualable eficacia.



Observe el proceso activo de desinfección mientras sucede! La fórmula innovadora con peróxido activo transforma las rutinas de limpieza preordeño en toda una experiencia. Se nota el proceso de desinfección inicial, tan pronto como el producto entra en contacto con las partículas de suciedad del pezón. La espuma activa disuelve la suciedad en un instante y facilita su remoción!



Combata las bacterias!

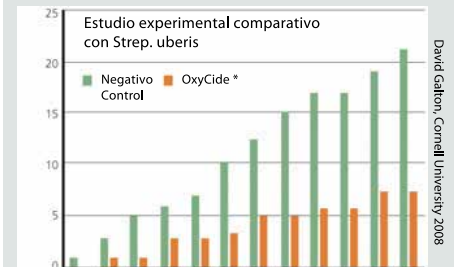
No solo la suciedad será removida... los patógenos causantes de mastitis serán eliminados en 15 segundos igualmente. El Oxy-Cide Pré puede ser retirado una vez que el tiempo de contacto se cumpla, utilizando las toallas de microfibras **Dermatex** de GEA Farm Technologies, toallas profesionales que aseguran pezones totalmente libres de residuos!

El Resultado: pezones limpios y acondicionados listos para un adecuado ordeño y a un costo sin igual!

Los beneficios de un vistazo:

- Totalmente efectivo en 15 seg.
- Limpieza extraordinaria
- Líquido amarillo marcador "listo para usar"
- Pezones acondicionados con glicerina y vitamina C
- Versátil aplicación:  
Inmersión, rocío o espuma
- Remoción libre de residuos combinado con toallas de microfibra Dermatex de GEA Farm Technologies

Rango de acción amplio y comprobado:



Periodo de prueba: 12 semanas

Instituto: Cornell University, NY

Resultado: el riesgo de mastitis en cuartos no tratados es tres veces mayor que en los cuartos tratados con Oxy-Cide Pré.

\*OxyCidePré está registrado como OxyCide™ en los EE.UU.



Presentaciones de Oxy-CidePré:  
1 gal, 5 gal, 20 gal y 55 gal.



Comprobado

La elección correcta | WestfaliaSurge

# Años 2012-2013 Producción lechera creció **3,5%**

► Costa Rica produjo 1 050 millones de litros



Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario



**E**l sector lechero de Costa Rica produjo 1 050 millones de litros de leche durante el año 2013, para un crecimiento del 3,5%, según se reveló durante el último Congreso del Sector.

Los datos del Observatorio Lechero 2013 de la Federación Panamericana de la Leche (FEPALE), en el año 2010 el país generó 952 millones de litros, en el 2011 un total de 966 millones y en el 2012, 1 015 millones.

De acuerdo con los registros de FEPALE, la industria lechera costarricense tiene un 1,5% del mercado de Latinoamérica y El Caribe, que está liderado por Brasil (42,1%), seguido de Argentina y México, cada uno de esos países con un 13,9%.

En el Congreso Nacional Lechero se reunieron más de 700 personas, entre productores, técnicos y estudiantes, quienes recibieron información técnica actualizada relacionada con la producción primaria, como nutrición; instalaciones lecheras para mejorar la eficiencia y el bienestar animal en fincas lecheras; salud del hato; análisis de los principales parámetros productivos y reproductivos e implicaciones sobre la eficiencia y rentabilidad de las lecherías; crianza de terneras e impacto económico de las enfermedades metabólicas en el periparto, entre

otros temas. Asimismo, charlas relacionadas con el desarrollo de nuevos mercados, retos para la comercialización y nuevas demandas de los consumidores. Se contó con una participación destacada de 80 casas comerciales.

La agenda del Congreso se complementó con la EXPO LÁCTEOS 2014 en la que se pudo apreciar la innovación en el desarrollo de productos artesanales e industriales, derivados de leche cabra y de oveja, así como de leche bovina.

En la muestra participaron Quesos Biamonte, Quesos Canaán, Finca Caprina 1802, OVILAC (queso maduro de oveja), Productos Tulin, Coopebrisas, Universidad Técnica Nacional-Sede de Atenas, entre otras empresas lácteas e instituciones.

Además, en el Congreso se entregó un reconocimiento a la firma Coopebrisas R.L. que festeja 40 años de trabajo en el mercado de los lácteos.

“Nosotros durante esta larga trayectoria de trabajo siempre nos hemos caracterizado por ofrecerle a los consumidores un amplio portafolio de productos, gracias al afán permanente de un proceso de mejora continua”, resaltó Marlon Rodríguez, Gerente General de Coopebrisas R. L.





Sus vacas son su negocio.  
Protegerlas es el nuestro.



## PROGRAMA DE MANEJO DE MICOTOXINAS **Alltech**<sup>®</sup>

Desde el campo a la planta de alimento y desde la granja a la mesa de los consumidores, el programa de gestión de micotoxinas de Alltech asiste a los productores a salvaguardar la salud de sus animales, la calidad de sus alimentos y la seguridad de la cadena alimentaria.

ALLTECH 37<sup>+</sup><sup>™</sup>, ALLTECH PACPC Y MYCOSORB A<sup>+</sup><sup>®</sup>

Para mayor información por favor contáctenos.  
Alltech América Central  
La Uruca, 200 m norte de la Agencia Bosh | San José, Costa Rica  
Tel/Fax: 506 22561800



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

 [AlltechLA](https://www.facebook.com/AlltechLA)

 [@Alltech LA](https://twitter.com/AlltechLA)



**FIGURA DESTACADA.** En el Congreso, la Cámara de Productores de Leche entregó el galardón Mérito Lechero 2014 al Ing. Jorge González, quien se ha destacado por la defensa de los intereses del sector y otras acciones encaminadas a mejorar la productividad en las fincas lecheras.

Este año, el premio al Mérito Lechero fue entregado al Ing. Jorge González González, como un homenaje y reconocimiento a su larga trayectoria como productor y su liderazgo en el desarrollo del sector. Su visión y compromiso ha trascendido a muchas generaciones, con una amplia participación tanto en la Cámara de Productores de Leche como en la Cooperativa Dos Pinos. Asimismo y por medio de un sistema moderno de producción estabulada alcanza un promedio diario de 5 500 kilos de leche.

## Panorama general

El Secretario General de FEPALE, Eduardo Fresco, indicó que en el año 2012 el consumo per cápita de leche alcanzó los 109 kilos en promedio. No obstante, el especialista añadió que existen grandes diferencias en el consumo según regiones. Por ejemplo, en Europa esa cifra alcanza los 280 kilos, mientras que en Asia es de apenas 73 kilos. En el caso de Centroamérica ese consumo es de 128 kilos.

Las predicciones de la FEPALE avizoran que entre los años 2030 y 2050, el consumo podría crecer un 46% en los países desarrollados, mientras que en las naciones de menor potencial sería de un 10%, para un promedio mundial de 19%.

Por su parte, el economista, Luis Mesalles, vaticinó que en los próximos años el crecimiento del sector lácteo costarricense



**MEDIDAS PREVENTIVAS.** En el Congreso, el Dr. Gonzalo Carmona dictó una conferencia, en la que enfatizó la necesidad de cuantificar el costo de las enfermedades metabólicas en la fase de parto y; de paso, ofreció un menú de acciones para reducir ese impacto en los ingresos de los lecheros.

será “moderado”; pero, en compensación, se podría reducir el precio de las materias primas.

El experto expuso que el escenario estará determinado por grandes preocupaciones como el precio de la energía, la excesiva burocracia en los trámites, el deterioro de la infraestructura (carreteras y puertos), el acceso al financiamiento y la inestabilidad en la situación de las finanzas públicas.



## Nuevas perspectivas

La viceministra de Agricultura y Ganadería, Gina Paniagua Sánchez, reconoció que para fortalecer el desarrollo del sector lácteo costarricense, los ganaderos, empresarios, consumidores y el Gobierno de la República deben sumar fuerzas.

“Asimismo, tengo que resaltar que a través de la Agenda Verde y del NAMA Ganadería (ganadería ecocompetitiva, baja en emisiones y transformaciones), se prepara una propuesta para que el sector defina las principales acciones de adaptación y mitigación ante el cambio climático; donde las fincas lecheras tendrán la oportunidad de contrarrestar el impacto de los gases de efecto invernadero y, a su vez, bajar los costos por unidad productiva, incrementar su producción y avanzar hacia una ganadería carbono neutral”, declaró Paniagua.

La representante del Ministerio de Agricultura y Ganadería indicó que el apoyo que la Cámara Nacional de Productores de Leche ha brindado -al igual que las cooperativas y el sector privado- ha sido fundamental en el desarrollo de proyectos para impulsar la producción sostenible.

“Trabajamos para crear un Banco de Carbono, desarrollar la Red Nacional de Forrajes y Especies Forestales que suplementen y capturen carbono (CO<sub>2</sub>). Creemos que variando algunas prácticas de manejo y de alimentación en finca, se podrá lograr reducir la emisión de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>) y carbono (CO<sub>2</sub>)”, concluyó Paniagua Sánchez.

La Viceministra destacó que el diseño de la política pública para el sector lechero debe basarse en los siguientes pilares: seguridad y soberanía alimentaria y nutricional; desarrollo humano, equidad e inclusión social; mitigación y adaptación de la agricultura al cambio climático y banco de carbono; oportunidades para la juventud del agro y de los territorios rurales, así como un fortalecimiento agroexportador.

# MixOil™

...part of your success

## ¡Más leche y menos problemas!

*Nueva línea de alimentos para ganado lechero, con un nuevo paquete tecnológico para mejorar la eficiencia de la producción de leche, a través de una nutrición de avanzada.*

Reduce el recuento de células somáticas y los problemas entéricos

Los Mix Oil son aceites esenciales naturales que incrementan:

- La palatabilidad
- La respuesta inmune
- La producción y la calidad de la leche, así como la actividad ruminal

\* Beneficios validados en nuestro país.



Asunción de Belén, Heredia, Costa Rica  
Tel. 2293-4001 - Fax: 2239-0904

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

## PUBLIRREPORTAJE

## FARYVET Y VIMIFOS

# Empresas concretan alianza para alimentación de lechones



## ► Productos que se fabrican en México ya están disponibles en Costa Rica



Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

Una alianza entre la empresa mexicana, VIMIFOS y la costarricense, Laboratorios FARYVET, ofrece una nueva opción de alimentos para aprovechar al máximo cada etapa del desarrollo digestivo del lechón, bajo la marca "Vital Premiere".

La línea de Vital Premiere es un programa integral de alimentación, que se presenta en cuatro productos (preiniciadores) para lechones, desde 2 kg hasta los 16 kg de peso, los cuales ya están disponibles en el mercado tico.

De acuerdo con la información oficial de la compañía VIMIFOS, los productos están respaldados con estrictos controles de calidad; pero, además, fueron elaborados con materias primas

de primer orden, con el apoyo tecnológico de empresas líderes en el mundo de la investigación animal. Se acompañan de un servicio y asesoría especializada para obtener el mejor desempeño productivo.

El Vital Premiere para lechones de entre 2 y 8 kg de peso brinda vitaminas con mayor biopotencia, que permiten mejorar el desarrollo, la salud y el crecimiento.

Por su parte, el alimento para animales de 6 a 10 kilos contiene ingredientes activos de extractos botánicos, orientados a cuidar el medio ambiente y a mejorar la rentabilidad.

El Vital Premiere para lechones de 8 a 12 kilos provee de minerales orgánicos que garantizan la máxima biodisponibilidad y absorción, mejorando el desempeño y disminuyendo el impacto en el ambiente.

Mientras tanto, el Vital Premiere que se puede aplicar en animales de 10 a 16 kilos contiene combinaciones de aditivos que aportan soluciones innovadoras y beneficios al mantener la salud del lechón.

### Grandes ventajas

Alejandro Díaz, gerente de Negocios Internacionales de VIMIFOS, explicó que la alianza con Laboratorios FARYVET se empezó a negociar hace un año y la

distribución de alimentos preiniciadores para cerdos representa el primer paso, que permitirá impulsar otros proyectos.

“Existen varias ventajas que nos permitieron concretar este plan. En primer lugar, se trata de empresas que tienen visiones muy similares y culturas organizacionales parecidas”, resaltó Díaz.

La empresa posee en México plantas en Ciudad Obregón (Sonora), donde elaboran ácidos grasos, Premix, alimentos especializados y convencionales; así como otra fábrica en El Salto (Jalisco) que manufactura fosfatos.

“Estamos poniendo a disposición de los poricultores costarricenses una línea de alimentos de primera tecnología, con una alta conversión en la ganancia de peso de los animales”, precisó Díaz.

La firma azteca cuenta con 47 distribuidores en México, con un equipo de 600 colaboradores, cuatro almacenes de

distribución y una entidad financiera, cuyas cifras la convierten en líder de mercado.

William Castillo, gerente general de Laboratorios FARYVET, precisó que junto con la distribución de Vital Premiere se ofrecerá asesoría y soporte técnico a los productores.

“La experiencia nos indica que el poricultor aprecia mucho que, conjuntamente con el producto, se les dé un proceso de acompañamiento que, en nuestro caso, tiene gran importancia, razón por la cual disponemos del recurso humano necesario para cumplir con esa demanda”, señaló Castillo.

En la actualidad el portafolio de productos de Laboratorios FARYVET, que suma 33 años en el mercado costarricense, está presente en Centroamérica y en El Caribe.

**En toda la Región,  
ofreciendo la máxima calidad  
en alimentos para animales.**

**ALIANSA**  
máxima calidad  
INSTALACIONES EN COSTA RICA

GUATEMALA EL SALVADOR HONDURAS

**ALIMENTOS DEL NORTE, S.A.**  
800 metros Sur de la plaza de deportes de Santa Rita de Río Cuarto de Grecia, Costa Rica  
Tel.: 2465-0303, 2465-0304 • Fax: 2465-0044



# Calefacción de lechones con biogás



**Ing. Joaquín A. Víquez Arias, M.Sc.**

VIOGAZ S.A. ([www.viogaz.com](http://www.viogaz.com))  
 Biodigestores  
[jviquez@viogaz.com](mailto:jviquez@viogaz.com)  
 Oficina: 2265-3374

## 1. Introducción

Proporcionar un entorno térmicamente confortable para cerdos, mientras se ahorra energía es un reto, pues los lechones requieren temperaturas entre 30 y 35 °C; pero sus madres necesitan que las mismas estén entre 15 y 21 °C. Una solución es crear microclimas, utilizando lámparas de calefacción, también conocidas como criadoras o incubadoras (Iowa State Uni-

versity, 2012). La razón por la cual los lechones recién nacidos demandan calefacción es que aún no han desarrollado el mecanismo regulador de temperatura, por lo que deben mantenerse en un mínimo de 30 °C hasta el destete (Padilla, 2007).

En Costa Rica la práctica es utilizar lámparas eléctricas; sin embargo, también existen criadoras de gas propano (o biogás) de tres tipos: 1) campana de aluminio, 2) de superficie caliente y 3) infrarroja. Todas generan calor por la combustión del gas y, luego, este calor es irradiado en formas de ondas, con el mismo principio de

funcionamiento que las lámparas eléctricas (Jiang, 1987).

Es usual encontrar granjas porcinas que no proporcionen una calefacción apropiada a los lechones, con el fin de reducir su factura eléctrica (o de gas), ya sea utilizando las criadoras solamente durante la noche, cuando la temperatura baja o proporcionando calefacción únicamente durante los primeros 7 a 10 días después de nacidos; no obstante, la literatura sugiere calefacción mínima hasta el destete (21 días).

Considerando que las granjas porcinas cuentan con un recurso como es el

estiércol, que puede ser utilizado para producir biogás, a través de un biodigestor (y de paso se da tratamiento al estiércol), este documento presenta los resultados de un análisis realizado para evaluar el uso de biogás, generado a partir del mismo estiércol de los cerdos, para el uso de calefacción de lechones. No sobra mencionar que existen otras experiencias en la utilización del biogás para calefacción de lechones, modificando lámparas para GLP (gas licuado de propano) a biogás, con éxito (Maramba & Obias, 1978), o lámparas artesanales (Guerrero y otros, s.f.).

## 2. Metodología

Para este estudio, se instaló una criadora para biogás marca Puxin (Figura 1) en la granja porcina Toledo, ubicada en Bella Vista de Guápiles, Limón, Costa Rica, utilizando el biogás de su biodigestor. La criadora se instaló en condiciones reales (a una altura de 65 cm), en el área de maternidad, con una cerda recién parida. El experimento se llevó a cabo durante 13 días.



**Figura 1.** Criadora a biogás marca Puxin. Fabricada de acero inoxidable con quemador de cerámica, anti-corrosiva y anti-obstrucción. Distribuida por Viogaz S.A.



**Figura 2.** Fotografía del diseño experimental.

Esta configuración buscaba la medición de tres factores críticos que afectan la factibilidad del uso de biogás para la calefacción de lechones:

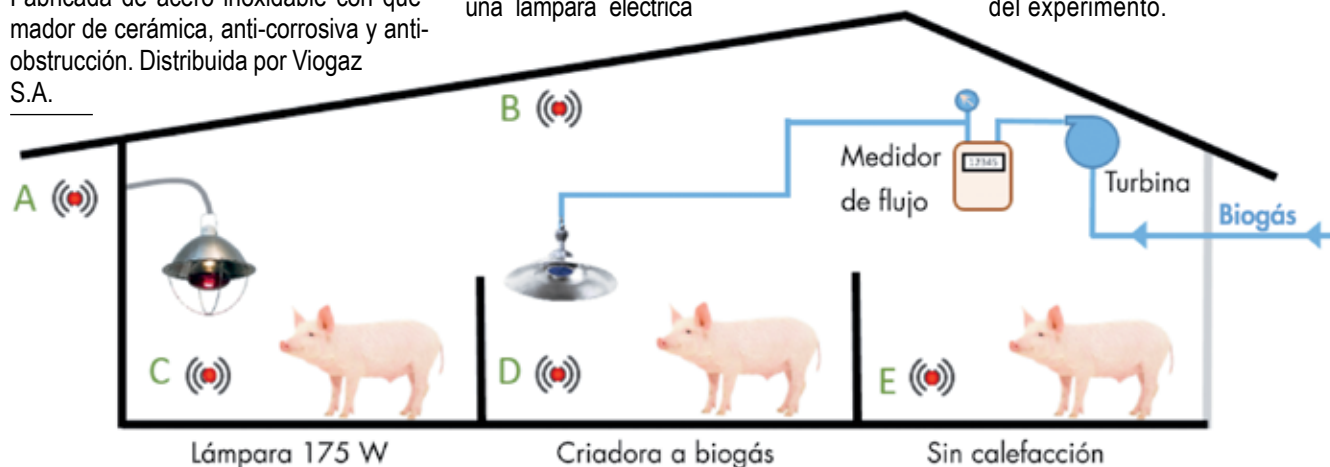
### 2.1 Temperatura

Para la medición de temperatura se instalaron sensores electrónicos marca Hobo® de la empresa Onset, programados para tomar una lectura cada 10 minutos durante los 13 días del experimento. Se colocaron en diferentes sectores de la granja: (A) afuera de la galera; (B) a lo interno de la galera y dentro de la paridera como tal (en este último caso, se instalaron sensores en tres parideras distintas); (C) utilizando una lámpara eléctrica

con bombillo de 175 W, (D) otra con una criadora de biogás, y la última (E) en una paridera sin calefacción (Figura 3).

### 2.2 Consumo de biogás

El biogás se condujo desde el biodigestor, a través de una turbina regenerativa (marca Goorui, 220 V, 60 Hz, con capacidad de 1,6 m<sup>3</sup>/hr, de 0,6 HP), seguido de un medidor de flujo de diafragma para gases, midiendo también la presión del biogás, con un manómetro de baja presión, hasta la criadora a biogás. Durante los 13 días de operación se midió el consumo de biogás. La Figura 2 muestra el diseño del experimento.



**Figura 3.** Configuración del experimento.

## 2.3 Calidad del aire

Finalmente, se realizaron mediciones de gases de combustión por el uso de la criadora a biogás. Se midió sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ) residual en la combustión, como también dióxido de azufre, como resultado de la combustión del  $H_2S$ . Las mediciones se realizaron utilizando el equipo de medición Draeger para biogás (Figura 5).

En la Figura 3, se presenta la configuración del experimento. Los sensores (●) identificados con las letras (A, B, C, D y E) son los mencionados en la sección anterior ("2.1. Temperatura").

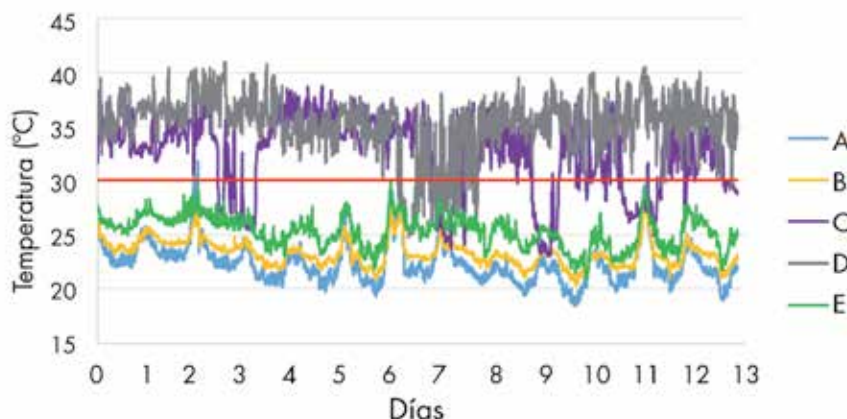
## 3. Resultados

### 3.1 Temperatura

Según la Figura 4, la temperatura ambiente afuera de la galera (A) se mantuvo por debajo de los 30 °C, durante un 99,7% del experimento, con una promedio de 22 °C. Esto mismo ocurrió con la temperatura hacia lo interno de la galera (B), aun con el uso de cortinas de protección, manteniendo una temperatura promedio de 23 °C. Esto es un indicador de la necesidad del uso de alguna fuente de calefacción para mantener los lechones, a una temperatura mínima de 30 °C, según recomendaciones de Padilla, 2007.

La paridera sin calefacción (E) mantuvo una temperatura promedio de 25 °C; no obstante, durante todo el experimento nunca logró llegar a los 30 °C recomendados. Ahora bien, la paridera con la lámpara eléctrica (que se conservó encendida durante todo el experimento), mantuvo una temperatura promedio de 31 °C; pero, en un 31% del tiempo, esta cayó por debajo de 30 °C. La paridera en donde se instaló la criadora con biogás, logró mantener una temperatura promedio de 35 °C y solamente un 6,3% del tiempo descendió por debajo de los 30 °C.

La diferencia entre el uso de lámpara eléctrica y la criadora de biogás, también se refleja en la fluctuación de temperatura que conservó la lámpara eléctrica, con una desviación estándar de 12% con respecto a la media; mientras que la criadora



**Figura 4.** Resultado de la medición de temperatura. (A) Afuera de la galera, (B) A lo interno de la galera, (C) paridera con lámpara eléctrica, (D) paridera con criadora a biogás, (E) paridera sin calefacción.

con biogás tuvo una fluctuación menor de un 8%, respectivamente.

### 3.2 Consumo de biogás

El consumo biogás de equipos diseñados para uso térmico, lo define la presión del biogás al ingresar al equipo y el diámetro del orificio del inyector, según una fórmula empírica propuesta por Fulford, 1996. Por lo tanto, durante el experimento se decidió utilizar una turbina regenerativa sobredimensionada, que logrará levantar la presión por encima de 8 milibares, recomendados por el fabricante, lográndolo al entregar biogás con una presión de 28 milibares.

La criadora a biogás instalada en este experimento, operando a una presión

de 28 milibares, consumió en promedio y durante los 13 días del experimento, 0,12 m<sup>3</sup> de biogás por hora, equivalente a 120 L/horas de biogás. Según mediciones realizadas en visitas previas a la granja, el biogás contiene 68,9% metano, 28% dióxido de carbono, 2,7% nitrógeno y 1.100 ppmv de H<sub>2</sub>S, aproximadamente.

Las criadoras a gas se clasifican según su capacidad (BTU/hr - Unidades Térmicas Británicas, por sus siglas en inglés, por hora). En el Cuadro 1, se muestra un resumen de algunas criadoras comerciales a GLP y sus características técnicas, como el modelo y la capacidad. El consumo teórico de biogás es una estimación según su capacidad. Por tanto, la criadora utilizada en este experimento se esti-

**Cuadro 1.** Lista de otros modelos de criadoras a gas, mostrando su capacidad y el consumo teórico de biogás

Fabricante	Modelo	Capacidad (btu/hr)	Consumo teórico (m <sup>3</sup> biogás/hr)
Gasolec	G12	42.000	2,03
Gasolec	M8	17.200	0,83
Gasolec	S8	12.000	0,58
Gasolec	M3	5000	0,24
Gasolec	M2	3450	0,17
Space-Ray	SHP2	4200	0,20
Space-Ray	SHP3	7000	0,34
Puxin	Room Heater	2500	0,12



ma que es de 2500 BTU/hora, aunque su fabricante dice que es de 6500 BTU/hora.

Algo interesante es que durante la combustión, la temperatura de la llama puede llegar hasta 800 °C, con buena mezcla aire:biogás (Maramba & Obias,1978); sin embargo, dado el concepto de funcionamiento, solo se aprovecha el calor irradiado por la radiación de la combustión, mientras que el calor convectivo se pierde en los gases de combustión (Jiang y otros, 1987).

### 3.3 Calidad del aire

Como parte de la seguridad del uso de equipos manejados con gas es conocer la calidad del aire, como resultado de la combustión del biogás en las parideras. Según las mediciones realizadas, no se encontraron restos de sulfuro de hidrógeno, ni tampoco de dióxido de azufre en la paridera, ni a lo interno de la galera (Figura 5).

Algunas otras experiencias tampoco han encontrado restos de gases tóxicos, como por ejemplo el estudio de Jiang y otros, 1987, que no determinó residuos de monóxido de carbono, utilizando criadoras de GLP modificadas a biogás, concluyendo que es seguro utilizar biogás para calefacción de lechones o aves, ya sea con equipos a biogás, o bien de LPG modificados a biogás. La Figura 6 muestra un ejemplo de modificación de una criadora de GLP a biogás.

### 3.4 Factibilidad del uso de biogás para calefacción de lechones

La factibilidad del uso de criadoras a base de biogás, como una alternativa para reducir la factura eléctrica y aprovechar el estiércol de los cerdos, lo determina la cantidad disponible de este para generar el biogás.

De acuerdo con un análisis realizado en esta investigación, basado en proyección de hatos e índices reproductivos típicos de la industria porcina, indistintamente de la cantidad de vientres en la granja, se determinó lo siguiente:

- En una granja de ciclo completo, se requiere entre un 16% al 68% del es-



Figura 5. Medición de dióxido de azufre residual en la paridera con la criadora a biogás.

tiércol para generar suficiente biogás para la calefacción de los lechones. Este rango depende de si la calefacción es de 12 ó 24 horas diarias, o bien durante los primeros 10 ó 21 días de operación.

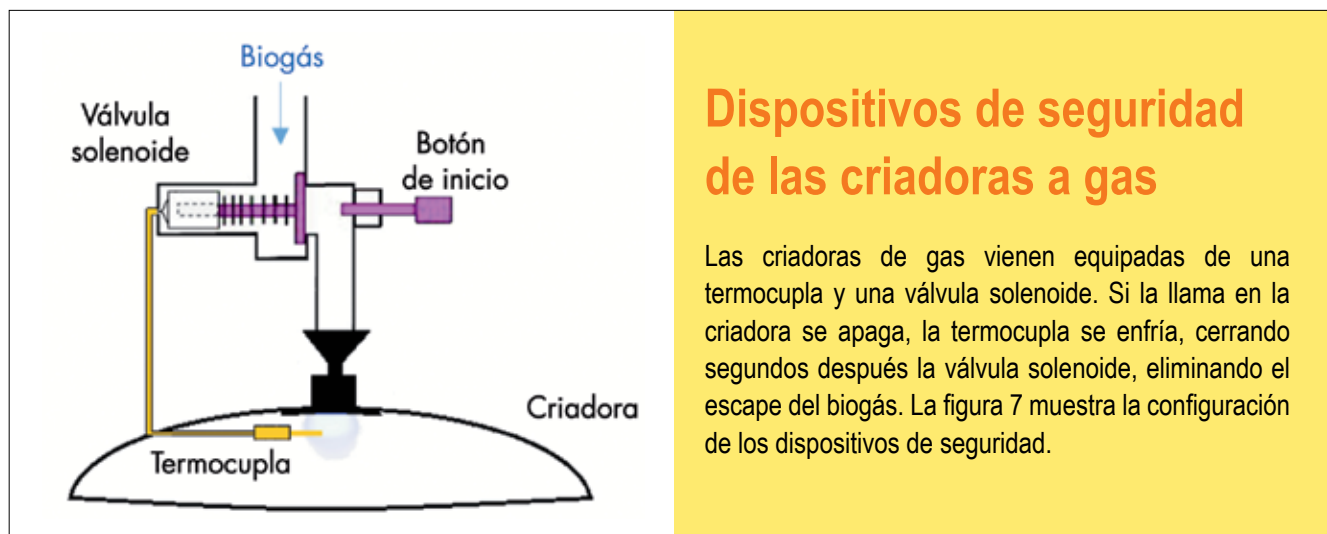
- En una granja de reproducción, que vende los lechones al destete (o los traslada a otra granja), demanda entre un 50% al 100% del estiércol para

producir suficiente biogás y lograr la calefacción de los lechones. Con excepción del escenario donde se realice la calefacción 24 horas diarias, durante 21 días (hasta el destete), el estiércol no alcanza para generar suficiente biogás.

Según precios de la empresa Viogaz S.A., para instalar un sistema completo que incluya el biodigestor en geomem-



Figura 6. Criadora SpaceRay modelo SHP3, modificada a biogás, de forma artesanal por la empresa VIOGAZ S.A.



## Dispositivos de seguridad de las criadoras a gas

Las criadoras de gas vienen equipadas de una termocupla y una válvula solenoide. Si la llama en la criadora se apaga, la termocupla se enfría, cerrando segundos después la válvula solenoide, eliminando el escape del biogás. La figura 7 muestra la configuración de los dispositivos de seguridad.

Figura 7. Configuración de los dispositivos de seguridad de las criadoras.

brana de PVC, movimientos de tierra y obra civil, además de tubería y accesorios, filtro de biogás, turbina regenerativa y las criadoras a biogás, la inversión puede rondar entre \$20.000 (\$36.7) y \$70.000 (\$128.4) (tipo de cambio de \$545/1US\$), por vientre en la granja, siendo más costoso para granjas más pequeñas. Considerando un ahorro eléctrico por dejar de usar lámparas eléctricas y sustituirlas por criadoras a biogás, se estima que la inversión se puede recuperar entre 2,5 y 3,6 años dependiendo de las características de la granja.

## Conclusiones

El estudio presentó resultados prometedores para la industria porcina, toda vez que el estiércol puede ser aprovechado para su conversión a biogás y ser utilizado para la calefacción de lechones, reduciendo así el recibo eléctrico de la granja. Al mismo tiempo, se disminuyen los malos olores, mejorando el tratamiento del estiércol y reduciendo la emisión de gases de efectos invernadero.

En términos concretos se concluye:

- La criadora a biogás logró mantener una temperatura menos fluctuante dentro de la paridera, por encima de 30 °C, por más tiempo que la lámpara eléctrica.

- El consumo de la criadora de biogás es bajo, además se consiguió comprobar que una criadora con capacidad baja es suficiente para la calefacción de lechones.
- La cantidad de biogás que se puede generar en una granja de ciclo completo o bien en una de solo reproducción es suficiente (y sobra) para la calefacción de lechones. Esto con excepción del caso de una granja de reproducción, que realice una calefacción hasta el destete (21 días), durante 24 horas diarias.
- Durante todo el experimento, los lechones que fueron calentados con biogás no presentaron anomalías en comportamiento y no hubo mortalidad.
- El tiempo de recuperación, asumiendo un ahorro eléctrico, sin considerar las ventajas de tener un biodigestor en la granja (como reducción de olores), ronda entre los 2,5 y 3,6 años.
- Si el proyecto se diseña adecuadamente, dado que el biogás proviene de un recurso propio de la finca y, en la mayoría de escenarios, sobra el biogás, se puede incrementar el tiempo de calefacción, para mejorar el confort en los lechones e inclusive agregar calefacción en el área de cunas.
- Las criadoras son equipos robustos de poco mantenimiento, caso contra-

rio de las lámparas eléctricas, en las que los bombillos tienden a quemarse con frecuencia.

- Finalmente, las criadoras a biogás instaladas correctamente, con los dispositivos de seguridad presentes, son una alternativa segura para su uso en granjas porcinas.

## Referencias:

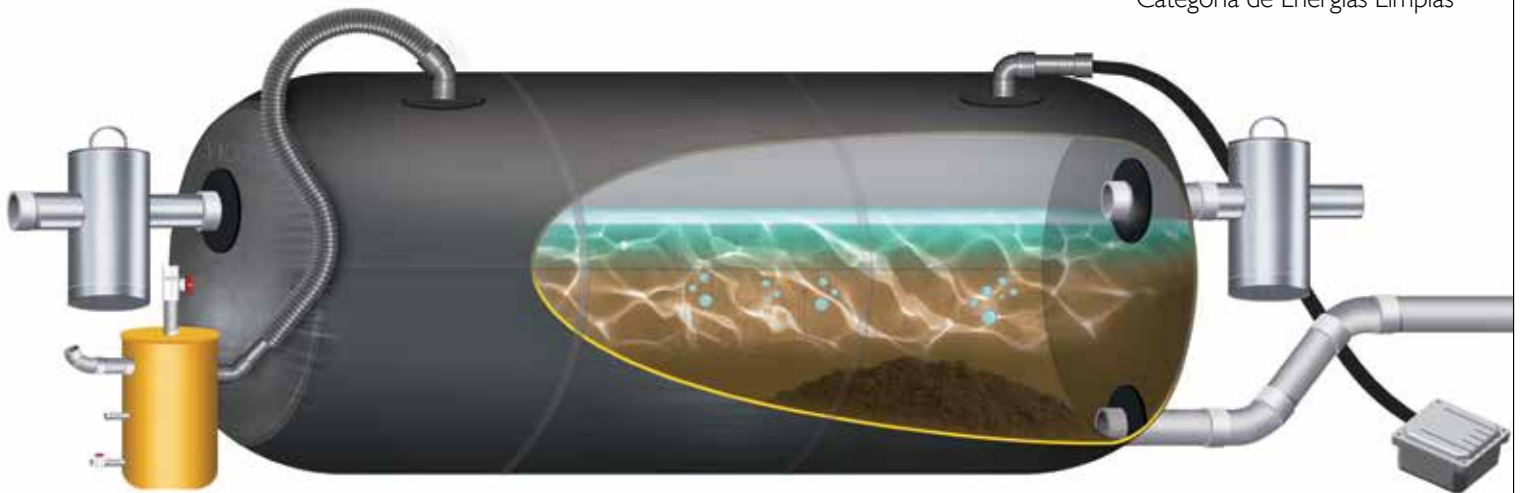
- Fulford, D. 1996. Biogas stove design. UK. University of Reading.
- Guerrero, C.; Pérez, A.; Botero, R. Cerrato, M. 2007. Evaluación del uso de calentadores para lechones operados con biogás y de bajo costo. Guácimo, Costa Rica, Escuela de Agricultura del Trópico Húmedo.
- Iowa State University. 2012. Conserving energy by using localized heating in swine housing. Extension and Outreach, PM 2089V June-2012.
- Jiang, Z.; Steinsberger, S. C., & Shih, J. C. 1987. In situ utilization of biogas on a poultry farm: Heating, drying and animal brooding. *Biomass* 14(4): 269-281.
- Maramba, F. D. & Obias, E. D. 1978. Biogas and waste recycling: The Philippine experience. Maya Farms Division, Liberty Flour Mills.
- Padilla, M. 2007. Manual de porcicultura. San José, Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Programa Nacional de Cerdos.

## Biodigestores prefabricados listos para instalar

Primer lugar en competencia de negocios

**Yo emprendedor**  
TALENTOS INNOVACION

Categoría de Energías Limpias



**Biodigestores prefabricados** de fácil instalación. Incluye garantía, servicio técnico especializado en biodigestores y apoyo durante un año.

**Accesorios:** Kit de reparación, filtros de biogás ( $H_2S$ ), estufas domésticas e industriales, lámparas, criadoras de lechones y bombas de biogás.

### Beneficios:

- Genera energía limpia para cocinar, calefacción o hasta electricidad.
- Produce biofertilizante para sus cultivos.
- Cumple con regulaciones ambientales.
- Reduce y elimina los malos olores.
- Reduce los gases de efecto invernadero contribuyendo con Carbono Neutralidad.
- Visita de diagnóstico GRATIS.

Hecho en Costa Rica



**Biodigestores** para fincas pequeñas, medianas y grandes

E-mail: [info@viogaz.com](mailto:info@viogaz.com) • Tel. +506 2265-4495 • Web site: [www.viogaz.com](http://www.viogaz.com) • Costa Rica

## ► Energía renovable

# BCIE promovió inversión superior a US\$146 millones en pequeños proyectos de energía renovable

**RECURSOS RENOVABLES.** Los costos de instalación y mantenimiento de la energía solar han disminuido en los últimos años, cuya reducción contribuye a popularizar el uso de esta tecnología energética, amigable con el ambiente.



Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

El Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), ha contribuido a desarrollar pequeños proyectos de energía renovable en Centroamérica, por un monto que supera los US\$146 millones, durante los últimos años.

Geilyn Aguilar, gestora de proyectos de la Iniciativa MIPYMES Verdes y el Proyecto Acelerando las Inversiones en Energía Renovable en Centroamérica (ARECA), indicó que el apoyo brindado por el Banco ha catalizado sumas que superan los US\$146 millones, para la implementación de

un abanico de iniciativas a pequeña escala para generar electricidad, que van desde los 50 kilovatios hasta los 10 megavatios.

La especialista indicó que en los últimos años la producción sostenible de energía ganó terreno en las empresas, debido a los altos costos de la factura eléctrica en las empresas. Las previsiones indican que para el año 2015 se espera un incremento en el uso de fuentes renovables, como la biomasa utilizada a modo de materia prima en el desarrollo de planes de biogás.

“La búsqueda de soluciones sostenibles a la producción y el uso de energía se ha vuelto una necesidad en muchas de las pequeñas y medianas industrias, porque el precio de la

factura eléctrica ha venido en incremento significativo, propiciando una clara necesidad de tener alternativas para reducir costos en este campo”, señaló Aguilar Alfaro.

Cabe recalcar que en el sector financiero se cuenta con alternativas que brinda la Iniciativa MIPYMES Verdes, la cual integra los esfuerzos del BCIE, del Gobierno de Alemania a través del Banco de Desarrollo de Alemania (KfW) y de la Unión Europea, como parte de su Facilidad de Inversión para América Latina (LAIF, por sus siglas en inglés), mediante diferentes mecanismos enfocados a la protección del clima y del medio ambiente a través de las Micros, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES) en la región centroamericana. De esta forma, se apoya el financiamiento a pequeños proyectos de energía renovable y eficiencia energética con condiciones preferenciales y mediante la intermediación financiera con la banca comercial costarricense. Asimismo, se trabaja conjuntamente con el Proyecto ARECA, como iniciativa del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia y el BCIE, por medio del cual se generan garantías parciales de crédito, como medida para la eliminación de barreras financieras a las energías renovables de pequeña escala.

# Una gran FUSIÓN...

Da origen al líder mundial en genética e inseminación artificial porcina:



**Topigs Norsvin**

PROGRESS IN PIGS



TEMPO



TRAXX



TOPPIE

**Progress in Pigs**

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

# Tendencias en la nutrición equina

## ► ¿En qué aspectos han variado los alimentos balanceados?



**José Fabio Alpízar Bonilla, M.Sc.**

Cooperativa de Productores de Leche  
Dos Pinos R.L.

**E**n la actualidad los avances tecnológicos han generado grandes alcances en la nutrición de los animales domésticos y de compañía.

Aunque existen industrias que avanzan de forma más acelerada que otras, lo cierto es que la comprensión de los principios metabólicos así como la pronta respuesta de los análisis de las materias primas o ingredientes pueden, en ocasiones, adaptarse a otras.

Este aspecto facilita las mejoras alcanzadas en torno a una nutrición, que está orientada al desempeño biológico, a la salud, al bienestar y a la sustentabilidad.

Si bien algunos autores consideran que las perspectivas futuras se orientan tanto al bienestar animal como al compromiso ambiental; objetivos que son de gran relevancia en nuestros días, la tecnología continúa brindando grandes aportes, dando cabida a ciencias más complejas.

En el caso de la nutrición equina, la situación no es tan diferente. A pesar de que no siempre se escucha sobre los avan-

ces en este sentido, estos han estado presentes y seguirán aportando muchas adecuaciones e innovaciones.

Conforme se evolucione en el conocimiento de cómo los caballos digieren y utilizan los nutrientes de los alimentos, se abren las posibilidades de procesos y combinaciones.

Por ejemplo, la revolución genómica ha impulsado varias tecnologías que pueden ser aplicadas a la ciencia nutricional, no para orientar la investigación hacia la determinación de deficiencias, sino para conocer cómo los nutrientes

afectan la expresión genética (fisiología, enfermedades, nutrición, y salud) (Stevenson, 2010).

## Avances en los sistemas de formulación de dietas

En las últimas cuatro décadas, se han presenciado varios cambios importantes: desde la estrategia de formulación basada en ingredientes hasta un concepto fundamentado sobre nutrientes y energía, de un modelo de requerimientos factorial a otro de crecimiento, de proteínas crudas a digeribles y luego a aminoácidos. A partir de la adopción de un sistema energético más sofisticado, la comprensión de los metabolismos para diferentes estados fisiológicos y niveles de actividad han generado una mejor y mayor precisión en la nutrición de los equinos.

Aunado a estos cambios, la más reciente publicación del Consejo Nacional de Investigación (NRC por sus siglas en inglés), se presenta con interesantes novedades y aplicaciones prácticas, la que, a su vez, viene a constituir una actualización, luego de casi 30 años.

## Requerimientos de nutrientes para caballos (NRC, 2007)

Las recientes publicaciones del NRC para las especies de interés han mostrado conceptos importantes para una mejor comprensión de la nutrición y de la eficiencia en el uso de los nutrientes.

El consumo de materia seca es un factor determinante para adecuar la nutrición de todas las especies. Mediante el uso de ecuaciones de predicción, se han logrado ajustes importantes y elementales.

Todas las publicaciones del NRC dirigen los requerimientos de energía y de proteína desde un punto de vista factorial, indicando las necesidades para crecimiento, mantenimiento, gestación, lactancia y nivel de actividad. Adicionalmente, se cubren las necesidades de vitaminas y minerales, sus funciones, biodisponibilidad y metabolismos (NRC, 2007).

Las publicaciones del NRC para ganado lechero y caballos incluyen capítulos específicos orientados a los carbohidratos, a las grasas y a su respectivo metabolismo. Ambos capítulos de nutrientes son nuevos y resultan del incremento en el conocimiento base de tecnología de alimentos y alternativas de alimentación, asociadas con las fracciones de los carbohidratos y suplementos de grasa.

Si bien algunas tendencias pueden cambiar, los principios básicos se mantienen.

En este sentido, los forrajes de alta calidad han sido y seguirán siendo absolutamente esenciales para obtener niveles adecuados de consumo de materia seca y una buena condición del caballo. De hecho que un forraje de buena calidad, en los procesos de fermentación (tracto posterior), puede aportar hasta un 70% de la energía para un caballo con un nivel de actividad baja, gracias a la producción de ácidos grasos volátiles (AGV).

Este aporte es de gran importancia, no solo por la eficiencia de uso de los recursos alimenticios forrajeros, sino desde la perspectiva fisiológica de salud y de bienestar.

El tema de la calidad de las pasturas y de los henos es esencial y siempre la digestibilidad deberá ser un ideal: proporción de hoja: tallo, contenido de nutrientes, así como la ausencia de materiales extraños.

Aunque puede analizarse desde diferentes puntos de vista, la disponibilidad puede ser, sin lugar a duda, una alternativa que se antepone, por cuanto permite al caballo seleccionar las mejores porciones y mejorar, en consecuencia, el consumo de nutrientes.

Normalmente, el manejo en cuadras conlleva al acarreo y conservación de las pasturas, por lo que tanto el manejo como el costo involucrado son elementos que se presentan con cierta complejidad. En principio, la buena práctica no se refiere a ofrecer en demasía para obtener un alto desperdicio, sino más bien a una cantidad ofrecida que permita la presencia de este durante todo el día,

así como algún grado de selección por parte del equino.

Con referencia a los forrajes cosechados en la forma de henos, lo mejor que se puede esperar es preservarlo y mantener su calidad. Esto es relevante por cuanto las condiciones de almacenamiento son medidas de gran importancia, no solo para lograr mantenerlo sino para evitar cualquier situación que le pueda afectar. La adecuada ventilación o aireación y la prevención de la humedad son aspectos prioritarios.

## Tendencias en la utilización de alimentos balanceados para caballos

La alimentación de caballos dentro de sus diferentes estadios fisiológicos o nivel de actividad, se facilita, ahora, por la disponibilidad de formulaciones desarrolladas de forma específica para cada propósito. Así, el mercado ofrece dietas para potros (crecimiento), mantenimiento, lactancia y alto desempeño (endurance), desde suplementos alimenticios hasta alimentos balanceados. Estos se desarrollan como alimentos completos, que se deben utilizar en balances nutricionales, que complementan la dieta a base de pastos, forrajes y henos, para lograr una máxima eficiencia, salud y bienestar de los equinos.

La suplementación de alto desempeño no es diferente. Conforme se ha ahondado en el conocimiento de los caballos atletas élite, se sabe que los mismos requieren una nutrición especial. Esta se ha ajustado más para lograr el desempeño exigido.

Se ha orientado una marcada tendencia hacia la sustitución de granos, mediante el uso de fibras fermentables, que provean un aporte energético, con la complementación de las grasas y aceites, por sus ventajas extra calóricas y extra metabólicas.

El esfuerzo físico experimentado por caballos de alto desempeño, demanda un adecuado nivel de energía para la actividad del metabolismo muscular.

**Cuadro 1.** Contenido de nutrientes de los alimentos convencionales y modernos

Alimento	Proteína %	Grasa %	Fibra cruda %	Almidón estimado %
Alto en grano (tradicional)	12-14	2.5 - 3.5	5-7	60-70
Modernos (Fibra y grasa)	12-14	5-10	7-14	20
<b>Dieta total</b>	<b>12-14</b>	<b>6-8</b>	<b>25</b>	<b>10</b>

Adaptado de Reynolds, 2010

Aunque su diseño se enfoca más a dietas para alto desempeño, los beneficios de bienestar y de salud han generado que esta tendencia haya sido adoptada de forma general (Cuadro 1).

Otro aspecto importante, dentro de los cambios que se han venido presentado en esta materia, es la forma de la medición de la fibra, pasando del uso de fibra cruda a fibra neutro detergente (FND).

En el caso de las proteínas, se ha prestado mucha atención a la utilización y suplementación con aminoácidos específicos para obtener la mejora en el desempeño y para facilitar la recuperación después de la actividad.

De esta manera, nuestro entendimiento sobre los requerimientos específicos de nutrientes, ha venido a incrementar las oportunidades para suplir de forma más precisa, los nutrientes a los animales, en relación con su etapa de vida, con su estado fisiológico y con el nivel de actividad.

Las estrategias actuales están apostando en un mercado con énfasis en el uso de aditivos nutricionales, suplementos energéticos, así como en la utilización de procesamientos térmicos (peletizado y extrusión), que faciliten la digestión, la velocidad de respuesta para utilizar esta energía, el uso de fibras de mayor digestibilidad, a la vez que reducen las probabilidades de fermentación y el uso de grasas, por sí solas o bien como parte de un suplemento energético.

Dentro de los aditivos, se han incorporado las levaduras a las dietas de los equinos. Inicialmente, las investigaciones se enfocaron al efecto de la suplementación sobre la digestión de la fibra con resultados pequeños, pero estadística-

mente significativos. Sin embargo, recientemente, los estudios se han dirigido a la capacidad de las levaduras para prevenir problemas digestivos (Newbold y otros, 2013).

En Costa Rica esta tendencia es muy notoria, a pesar de que, en este caso, existen competencias de alto desempeño, pero sobre todo como preparación rápida a la época de mayor actividad (diciembre a mayo).

Se debe tener presente que el tiempo de respuesta para proveer un correcto balance de nutrientes y un adecuado acondicionamiento o entrenamiento, tiene que ser programado y orientado a mejorar la eficiencia en el uso de los nutrientes por los caballos atletas.

Con respecto a este mismo tema es importante enfatizar que, si bien no se visualizan competencias de resistencia en las actividades convencionales como los topes y las cabalgatas, el desgaste de los caballos demanda una nutrición energética, vitamínica y mineral, incluyendo los electrolitos, para el óptimo desempeño y, sobre todo, para la adecuada recuperación de estos.

Sea cual sea la actividad, lo importante que se debe tener siempre en mente es que la eficiencia del caballo de mediano y alto rendimiento dependerá de:

- La capacidad física natural
- Un adecuado entrenamiento
- Una dieta balanceada y para su desempeño.

Como se ha descrito, en la actualidad existen una serie de procesos, aditivos, materias primas y programas de alimentación, que se han desarrollado con el objeto de mejorar la eficiencia de utiliza-

ción, el desempeño y el bienestar de los equinos. A pesar de estos importantes y acertados cambios, se debe tener presente que la alimentación debe manejarse de forma integral.

En los momentos en los que de forma acelerada o sostenida, el cambio de alimentación demanda de un aumento en el contenido energético, que puede contemplar desde un incremento en la cantidad ofrecida hasta una suplementación con alimentos de mayor concentración energética, este siempre debe ir acompañado de un programa de ejercicio (acondicionamiento) adecuado en tiempo y forma (paulatino), para evitar problemas de salud asociados a la dieta o al esfuerzo físico.

## Referencias:

National Research Council. 2007. Nutrient requirements of horses: Sixth Revised Edition. Disponible en: [http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=11653&page=R16](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=11653&page=R16).

Newbold, J.; Dougal, K. and Pinloche, E. 2013. The use of live yeast in animal diets: What Do we know. Institute of Biological Environmental and Rural Science. Aberystwyth University. Aberystwyth, Ceredigion. UK. AllAboutFeed Magazine. Yeast Special. March 2013. P. 8, 9 and 10.

Reynolds, J.A. 2010. Equine nutrition in the 21st century. Equine product and technical manager. ADM Alliance Nutrition. USA. AllAboutFeed Magazine 1(6):32-34.

Stevenson, Z. 2010. Sequencing the horse genome: What does it mean? Solution Deployment Team, Alltech European Bioscience Centre, Dunboyne, Ireland. AllAboutFeed Magazine 1(6):10-11.



# Línea de Desparasitantes IVOMECC



**ivomec 1%**

El endectocida original, y de referencia para Bovinos, Ovinos y Cerdo.

**ivomec  
GOLD**

El producto líder en resultados que ofrece el mejor retorno de su inversión.

**ivomec-F**

El endectocida que controla la mayor variedad de parásitos en Bovinos.

**ivomec<sup>®</sup>  
Eprinex<sup>™</sup>**  
(eprinomectina)

El único endectocida tópico con amplio espectro de actividad que le asegura el control parasitario de su Ganado.

**Desparasite  
Sin Receta**  
**Sin Retiro en  
Carne y Leche**



Tel: 2799-6000 | [colonoagropecuario.com](http://colonoagropecuario.com)

# Parásitos internos, un enemigo silencioso

Los caballos están constantemente expuestos a los parásitos. El pasto, heno, cuadras, etc, frecuentemente están contaminados con huevos, larvas o hay hospedadores intermediarios que pueden infestar a sus animales.



Cuando los parásitos ingresan al cuerpo del animal, dependiendo del parásito, estos pueden realizar su ciclo de vida pasando por diferentes órganos vitales, causando daños a estos órganos y compitiendo por los alimentos y afectando la salud general, como puede ser problemas respiratorios, de piel o hasta los temidos cólicos. Síntomas como diarreas, constipación, pérdida de brillo del pelo, rascado de la zona del ano, úlceras en piel, etc., son frecuentes, aunque muchas veces podemos tener animales parasitados que no muestren ninguno de estos síntomas. Estos caballos asintomáticos son fuente de contaminación del ambiente y por supuesto de otros animales.

La desparasitación de los caballos debe ser una práctica frecuente. Los parásitos pueden variar dependiendo de la zona del país o de la época del año, aunque en los países centroamericanos, por el clima predominante, hay pocas variaciones. Los especialistas mencionan que idealmente la desparasitación debe realizarse aproximadamente cada dos meses, aunque en la práctica mucho la realizan cada tres o cuatro meses.

Se deben utilizar desparasitantes de amplio espectro que nos den la seguridad de eliminar los parásitos más frecuentes (grande y pequeños strongylus, parásitos planos (cestodos), parásitos pulmonares, larvas de moscas, oxiuros, etc.) que puede afectar los animales y que adicionalmente eliminan los parásitos que han creado resistencia a los desparasitantes utilizados frecuentemente.

Siempre consulte al Médico Veterinario para que evalúe cuál desparasitante debe utilizar y realice un programa correcto de desparasitación. Recuerde que, no por cambiar de marca, usted está cambiando de ingrediente activo y por ende podría tener fallas de efectividad.

## Parásitos más frecuentes en los equinos

TIPO DE PARASITO	SITIO DE LESIÓN	COMENTARIOS
Estrongilidos grandes: <i>S. vulgaris</i> <i>S. edentatus</i> <i>S. equinus</i>	Ciego y colon. Daños generalizados en arterias mesentéricas.	Principal causa de cólicos tromboembólicos, aneurismas.
Estrongilidos pequeños: Se reportan más de cincuenta especies.	Ciego y colon mayor.	Brotos severos en la primavera por la salida de larvas enquistadas en la pared intestinal, provocando cólicos, diarreas y debilidad. Estos representan un problema particular en cuanto a la resistencia hacia los antihelmínticos (desparasitantes).
<i>Parascaris equorum</i> .	Intestino delgado.	Importante en los potros menores de dos años.
<i>Oxyurus equi</i> .	Colon, las hembras migran al ano, donde ponen los huevos.	Los animales están inquietos y se rascan contra las cercas y paredes.
<i>Strongyloides westeri</i> .	Intestino delgado.	Principalmente potros. Se infestan a través de la leche materna y posteriormente de la pastura.
<i>Trichostrongylus axei</i> .	Estómago.	
<i>Dyctiocaulus armfieldi</i> .	Pulmón.	Común en zonas tropicales.
<i>Gasterophilus spp.</i>	Estómago.	Mayor incidencia en la época de proliferación de las moscas <i>Gasterophilus</i> .
<i>Anaplocephala spp.</i>	Intestino delgado (válvula ileocecal).	Tenia (gusano plano), tienen como huéspedes intermediarios algunos ácaros.

### Baymec® Plus Pasta

Es un desparasitante de amplio espectro con una combinación única (Abamectina, Oxfendazol y Praziquantel). Elimina tanto parásitos redondos como planos, así como las larvas de moscas.

La adición del Oxfendazol a la fórmula de **Baymec® Plus Pasta** se ha hecho pensando en los parásitos que ya han demostrado resistencia a otros desparasitantes como la Ivermectina o Doramectina.

**Baymec® Plus Pasta** es muy bien tolerado y se puede utilizar en potros desde las 8 semanas de edad y en hembras gestantes hasta el décimo mes de gestación.

Cada jeringa es suficiente para tratar un animal hasta de 600 kg. Fácil administración oral por ser una pasta con características de adherencia y sabor a manzana.

Por eso utilice **Baymec® Plus Pasta** para presumir la salud de su caballo.

**La mejor fórmula para arrasar  
con los parásitos.**



Sabor manzana



Tratar Bien  
Bienestar Animal



Science For A  
Better Life

# CATOSAL® B12 + Hormonales Bayer®

Mejoran el rendimiento reproductivo de sus animales



Prostaglandina con efecto Luteolítico y Uterotónico

GnRh de Larga Acción con Mayor efectividad

Reconstituyente Metabólico que mejora la Fertilidad

Facilitador de partos y analgésico

## Bay-Ovsynch®

**Gonavet®  
+  
Catosal® B12**

Día 0  
8:00 am  
LUNES

**PGF Veyx Forte®**

Día 7  
8:00 am  
LUNES

**Gonavet®  
+  
Catosal® B12**

Día 9,5  
4:00 pm  
MIÉRCOLES

**I. A. a  
tiempo fijo**

Día 10  
8:00 am  
JUEVES

**Dosis: Gonavet® 2 ml + Catosal® B12 15 ml + PGF Veyx Forte® 2 ml**

# Desarrollan estrategia para prevenir ataque de cocodrilos

► Proyecto en los ríos Tempisque y Bebedero, Guanacaste



Bomberos de todo el país participaron en el Foro.



**Luis Castrillo Marín**

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional (UTN) sirvió de marco para presentar los resultados de un proyecto desarrollado en los ríos Tempisque y Bebedero (Guanacaste), que tiene como meta reducir el riesgo de ataques de cocodrilos.

El plan, coordinado por Jaqueline Quirós, egresada de la Universidad Nacional (UNA), se denomina "Propuesta de educación ambiental como herramienta de prevención al riesgo de ataque de cocodrilos (*Crocodylus acutus*), en las comunidades aledañas a los ríos Tempisque y Bebedero".

Los resultados fueron divulgados durante el Foro "Entorno Social y Manejo del *Crocodylus acutus* en Costa Rica" que se

llevó a cabo en la Sede de Atenas, con la asistencia de unas 80 personas entre expertos de la UNA, de la Comisión Nacional de Cocodrilos, AQUA Corporación Internacional y el Sistema Nacional de Áreas de Conservación, quienes compartieron experiencias de manejo de este reptil en varias zonas del país.

En la actualidad el *Crocodylus acutus* está incluido en la lista del Convenio Internacional para el Trasiego de Flora y

Fauna Silvestre (CITES), como una especie en peligro de extinción.

Aparte de la prevención de ataques, la agenda del encuentro abarcó: el impacto del cocodrilo en la oferta turística, el manejo de cocodrilos en estanques de cultivo de tilapia en Cañas y el plan de manejo de cocodrilos en el Gran Humedal Tempisque.

### Acción educativa

La egresada de la UNA enfatizó que es necesario realizar esfuerzos para mejorar el nivel de conocimiento fidedigno con respecto al tema, en las comunidades aledañas a los ríos.

“Tenemos que mejorar el nivel de información especialmente entre las nuevas generaciones y los niños que, en este caso, han demostrado interés en el tema.

Los niños y los jóvenes de las comunidades donde trabajamos, a veces, tienen una percepción negativa por el poco conocimiento que poseen del tema”, indicó Quirós.

Por su parte, durante el encuentro el representante de la empresa Aqua Corporación Internacional, Leiber Quirós, presentó una experiencia exitosa denominada “Manejo de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) en estanques de cultivo de tilapia en Cañas”.

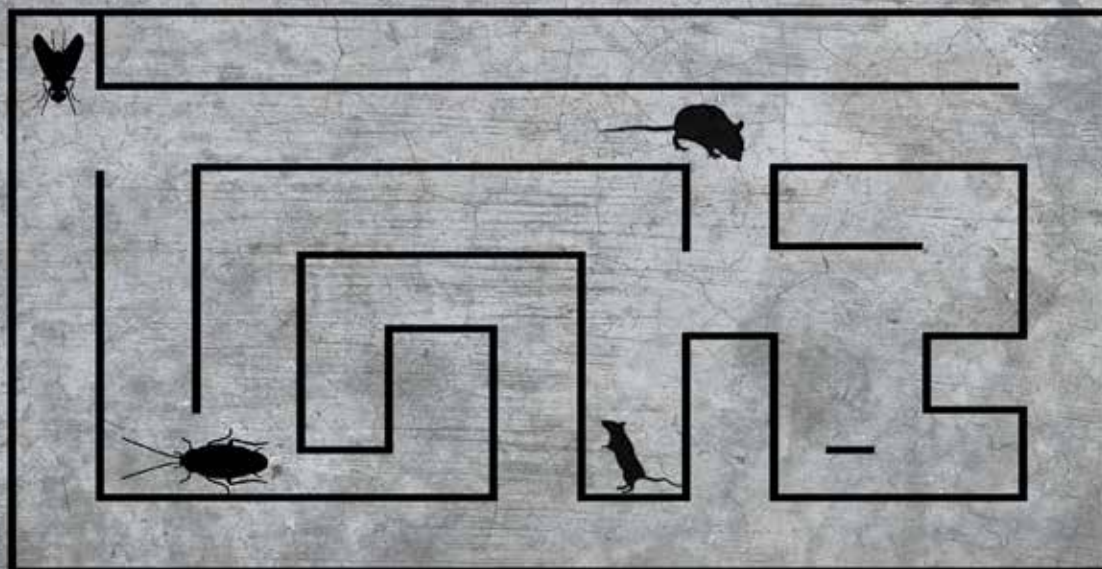
En la actualidad esa compañía (dedicada a la producción de tilapias) implementa un plan responsable de manejo de esta especie con la asesoría del Ministerio del Ambiente y Energía y de la Comisión Nacional de Cocodrilos para la captura y liberación de los individuos en las áreas protegidas de la cuenca del Tempisque.

Además, posteriormente Aqua Corporación Internacional decidió establecer su propio estanque para la conservación de cocodrilos.

“Estas acciones se desarrollaron porque los cocodrilos ingresaban a los estanques y se comían las tilapias, entonces fue necesario tomar acciones para evitar esas pérdidas, pero también mejorar la seguridad laboral”, precisó el funcionario de la firma.

La organización del Foro, también sirvió como telón de fondo para presentar la página web de la Red Nacional de Centros de Vida Silvestre, creada por la UTN-Sede de Atenas, con el fin de integrar los distintos centros existentes en el país para intercambiar información, además de compartir datos científicos relacionados con especies en cautiverio.

## Sus plagas no tendrán salida.



syngenta

Bell  
 LABORATORIES, INC.

VECTOR FOG

#### RODENTICIDAS:

KLERAT  
 LANIRAT

#### INSECTICIDAS:

OPTIGARD LT 25 WG  
 NUVAN 1000 EC  
 ICON 10 CS  
 ICON 10 PM  
 ACTELIC 50 EC

CEBADEROS  
 TRAMPAS GOMOSAS  
 T-REX

NEBULIZADOR EN FRÍO  
 TERMONEBULIZADOR  
 PORTÁTIL

IMPORTADO Y DISTRIBUIDO POR:  
 Agrocomercial Cartago S.A.

agrocomercialcartago@hotmail.com Tel. 2591-4624 / 2592-4894

## ► Jornada de Investigación 2014

# UTN mostró estrategias para mejorar productivida**d** bovina



## ► Día de Campo reunió a emprendedores en el campus de Balsa de Atenas



**Luis Castrillo Marín**

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La Cuarta Jornada de Investigación en la Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional, que logró reunir a 240 participantes, mostró a los productores la implementación de estra-

tegias de sostenibilidad para mejorar el manejo de bovinos en fincas amigables con el ambiente.

En la Jornada –organizada por la Dirección de Investigación y Transferencia y la Dirección de Extensión y Acción Social de la Sede de Atenas, se mostraron los avances del proyecto “Determinación de la emisión de metano proveniente de la

fermentación entérica en bovinos”, que desarrollan de manera conjunta la UTN, Sede de Atenas y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

La investigación tiene como meta “mejorar la competitividad de los sistemas de producción de carne, mediante la obtención de una alternativa menos contaminante por gases de efecto invernadero,



**APOYO AL PRODUCTOR.** En la Jornada de Investigación, el ministro de Agricultura y Ganadería, Luis Felipe Aráuz Cavallini (centro), destacó la trayectoria de la UTN, Sede de Atenas, en áreas como la capacitación, el entrenamiento en servicio y el desarrollo de soluciones innovadoras para el trabajo eficiente en las fincas.

a la vez que se incrementa la eficiencia productiva del hato”.

El director de Investigación y Transferencia de la UTN, Sede de Atenas, Eduardo Barrantes, precisó que la Jornada tenía como meta exponer las actividades y proyectos que se realizan en esa academia durante el año.

“La filosofía nuestra es que la Universidad Técnica Nacional se debe además de los estudiantes a los productores, por lo que es necesario ofrecerles investigaciones que sean aplicables en la realidad, con soluciones a problemas muy puntuales”, expresó Barrantes.

Según el Director, uno de los problemas más importantes del sector bovino consiste en el diseño de acciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, generadas en las fincas pecuarias.

“En el caso de las vacas, liberan mucho metano mediante la expulsión de las excretas, entonces estamos tratando de investigar cuáles son las etapas de la alimentación del animal que producen más

metano para lograr reducir esos niveles, procurar que gane más peso y que haga ganar dinero a los productores, de una manera más rápida”, indicó Barrantes.

### Otros temas

Junto con el tema de las prácticas para desarrollar una ganadería más sostenible, la Jornada permitió conocer los avances de otro proyecto denominado “Comparación de los rendimientos productivos de tres hatos bovinos bajo condiciones similares de manejo (Simbrah, Nelore y Búfalo)”.

Por medio de este estudio, se pretende confrontar las diferencias productivas en hatos ganaderos, para generar información de alternativas que mejoren la productividad en las fincas de ganado de carne, mediante la medición del crecimiento y producción de carne de hatos (ganado comercial Brahman y Búfalos de Agua), en condiciones similares de manejo.

Además de especialistas de la Sede de Atenas, la Jornada incluyó a productores, entidades públicas y la empresa privada para forjar alianzas que permitan llevar al campo el trabajo de los investigadores.

“Por ejemplo, la idea es que si los productores quisieran implementar un sistema de apartos más pequeños en las fincas, con cercas eléctricas, tengan la posibilidad de establecer contacto con empresas que tengan esas tecnologías, para analizar la parte costo-financiera de llevar ese sistema a las fincas, incluso mediante la ilustración de casos de éxito”, precisó Barrantes.

La Jornada abarcó charlas relacionadas con el impacto de los Tratados de Libre Comercio en sectores como la industria láctea, una Feria de Emprendedores y visitas de campo a las unidades productivas de la UTN-Sede de Atenas, en áreas como el jardín de especies forrajeras, la cría de búfalos y la producción de suero contra la mordedura de serpientes.

El evento recibió el apoyo financiero del Banco Nacional de Costa Rica, así como soporte técnico de la Universidad de Costa Rica, del Instituto Tecnológico de Costa Rica y de la Universidad Estatal a Distancia.

# Sede de Atenas-UTN Nuevos profesionales

► Campus universitario en Balsa de Atenas graduó 62 profesionales



**Luis Castrillo Marín**

Revista UTN Informa al Sector  
Agropecuario

La carrera de Producción Animal (PA) se convirtió en la disciplina con mayor número de profesionales (28) de la generación de egresados del 2014, en la Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional (UTN).

En ese año, PA brindó el 39% del total de jóvenes (62) que recibieron el título durante un evento especial, que llenó el auditorio de la Sede de Atenas y que contó con la presencia del rector de la UTN, Marcelo Prieto.

El segundo lugar en la entrega de títulos le correspondió a Tecnología de Alimentos (19), seguido de Manejo Forestal y Vida Silvestre (13). En esta ocasión, las carreras tanto de Contabilidad y Finanzas como de Asistencia Veterinaria solo generaron un graduado cada una.

Según César Solano, director del bachillerato en Producción Animal de la UTN-Sede de Atenas, las cifras indican que esta carrera tiene un mercado laboral consolidado que aprecia a los graduados, quienes gozan de un amplio prestigio entre los empleadores de los más diversos sectores.

“Además de que el campo laboral es muy grande y está en un proceso de crecimiento permanente, nos hemos preocupado porque los jóvenes reciban una educación con un alto componente práctico, que los acerque, lo más posible, a las condiciones y exigencias que van a encontrar en las empresas agropecuarias, una vez que empiecen a ejercer la profesión”, precisó Solano.

Durante su paso por esta Universidad, los nuevos profesionales recibieron una sólida formación en sus diferentes especialidades, en el caso de PA se enfatizó en temas como uso de maquinaria agri-





**MUCHA TRAYECTORIA.** Los nuevos Ingenieros en Producción Animal, Carlos Hidalgo, Mario Bolaños, Giovanni Bogantes y Rommel Estrada (orden usual), tuvieron la oportunidad de culminar sus estudios en la UTN-Sede de Atenas, luego de muchos años en el mercado laboral.



**SANGRE JOVEN.** La estudiante, María Monserrat Valverde Mata, forma parte de la nueva generación de profesionales en Ingeniería en Producción Animal de la UTN-Sede de Atenas.

cola, manejo de rumiantes menores y especies zootécnicas, comercio internacional y sistemas de sostenibilidad.

### Preparación continua

El rector de la UTN, Marcelo Prieto, indicó que las condiciones actuales del mercado y la competitividad de una economía globalizada exigen la formación de un recurso humano, que lleve a cabo un esfuerzo constante de actualización.

“Cada vez que se entrega un título, la Universidad también se gradúa. Nosotros, como centro de enseñanza, también nos titulamos porque es un acto que implica un enorme esfuerzo docente, en equipo, en infraestructura, en laboratorios, todo ello para ofrecerle a la sociedad costarricense los mejores profesionales”, destacó Prieto.

El Jerarca de la UTN resaltó que en los últimos años la Sede de Atenas ha realizado un gran esfuerzo para mejorar las instalaciones, construir nuevas aulas y crear una infraestructura de calidad, labores que en los próximos meses avanzarán un peldaño más con la conclusión de un nuevo Centro de Capacitaciones.

“Un profesional del siglo XXI debe estar en un proceso permanente de actualización, eso hay que tenerlo muy claro para que

su desempeño sea de calidad. La Universidad está realizando un gran esfuerzo para lograr esa meta, mediante estrategias como el desarrollo de una infraestructura adecuada. Se está terminando la construcción de un Centro de Capacitación de primera categoría, pero aún debemos hacer un esfuerzo mayor, a pesar de que hemos invertido varios millones de dólares”, ilustró Prieto.

Por su parte, Rodney Cordero, decano de la Sede de Atenas, enfatizó que el pensum académico está diseñado para promover valores como la equidad, la responsabilidad y el respeto por el ambiente en el desarrollo de los procesos productivos.

“El mercado demanda un tipo de profesional que tenga una actitud positiva, que sea muy proactivo y que sepa resolver problemas, que busque soluciones, antes que pensar en las dificultades. En la Sede de Atenas pensamos que nuestros graduados cumplen con ese perfil, gracias a un tipo de enseñanza que los mantiene en un contacto permanente con la realidad. Las empresas buscan actualmente personas que resuelven problemas, con una base bien documentada” declaró Cordero.

La matrícula actual de la Sede de Atenas sobrepasa los 700 estudiantes, con un crecimiento de casi un 300% en los últimos cinco años.



# Detector de celo bovino

el más económico y confiable

Tecnología desarrollada por ingenieros latinoamericanos (Colombia)



**Paso 1:**  
Instalar chip



**Paso 2:**  
Instalar Arnés



**Paso 3:**  
Señal CELOTOR



**Paso 4:**  
Mensaje automático



REDUCE LA DEDICACIÓN DE MANO DE OBRA Y SUS COSTOS.

Eficiente al detectar los celos silenciosos y cortos

Contáctenos + (506) 8710-2849 • [www.celotor.com](http://www.celotor.com) • [chernandez@celotor.com](mailto:chernandez@celotor.com)



Los mejores planes de crédito y precios de contado, surtido sin igual  
Precios especiales a instituciones, empresas y grupos organizados

ROES EN: Naranjo: Tel. 2451-3333; Grecia: Tel. 2494-3233; Orotina Tel: 2428-8080; Puntarenas Tel: 2661-6666; Santa Rosa Tel: 2477-7777; Atenas Tel: 2446-8383; San Ramón Tel: 2445-2333



## ALQUILER DE CUADRAS EN ATENAS CENTRO

Incluye atención veterinaria

Mayor información con el Dr. Edwin Espinoza Miranda

Tel. 6144-4237 / 2446-3711

## Servicios en Contabilidad y Auditoría

*"La experiencia y la responsabilidad marcan la diferencia en nuestros servicios"*



Nos especializamos en sistemas de explotación de lechería

Lic. Gerardo Enrique Mora Siles  
C.P.A. N° 3355  
Teléfono 6165-1265 • gmora@iapcr.com



# Nevo

Importado de Holanda por su propietario

Raza: Frisón  
Color : Negro  
Edad: 10 años  
Padre: Brandus 345  
Madre: Trudie Fan Harns

Propietario: Dr. Juan Luis Vargas Vargas • Dirección: Atenas Centro, Costa Rica  
Información sobre saltos: Tels. (506) 2446-5002



# BIO-NOVA®

¡Un buen final  
*inicia aquí!*




Distribuye:

**Grupo RZ**  
Grupo Rodríguez Zamora

**Es el Nutriente, no el ingrediente**



PURINA®, el Diseño de los Cuadros y CHOW® son marcas con licencia de uso de Nestlé Purina PetCare Company.

San Rafael de Alajuela, del Balneario Ojo de Agua 2 km al Oeste • Tel. 2438-9800 • [www.gruporz.com](http://www.gruporz.com) /  GRUPO RZ

► Especialistas de REDNIA  
reunidos en UTN- Sede de Atenas

# Información digital apoya producción agropecuaria



## Red de Referencias Bibliográficas abarca 8 mil "links"



**Luis Castrillo Marín**

Revista *UTN Informa al Sector Agropecuario*

La digitalización de la información se ha convertido en uno de los referentes claves para que los profesores, productores, investigadores y estudiantes de las disciplinas agropecuarias puedan acceder a datos y obras actualizadas que les permitan profundizar sus conocimientos.

En la actualidad la Red Nacional de Información Agropecuaria (REDNIA) ofrece un servicio de sistematización de obras relacionadas con las disciplinas agropecuarias, que pone a disposición de los interesados 8 mil "links".

De acuerdo con Azalea Ramírez, coordinadora general de REDNIA, también se ofrecen unos 27 mil registros bibliográficos de manera "convencional".

La Red –creada en 1992– está formada en este momento por Bibliotecas y Cen-

tros de Documentación de 26 instituciones públicas, empresas y universidades, entre ellas, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Instituto de Desarrollo Rural, el Instituto Nacional de Estadística y Censos, el Instituto Nacional del Café, la Corporación Bananera Nacional, la Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional, la Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional y el Instituto Tecnológico de Costa Rica, entre otros.

Según la página web de la Red, esta iniciativa nació "con el fin de integrar es-



# Criadores de Simmental y Simbrah puro

Animales y Embriones para la venta



[carlos@lavoacr.com](mailto:carlos@lavoacr.com) • Contacto: 8381-1845 y 8371-0562

Santa Marta, Puriscal, Costa Rica

## Criadores de Dorper y White Dorper

Todo con  
biotecnología  
de punta

Animales y  
Embriones  
para la venta



[carlos@lavoacr.com](mailto:carlos@lavoacr.com) • Contacto: 8381-1845 y 8371-0562

Santa Marta, Puriscal, Costa Rica

fuerzas entre las instituciones del sector agropecuario y áreas afines, que producen, controlan y procesan información documental a efecto de difundirla en forma ágil, oportuna y adecuada. Tiene su fundamento legal en el Decreto Ejecutivo No. 23212 MAG-MICIT del 17 de mayo de 1994, el cual fue modificado posteriormente por el Decreto Ejecutivo No. 25227 MAG-MICIT, del 25 de junio de 1996”.

### Última cita

La Red se reúne cada año con el fin de actualizar conocimientos, evento que en el 2014 tuvo lugar en la Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional (UTN), donde se llevó a cabo un taller al que asistieron 37 personas.

Según expresó Ramírez el encuentro permitió ponerse al día en temas como

las últimas tendencias en la digitalización de la información, el intercambio de experiencias exitosas y conocer los requerimientos más importantes de los centros de información.

“Para nosotros es muy importante que el sector agropecuario pueda tener acceso a información de una manera ágil y permanente, porque en la era de internet el conocimiento avanza a pasos agigantados y; por esa razón, los productores deben estar atentos a los últimos avances científicos y tecnológicos aplicados a la producción para ser competitivos”, agregó la Coordinadora de REDNIA.

El encuentro en la UTN permitió que los participantes conocieran el trabajo que realiza la Dirección de Investigación de la

Sede en el desarrollo de temas como sistemas de trabajo en fincas amigables con el ambiente, reducción de generación de residuos sólidos y líquidos, forrajes, especies menores y otras áreas.

El principal producto de la Red es la Bibliografía Agropecuaria Nacional, almacenada en una base de datos y de la que se desprende la Biblioteca Digital Agropecuaria. Entre sus servicios se pueden mencionar: préstamo interbibliotecario, búsquedas especializadas de información, capacitación, asistencia técnica, intercambio de información y acceso a bases de datos.

Para acceder a la información digital puede hacerlo a través de: [www.mag.go.cr/Rednia/](http://www.mag.go.cr/Rednia/) o comunicarse al correo [rednia@mag.go.cr](mailto:rednia@mag.go.cr)



## AGENDA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL, SEDE DE ATENAS

### Programación Cursos Cortos 2015

ENERO	FECHA	INVERSIÓN ¢*
Curso Básico de Elaboración de Productos Lácteos	22 y 23 enero	125.000.00
Curso Básico de Herraje	29 y 30 enero	105.000.00
FEBRERO	FECHA	INVERSIÓN ¢*
Curso Básico de Uso de GPS	12 y 13 febrero	100.000.00
Curso Básico de Apicultura	19 y 20 febrero	105.000.00
Curso Básico de Elaboración de Embutidos	24 y 25 febrero	125.000.00
MARZO	FECHA	INVERSIÓN ¢*
Curso Básico de Elaboración de Productos Lácteos	5 y 6 marzo	125.000.00
Curso Básico de Ganado de Carne	11 al 13 marzo	147.000.00
Zocriadero de Mariposas	26 y 27 marzo	105.000.00
ABRIL	FECHA	INVERSIÓN ¢*
Manejo Básico de Especies Menores	16 y 17 abril	105.000.00
Elaboración de Productos Lácteos Avanzado	23 y 24 abril	125.000.00

\*Inversión incluye: Hospedaje, alimentación, material didáctico y certificado de participación  
 Mayor información: Favor comunicarse con Yoselyn Rodríguez email: [yrodriguez@utn.ac.cr](mailto:yrodriguez@utn.ac.cr)  
 Teléfonos 2455-1013 o al 2455-1021 con el Ing. Diego Argüello.

# INNOVANDO PARA MEJORAR EL SECTOR PORCINO



**HIPRASUIS<sup>®</sup>  
GLASSER**



**PARVOSUIN<sup>®</sup>**



**MYPRAVAC<sup>®</sup>  
SUIIS**



**COLISUIN<sup>®</sup> CL**

- *Antibióticos • Vitaminas • Minerales*
- *Hormonales • Vacunas*

## GRUPO COMERCIAL RAF S.A.

Palmares, Alajuela, Costa Rica,  
Telefax: (506) 2452-1543  
grupocomercialraf@yahoo.com



## TEGEPOR S.R.L.

- *Importación de verracos y cerdas*
- *Venta de semen congelado maternal Yorkshire y Landrace*
- *Venta de semen fresco*
- *Representante de:*



## SUMINISTROS PORCINOS DE AVANZADA S.A.

- *Aretes de identificación para cerdos y ganado*
- *Representantes de la marca Destron Fearing*
- *Equipos para inseminación artificial porcina*
- *Suministros para granjas en general*



1 km Oeste del Cementerio de Alajuela, carretera al Barrio San José  
Tel.: (506) 2440-6607 • Fax: (506) 2440-6855  
info@sumporci.com  
www.sumporci.com

# Relevancia de las enfermedades podales en programas de salud de hato en bovinos de leche:



## Un problema minimizado u olvidado



**Dr. Frank Hüeckmann Voss, Méd. Vet. Ph.D.**

Salud de Hato Bovinos de Leche  
Costa Rica  
huecsedo@hotmail.com



**Dr. Santiago Jaramillo Mosquera**

Especialista en Podología bovina  
Colombia  
sajaramillom@gmail.com

**D**esde el punto de vista de bienestar animal, se considera que la renquera es inaceptable. A pesar de la alta incidencia y prevalencia que tiene en nuestros hatos y el gran dolor que genera en los animales afectados, representa uno de los problemas más subestimados y de los menos atendidos.

Las pérdidas económicas en nuestros hatos debido a la renquera, se ubican en

el tercer lugar después de las generadas por problemas reproductivos y por mastitis, siendo una de las principales razones de descarte involuntario y consecuente pérdida de genética de alto valor (de Kruif y Opsomer, 2002).

En todo el mundo, las condiciones de estrés ambiental y nutricional sin confort adecuado inciden en la aparición de este complejo problema, que requiere un



abordaje interdisciplinario para resolverlo. En el Cuadro 1, se muestra una serie de parámetros óptimos e importantes para evaluar las vacas con el fin de saber si hay confort, bienestar animal, buena nutrición y ausencia de enfermedad. La renquera afecta TODAS LAS ACTIVIDADES diarias de las vacas e incluso si no se manejan de una manera oportuna y adecuada, nos puede sacar del sistema de producción de leche.

## Factores de riesgo del ambiente

Por un lado, el sistema de confinamiento y semiconfinamiento con alta concentración de animales hace que las vacas caminen sobre sus propias deyecciones. Las pezuñas quedan expuestas a la acción química del purín que es corrosivo y una mayor carga bacteriana incide, principalmente, en la aparición de renqueras de tipo infeccioso. Un amplio porcentaje de las investigaciones en "cow confort" se ha centrado en el diseño de los cubículos; no obstante, la superficie del suelo en áreas como pasillos, caminos y salas de espera, también tiene una gran importancia.

Otros factores ambientales relevantes en nuestro medio son las grandes distancias caminadas, especialmente sobre superficies de lastre volcánico o aceras que, muchas veces, están en mal estado. Además, el exceso de humedad y de barro, debido a las altas precipitaciones pluviales en las principales zonas lecheras de Costa Rica, inciden directamente sobre la calidad de esa pezuña. Asimismo, las prácticas de manejo que obligan a los animales a permanecer demasiado tiempo de pie, como por ejemplo, ordeños excesivamente prolongados y con alta densidad de animales disminuyen el período de reposo. Un incremento de las interacciones agresivas entre las vacas sube el riesgo de lesiones en las patas, sobre todo para los animales dominados, que se ven obligados a realizar movimientos bruscos para apartarse de las dominantes o que intentan refugiarse, permaneciendo de pie con las patas delanteras en el cubículo y las traseras en

**Cuadro 1.** Tiempos ideales para evaluar el comportamiento de las vacas y saber si están dentro de un buen esquema de manejo, orientado al confort y al bienestar animal para una buena producción

Horas descanso por día	9-14 horas ideal 12-14
Horas de rumia por día	7-10 horas
% tiempo rumia echada	80-90%
% tiempo rumia de pie	10-20%
Horas dedicadas a la alimentación	3-5 horas
Número de períodos de alimentación	9-14 períodos
Horas dedicadas a tomar agua	0,5 horas
Horas de interacción social con compañeras	2-3 horas
Número de masticaciones por bolo ruminal	40-60
Horas dedicadas al ordeño y a caminatas por día	2,5-3,5 horas

(Griiffin, 2011)

el pasillo, lo que aumenta la carga sobre estas últimas (Callejo Ramos, 2009).

## Efectos de la alimentación

La concentración de la dieta para obtener cada vez mayores producciones de leche, representan un alto riesgo de desequilibrios fibra-concentrado, que desencadenan en alteraciones metabólicas y hormonales, las cuales inciden directamente en enfermedades podales tipo laminitis. Se deben suministrar raciones balanceadas, con cantidades razonables de carbohidratos fermentables y fibra digerible para evitar la acidosis ruminal subaguda (SARA, por sus siglas en inglés), así como minerales de excelente calidad (una parte en forma orgánica) y que las raciones sean homogéneas, ofrecidas en tiempos de alimentación consistentes. Además, en casos de estabulación o semiestabulación, se deben evitar períodos largos sobre pisos de concreto, sin alimento en canoa, porque predisponen la acidosis ruminal subaguda (SARA) y la laminitis. El trabajo en equipo del veterinario y del nutricionista juegan un papel fundamental en la salud del hato para reducir el efecto negativo de estos factores (Noordhuizen, 2012).

A pesar de que las cojeras se dividen por su etiología u origen metabólico, mecánico o infeccioso, todas ellas son el resultado o consecuencia de la interacción de

los diferentes factores de riesgo mencionados. Cuando estos alcanzan un punto crítico, desencadenan en la enfermedad y, aunque se separan para efectos didácticos, están íntimamente interrelacionadas. Esto quiere decir que un problema puede conllevar a otro, especialmente si no hay atención oportuna (Castillo, 2014). El 90% de las renqueras ocurren en los miembros posteriores, especialmente en la pezuña lateral, que es más alta que la medial y soporta gran parte del peso (Figura 1).



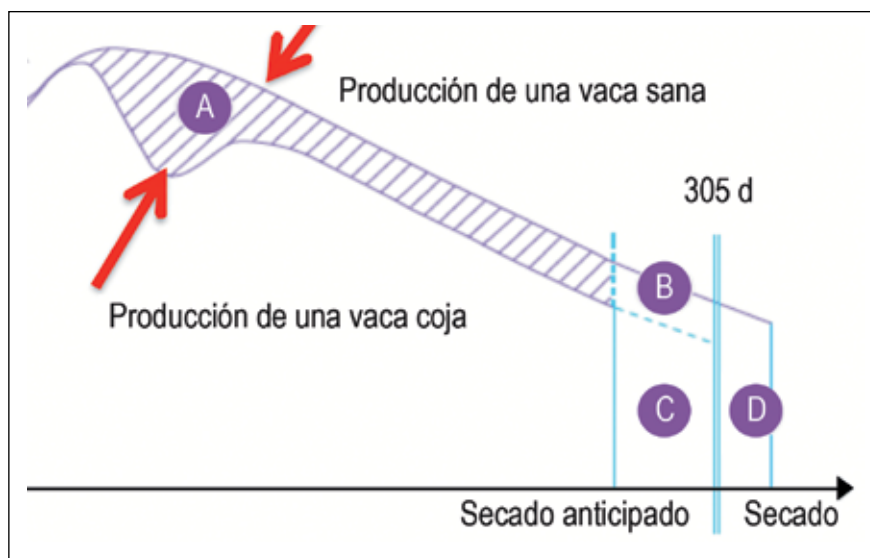
**Figura 1.** Distribución normal de las renqueras, principalmente en pezuña lateral y miembro posterior (Toussaint Raven, 1991)

## Las cojeras o renqueras del ganado se caracterizan por:

1. Presentar gran dolor, ya que se trata de una área muy sensible e inervada. Se considera que es uno de los problemas que más dolor genera en una vaca.
2. Una disminución significativa del consumo de alimento y, por ende, una reducción de la producción de leche entre un 20-50%. Las vacas pasan la mayor parte del tiempo echadas (Figura 2).
3. Baja tasa de fertilidad, que se puede reducir drásticamente al disminuir la condición corporal, una menor expresión de celos e incluso las vacas pueden terminar en anestro verdadero o, mejor dicho, no ciclan y pueden tardar varias semanas o meses para recuperarse.

En el Cuadro 2, se detalla el tiempo que destinan las vacas (rencas y sanas) para estar en sus distintas actividades (echadas, rumiando, caminando, bebiendo y pastoreando).

El sistema de pastoreo en un principio disminuye el riesgo de cojeras, el ejercicio favorece la activación de la bomba de retorno venoso por la presión ejercida sobre la almohadilla plantar, que al activar el riego sanguíneo estimula la producción del nuevo tejido en el casco. A este efecto se une la menor carga bacteriana de las praderas, siendo más favorable en aquellas colocadas en pendiente, por tener un mejor drenaje. Los inconvenientes de este sistema suelen ser las apariciones de accesos, cuando las distancias son grandes y los caminos duros, especialmente de lastre, que traen como consecuencia un mayor desgaste del casco, en comparación con su producción. Así se encuentra los procesos de pérdida de la suela y ulceraciones del corion, por exposición directa al agente traumático. Es más frecuente que estos problemas se den en las puntas.



**Figura 2.** Comparación curva lactancia entre vacas sanas y rencas (Fourichon y otros, 1999, mencionado por Borkert Vargas, 2014)

Al hablar de aquellos sistemas de estabulación o semiestabulación, así como también de las áreas importantes en las instalaciones del sistema de pastoreo, se debe dar mucho énfasis al valor de la pendiente y el rayado adecuado de los pisos que favorecen el agarre de las pezuñas del animal. Con respecto a la pendiente si esta se incrementa, también se aumenta el riesgo de que las vacas resbalen. El rango y el nivel óptimo de la pendiente del suelo, en las áreas más frecuentadas por las vacas, se señalan en el Cuadro 3. Para efectos didácticos y para poder comprender las cojeras, estas se dividen en no infecciosas e infecciosas (Cuadro 4).

La recuperación en el tiempo de los diferentes tipos de lesiones podales varía mucho, como por ejemplo, una úlcera de suela requiere alrededor de dos meses para sanar, aunque se coloque un tacón, un proceso de línea blanca poco complicado tarda siete días, mientras que en las de tipo infeccioso como el flemón interdigital o la dermatitis digital, solo se necesitan de tres a siete días para curarse, si se aplica el tratamiento apropiado. El crecimiento de la pezuña es relativamente lento, esto es a una tasa aproximada de 5 mm por mes (Guard, 2008).

**Cuadro 2.** Tiempo destinado a diferentes actividades durante 24 horas entre vacas rencas y sanas en sistema pastoreo

Actividad	Vaca renca horas	Vaca sana horas	Diferencia en horas	p
Echada	7,07	5,95	1,72	0,0001
Rumiando echada	3,30	2,55	0,75	NS
Rumiando de pie	0,95	0,90	0,05	NS
Caminando	0,38	0,55	0,17	NS
Bebiendo	0,30	0,20	0,10	NS
Pastoreando	5,85	8,32	2,47	0,0001

(Hassall y otros, 1993 mencionado por Borkert Vargas, 2014)

**Cuadro 3.** Pendiente recomendada del suelo en diversas áreas de instalaciones de una finca de ganado de leche

Área	Rango %	Rango óptimo
Plataforma de ordeño y de salida	1-3	1,5
Área de espera para el ordeño	1,5-6	2-3
Pasillo de tránsito y de alimentación	1-4	1,5-3
Pasillo limpieza por flushing	1-4	3

(Callejo Ramos, 2005)

**Cuadro 4.** División de cojeras en “no infecciosas” e “infecciosas”

No infecciosas	Infecciosas
Separación línea blanca y Complicaciones	Dermatitis digital (enfermedad Mortellaro o “hairy heel warts”)
Úlcera suela y punta	Dermatitis interdigital
Hemorragia suela	Flemón o necrobacilosis interdigital
Suela delgada	Erosión del talón
Fisura horizontal	
Fisura vertical	
Pezuña forma de sacacorcho	
Fisura axial pared	
Hiperplasia interdigital o tiloma	

(Shearer, van Amstel y González, 2005)

## Aspectos fisiológicos y anatómicos del periparto

Hay factores fisiológicos o normales que ocurren alrededor del parto. La enzima “pezuñasa” que activa la metaloproteínasa (MM-2), interviene en la remodelación del colágeno de la pezuña. Las novillas de primer parto en comparación con las vacas multíparas tienen los niveles aumentados dos semanas antes del parto y hasta 12 semanas posparto. Además, los estrógenos y la relaxina que también intervienen en la preparación del parto, tienen un efecto en este complejo mecanismo hormonal, por lo que las renqueras son más severas en primerizas, necesitando un manejo diferenciado, especialmente durante los primeros tres a cuatro meses del posparto. Esto se refiere, especialmente, al manejo de la dieta, a las caminatas y a la permanencia sobre pisos duros de concreto (Mülling y Liescher, 2002).

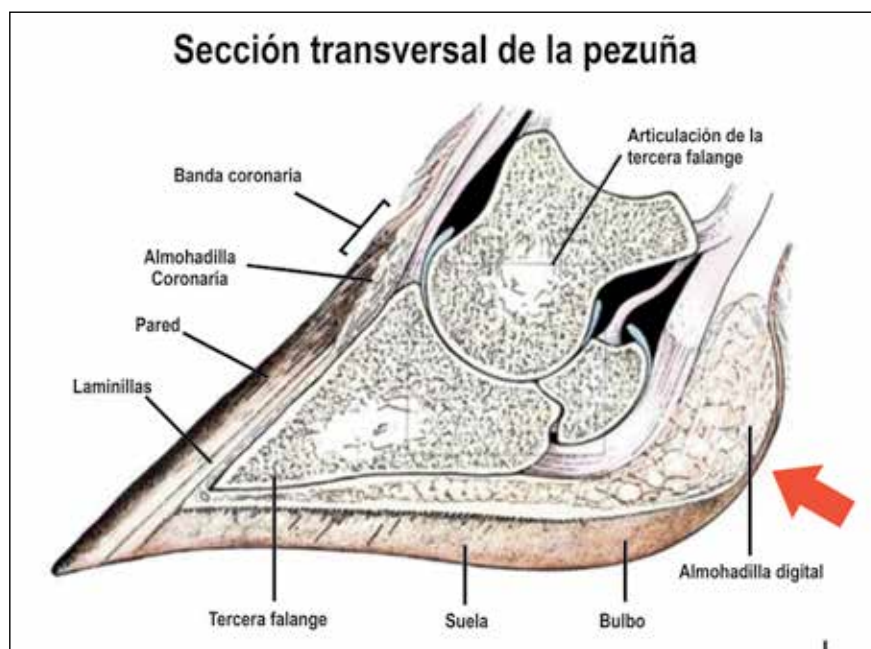
Otro punto muy relevante es la importancia que juega la Almohadilla Plantar

Adiposa (Figura 3), la cual sirve para amortiguar. El tamaño y composición de

este cojinete están directamente relacionados con la condición corporal de las vacas. De ahí la importancia de evaluar y manejar muy bien este aspecto durante todo el período seco, transición y posparto, además su composición es más laxa en novillas de primer parto. Por eso es de sumo cuidado el manejo nutricional en los primeros meses posparto, para evitar una caída abrupta en la condición corporal que afecta, proporcionalmente, el grosor y la calidad de esta almohadilla plantar, predisponiendo a renqueras severas y, de nuevo, los animales de primer parto son los más afectados (Mülling y Liescher, 2002).

## Efecto de la humedad

La humedad es otro factor muy importante, ya que el casco es higroscópico o sea tiene una gran capacidad de absorber humedad; pero, no la pierde con la misma facilidad. Algunos investigadores han determinado que las pezuñas que permanecen continuamente en agua, durante 12 horas, aumentan su peso en un 2%, por la absorción de agua, especialmente durante la primera hora de exposición, lo que conlleva, al mismo tiempo, a una reducción de su dureza entre un 10



**Figura 3.** Corte sagital de la pezuña, la flecha roja indica la almohadilla plantar (Mülling y Liescher, 2002).

y un 20%. El tejido córneo del casco está formado por B-queratina, cuyos péptidos están ordenados en forma de zigzag, en una estructura denominada de folleto, con una elevada capacidad de absorción de agua. Con esta se da una separación reversible de esta estructura; con un esponjamiento y reblandecimiento del tejido córneo. El contenido normal de agua de la pared córnea de las pezuñas es del 14-20% y el de la suela del 15-30%.

Estos aspectos mencionados explican el por qué durante la estación lluviosa aparecen la mayoría de los casos de renquera. La pérdida de agua por parte de la pezuña es mucho más lenta, cuando hay condiciones de ambiente seco. La dureza de la pezuña difiere según la estructura anatómica del casco a la cual se haga referencia. Por ejemplo, la más dura corresponde a la pared y la más blanda a la suela. Todas las estructuras de la pezuña absorben agua y luego se reblandecen. Muchas veces, según las condiciones climáticas, es inevitable que no se expongan al agua, pero en diversas instalaciones, ya sea por manejos inadecuados, por falta de limpieza de patios o por malos diseños de caminos, las vacas pasan de pie mucho más tiempo sobre charcos y heces o materia orgánica, que afectan directamente la calidad de las pezuñas (Castillo Ortega, 2014).

Muchas de las enfermedades de las pezuñas son causadas por traumas de la dermis de la suela, debido a sobrecargas locales. Se estima que el proceso normal de producción de tejido córneo es alterado sobre superficies duras, produciendo pezuñas con malformaciones por aumento en la tasa de crecimiento del tejido córneo; pero, de un tejido de mala calidad. Además, al pasar muchas horas de pie sobre pisos de concreto y muy abrasivos, tienen efectos físicos que sobrepasan la capacidad de carga de las pezuñas, lo que produce una irritación del corion, aumenta el flujo sanguíneo y acelera el crecimiento del tejido córneo de la pezuña, siendo una de las causas de tipo traumático de la laminitis.

**Cuadro 5.** Grupos de vacas con alto riesgo a sufrir de renqueras, según factores ambientales, dieta y estado de lactancia

Vacas de primer parto alto riesgo para renqueras severas

Vacas primeros 100 días de lactancia alto riesgo

Época lluviosa con alta precipitación pluvial y barro

Largos trayectos de caminata a establos y/o potreros

Topografía de terrenos irregulares

En el Cuadro 5, se detallan los grupos de vacas con alto riesgo de sufrir de renqueras, por factores ambientales, dieta y estado de lactancia.

Finalmente, muchas fincas tienen caminos demasiados angostos, por lo que el flujo de vacas es muy lento. Probablemente, no resulten vacas rencas o cojas, si el arreador es una persona paciente. No obstante, en la mayoría de los casos, el desplazamiento lento de las vacas hace que esta persona intente apurar su paso, produciéndose cambios adversos en el comportamiento de las mismas y aumentando el riesgo de cojeras. Sin embargo; con un ancho de camino adecuado, el rebaño debería alcanzar una velocidad de desplazamiento sobre los 4,5 km/hora. En caminos angostos y hatos grandes, la velocidad puede bajar a 1,5 km/hora. En el Cuadro 6, se ofrece una guía para determinar el ancho de los caminos, según el tamaño del hato, para tener un flujo de vacas de 4,5 km/hora.

## Recomendaciones

1. Incidencia y prevalencia son las dos medidas comúnmente usadas para

determinar la cojera dentro del rebaño, usándose la primera para determinar la presentación a lo largo del año, mientras que la segunda arroja la presencia de cojeras sobre un día equis (Guard, 2008, Borkert Vargas, 2014).

El abordaje epidemiológico de campo más importante es cómo lograr bajar LA INCIDENCIA de los nuevos casos de renquera y se consigue mediante el manejo adecuado de los factores de alto riesgo mencionados, como lo son una óptima higiene ambiental, especialmente en el manejo de purines en sistemas de estabulación y semiestabulación, así como el mantenimiento de los caminos de acceso, el uso de pediluvios, instalaciones orientadas al confort, caminos hacia las pasturas con un ancho y calidad adecuadas, alfombras de hule en zonas de tránsito o de permanencia prolongada, como por ejemplo, en áreas de alimentación y, por supuesto, muy importante un manejo óptimo de la dieta.

LA PREVALENCIA se baja con una observación detallada, mediante la evaluación con el índice de Locomo-

**Cuadro 6.** Guía para determinar el ancho de los caminos, según el tamaño del hato, para tener un flujo de vacas de 4,5 km/hora

Tamaño del hato-número vacas	Ancho del camino en metros
<120	5
120-150	5,5
250-350	6
350-450	6,5
>450	Como se requiera

(Estudio de la Universidad de Massey, Nueva Zelanda, publicado originalmente en la revista DL-che (Borkert Vargas, 2014).

**Cuadro 7.** Metodología de trabajo a nivel de finca por parte del personal, para detección temprana de nuevas vacas con renquera para un reporte oportuno

Inspección diaria de todo el hato, mediante índice Locomoción 1-5 de Sprecher y así identificar inmediatamente nuevas vacas con renquera como:

Arquear el lomo se asocia a dolor

Movimiento en péndulo de la cabeza se da especialmente cuando está afectado un miembro anterior

Acortar el paso e incluso rehuzarse a caminar es cuando más de un miembro está afectado.

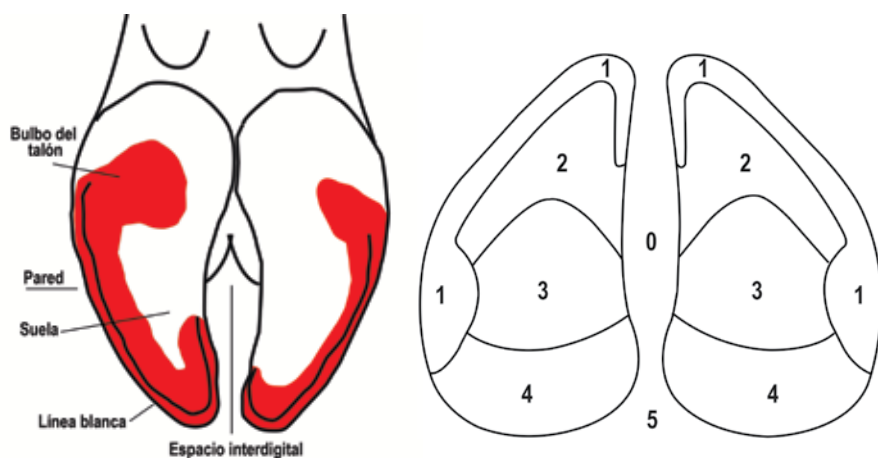
Se realiza viendo las vacas en movimiento del potrero hacia el galerón o cuando van al ordeño.

Adicionalmente, se evalúa desde atrás la postura de patas y lomos en cepo, cuando están comiendo.

Además, se evalúa la postura durante el ordeño para reportar de inmediato las vacas rencas que no se detectaron durante la inspección de los puntos anteriores.

Revisión diaria de llenados físicos ruminales y calidad de las heces.

Borkert Vargas (2014); Noordhuizen (2012).



**Figura 4.** Áreas de mayor apoyo y riesgo de sufrir de renquera (en color rojo) y mapa de pezuñas para llevar record de lesiones más importantes

(Tomado de Podología bovina recorte preventivo y curativo, Dr. Santiago Jaramillo, Colombia, 1996).

tadas al especialista cuando la renquera ya tiene un pronóstico reservado y, prácticamente, no es posible el tratamiento o la recuperación es tan lenta que no resulta rentable.

2. Es importante crear registros de la zona afectada que permitan identificar las diferentes lesiones con el fin de crear un perfil de la problemática existente para cada finca y, con base en esto, definir el manejo preventivo (Figura 4 y 5).

3. El recorte funcional se debe realizar de una manera rutinaria al secado, ya que la vaca tiene dos meses de descanso para recuperarse. También se hace en el momento que se tiene que revisar una vaca renca, aprovechando

ción de Sprecher, dos veces por día, de todas las vacas al ir y venir del área de ordeño, pasturas, establos y otros. También durante la alimentación en cepos, se procede a observar todas las vacas desde atrás para ver posturas anómalas y, por último, durante el ordeño para detectar, por medio de este sistema de advertencia temprana, desviaciones en la locomoción y ver lesiones in situ (en sitio), que permitan dar un tratamiento adecuado e inmediato a todos los casos de renquera, ya sean leves o graves (Castillo, 2014). En nuestro medio es sorprendente la cantidad de vacas que no se detectan a tiempo y, muchas veces, son presen-

**FirstStep** **SALUD PODAL EN GANADO LECHERO**  
*Hoja de captura de datos*

Establo o Granja: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Técnico Recortador: \_\_\_\_\_

Número de vaca	No infecciosas			Infecciosas			Seguimiento		Comentarios:
	Lesión de la Línea blanca (W)	Úlcera de la suela (U)	Úlcera de la punta (T)	Dermatitis Digital (D)	Gabarro (F)	Otro	Tacón / Herida	Próxima Revisión	

**Figura 5.** Talonario para llevar apuntes en orden cronológico de problemas podales. Cortesía ZinPro.

(Tomado de Podología bovina recorte preventivo y curativo, Dr. Santiago Jaramillo, Colombia, 1996).

**Cuadro 8.** Siete principios básicos para el tratamiento de las vacas rencas

1. Recorte funcional para balancear pezuña medial y lateral.
2. Drenaje de abscesos.
3. Eliminar tejido necrótico.
4. Descanso de la pezuña lesionada, mediante la colocación de un tacón de madera, plástico o hule en la pezuña sana, que se puede dejar hasta un mes.
5. Uso de antiséptico local en forma de spray con antibiótico o pomada antiséptica y, según el caso, con vendaje por tres días.
6. Antibiótico inyectado parenteral como por ej. Cefotiofur 1-2,2 mg/Kg peso, con posibilidad de uno de larga acción, que no tiene retiro en leche.
7. Desinflamatorio parenteral como flumixin de megludine o el ketoprofeno.

Toussaint Raven, 1991; Hüeckmann y Jaramillo, 2014.

este tiempo para balancear las dos pezuñas medial y lateral (Cuadro 8).

4. Implementar el uso de pediluvios efectivos, tomando en cuenta el ambiente y la salud ocupacional. De igual manera, mantener un ambiente limpio y seco en los galerones y corrales (Cuadro 9).
5. El ganado no debe de pasar por más de tres horas diarias sobre pisos duros de cemento o de lastre en salas de espera, si es así, se debe pensar en la opción de colocar alfombras de hule, diseñadas para su uso en ganado de leche, a fin de mejorar ese confort. Los pisos deben proveer una buena tracción, con un desgaste mínimo para la pezuña, a efecto de evitar los resbalones que conllevan a desgarres y fracturas. Para evitar este tipo de desgaste excesivo y accidentes por resbalones, existen diseños adecuados de pisos.
6. Dar un manejo nutricional y de confort óptimo en el período de transición, para reducir el impacto de los desórdenes metabólicos periparto. Esta es una de las etapas del ciclo productivo-reproductivo de la vaca a la que más se le debe prestar atención.
7. Disminuir el impacto del estrés por calor, para evitar períodos prolongados de acidosis ruminal subclínica (SARA), además las vacas permanecen mucho tiempo de pie y bajo estas condiciones, se agrava el problema.

**Cuadro 9.** Pediluvios comúnmente recomendados

3,5 metros de largo y 1 a 2 metros de ancho por 12 a 15 centímetros de profundidad, para cubrir 10 centímetros de la pezuña.

Sulfato de cobre 5-10%, esto es 0,5-1 kg por cada 9,5 litros de agua (ojo, al ambiente).

Formalina al 5%, 1 parte de solución de formaldehído al 36%, por cada 19 partes de agua (ojo es cancerígeno).

Sulfato de cobre seco, 1 parte por 9 partes de cal viva.

Formalina al 3%, combinada con sulfato de cobre 2%.

Soluciones de ácido cítrico o cresol; sin embargo, no son tan efectivas.

En caso de dermatitis digital, se debe pensar en pediluvios con antibiótico pero se inactivan muy rápido.

Shearer, van Amstel y González, 2005.

**Conclusiones**

Las lesiones podales son una problemática en todos los hatos lecheros del mundo. Con un buen manejo preventivo y curativo a tiempo, se logran mitigar los efectos adversos del medio ambiente. También son necesarias las dietas muy bien balanceadas, para reducir significativamente el riesgo de la acidosis ruminal subclínica (SARA), como una de las causas principales de la laminitis, logrando un buen desempeño metabólico de la pezuña. Hay que prestar atención a la inclusión adecuada de minerales de alta calidad como el Calcio, Zinc y Cobre. Además, se debe tomar en cuenta la calidad del agua de consumo de nuestras vacas, ya que excesos de sulfatos, presencia de hierro reducido y mo-

libdeno en la misma, interfieren en la absorción del Cobre y del Zinc y, por último, se debe considerar la inclusión de biotina en la dieta de vacas de alta producción.

Las renqueras no van a desaparecer de los hatos lecheros; pero, sí es posible reducir su prevalencia e incidencia, mediante un buen manejo que atienda, a tiempo, los casos que aparezcan, utilizando los criterios clínicos y terapéuticos correctos. El uso de tacones es una alternativa terapéutica por excelencia, para complementar el tratamiento en lesiones de la pezuña, considerando que el tiempo de recuperación será significativamente menor y, a su vez, se evitan las complicaciones que se darían si estos no fuesen utilizados.

## ► GALERÍA FOTOS DE PROBLEMAS PODALES



A.1



A.2

Dermatitis digital o enfermedad Mortellaro. Foto Dr. Frank Hüeckmann



B.1

“UNA BUENA SALUD PODAL ES DE SUMA IMPORTANCIA PARA OPTIMIZAR EL ESTADO DE BIENESTAR ANIMAL, SALUD GENERAL, PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN”



B.2



B.3

Hemorragias de la suela traumática y dieta. Foto Dres. Frank Hüeckmann y Santiago Jaramillo Mosquera



C



D

Líneas de crecimiento por acidosis y estrés. Dr. Frank Hüeckmann

Flemón por piedra interdigital. Foto Dr. Frank Hüeckmann



E.1



E.2

Tiloma. Fotos Dres. Frank Hüeckmann y Santiago Jaramillo Mosquera



F.1



F.2

Higromas, lesiones típicas de estabulación cuando no hay confort ni diseño adecuado de la cama. Foto Dr. Frank Hüeckmann



G.1



G.2

Separación línea blanca con absceso talón. Foto Dr. Frank Hueckmann



H.1



H.2

Tacones tipo madera y zapato de plástico y de hule. Foto Dr. Frank Hüeckmann



I.1 I.2  
Tacones tipo zapato de plástico y de hule. Foto Dr. Frank Hüeckmann



J.1 J.2  
Clavo enterrado en una parte del talón y colocación adecuada del tacón para aliviar el dolor de la pezuña afectada. Foto Dr. Santiago Jaramillo Mosquera, Podología bovina recorte preventivo y curativo.



K.1 K.2  
Recorte funcional preventivo y curativo correcto. Foto Dr. Santiago Jaramillo Mosquera.



L.1 L.2  
Recorte funcional preventivo y curativo correcto Fotos Dres. Frank Hüeckmann y Santiago Jaramillo Mosquera.



M.1 M.2  
Sistemas de recorte funcional preventivo y correctivo Foto Dres. Frank Hüeckmann y Santiago Jaramillo Mosquera.



N.1 N.2  
Herramientas de trabajo. Foto Dres. Frank Hüeckmann y Santiago Jaramillo Mosquera.



O  
Entrenamiento con patas de un matadero antes de iniciar con las vacas en una finca. Foto Dr. Santiago Jaramillo Mosquera. Podología bovina recorte preventivo y curativo.



P  
Caminos con alfombras de hule y aceras de concreto limpias y en buen estado. Fotos Dr. Frank Hüeckmann.





PERFORMANCE MINERALS®

# CON MEJOR CIENCIA, MEJORES RESULTADOS



Nuestros productos han sido evaluados a través del tiempo y se ha comprobado que son los únicos minerales de alto desempeño en el mercado. Los Zinpro Performance Minerals® son los minerales traza mejor investigados que proporcionan un desempeño superior y mejores utilidades en las operaciones lecheras. Los beneficios de incluir estos minerales traza esenciales en las dietas para ganado lechero son:



Mejor reproducción  
Incremento en producción  
Reduce el conteo celular somático

Mejora el sistema inmunológico  
Fortalece la integridad de las pezuñas  
Mejora la eficiencia alimenticia

Por más de 40 años, con un compromiso inquebrantable con la ciencia y los estándares en la calidad de sus productos, sitúan a Zinpro en una categoría por sí mismo. Si desea obtener más información, visite [www.zinpro.com](http://www.zinpro.com).

Distribuidor en Costa Rica: VITAMINAS Y MINERALES S.A. Tels. 2535-3000, / 2535-1521

Performance Minerals® son marcas comerciales de Zinpro Corp.  
©2013 Zinpro Corp. Todos los derechos reservados.  
Made in USA



Galerones con alfombras de hule para tránsito y área de comida. Foto Dr. Frank Hückmann

## Referencias:

Borkert Vargas, J. 2014. Ojo cuando el sistema cojea (en línea). Engormix. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/sanidad/articulos/ojo-cuando-sistema-cojea-t5928/165-p0.htm>

Borkert Vargas, J. 2014. La ruta de la vaca: Analizando la superficie de patios y áreas de desplazamiento (en línea). Engormix. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/sanidad/articulos/ruta-vaca-analizando-superficie-t5930/165-p0.htm>

Callejo Ramos, A. 2009. Cow comfort. El bienestar de la vaca lechera. Zaragoza, España, Editorial Servet.

Castillo F., 2014. Importancia de un diagnóstico temprano en los problemas de cojeras en ganado lechero (en línea). Engormix. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/articulos/fonahostein-importancia-diagnostico-temprano-t6052/p0.htm>

De Kruijff, A. and Opsomer, G., 2002. Integrated dairy herd health management as the basis for prevention. XXII World Buiatrics Congress. Hannover, Germany, The Congress.

Greenough, P.; Schugel, V.; Johnson, B. 1996. Manual ilustrado sobre Problemas de patas en Bovinos. En: Zimpro Corporation, Philadelphia, USA. P. 30.

Griffin L., 2011. No hay horario ni feriado. Infortambo lechería. Número 32 (Junio, 2011).

Guard, Ch. 2008. Managing cattle lameness. Lessons from prevalence and incidence data. World Buiatrics Congress.

Jaramillo Mosquera, S. 1996. Podología bovina recorte preventivo y curativo. Colombia, S. Jaramillo.

Mülling C.K.W. y Lischer C. 2002. New aspects on etiology and pathogenesis of laminitis in cattle. World Buiatrics Congress.

Noordhuizen, J. 2012. Dairy Herd Health and Management. A guide for veterinarians and dairy professionals. Netherlands, Editorial Packington. 427 p.

Shearer, J., S. van Amstel, and A. González. 2005. Manual of Foot Care in Cattle. Hoard's Dairyman, Fort Atkinson, WI.

Toussaint Raven, E. 1991. Cuidado de la pezuña del bovino y el recorte funcional. Heredia, Costa Rica, Publicaciones de la Universidad Nacional. 126 p.

# TIGSA®



## TÉCNICA E INNOVACIONES GANADERAS S.A.



**Grupo RZ**  
 Grupo Rodríguez Zamora



San Rafael de Alajuela, del Balneario Ojo de Agua  
 2 km al oeste • Tel. 2438-9800  
[www.gruporz.com](http://www.gruporz.com) /  GRUPO RZ

# Impulsor®

## CRECIMIENTO que rompe barreras...

Modificador y  
regulador orgánico

Complejo de Vitaminas A, D3, E y B12, aminoácidos,  
minerales y electrolitos indispensables en la  
reproducción, producción carne (ceba), leche y crías



San José, Costa Rica  
La Uruca frente a entrada a Pueblo Antiguo  
Parque Nacional de Diversiones, Bodega #3  
Tel. (506) 2231-0102 / Telefax: (506) 2220-0274  
info@agrocampo.cr • www.agrocampo.cr

De venta en los  
principales almacenes  
agrícolas y veterinarios  
del país

# Hábitos, requerimientos y prácticas de alimentación en caprinos



**M.Sc. Carlos Boschini Figueroa**

Estación Experimental "Alfredo Volio Mata"  
 Facultad de Ciencias Agroalimentarias  
 Universidad de Costa Rica  
 carlos.boschini@ucr.ac.cr

## Introducción

La actividad caprina en Costa Rica está orientada hacia la producción de leche. Existe un grupo tradicional de productores que han creado su propia cultura, haciendo un manejo de

los animales con mentalidad caprina. También, hay un grupo de productores nuevos que dan un manejo a las cabras con una cultura de producción bovina. Los profesionales y técnicos en materia ganadera trasladamos con frecuencia los conocimientos de una especie a otra por el simple hecho de pertenecer al mismo mundo de los ruminantes. Queremos imponerle a la actividad caprina de leche instalaciones, manejo, alimentación y hasta índices productivos y reproductivos calcados del manejo de vacas lecheras.

Simple diferencias en el modo de consumir los alimentos, nos indica que las cabras y las ovejas tienen un hábito de consumo propio. Las ovejas pastorean de manera similar a la vaca, mientras que la cabra ramonea. La estructura molar de las cabras les permite moler los tallos tiernos y descascarar los tallos y ramas con edades menores a un año o ciclo anual vegetativo. Prefieren los materiales forrajeros arbóreos, hojas y tallos arbustivos o de plantas herbáceas trepadoras sobre el consumo de gramíneas. Son selectivos por exce-

lencia de materiales hojosos pocos suculentos y con cierto grado de madurez fisiológica. Poseen anatómicamente la cualidad de mover los labios de ambas quijadas, tener en conjunto una estructura músculo-esquelética fuerte y esbelta, que les permite realizar la cosecha de forraje al viento, inclusive tomando una pose erecta sobre sus patas traseras. La capacidad del barril y de su rumen es un 30% menor en relación con el volumen total del animal que el de un bovino. Al colocarlo en la escala animal con base en su tasa metabólica, se puede ver que su metabolismo por unidad de peso vivo es mucho mayor que el de un bovino y, en consecuencia, tiene una demanda energética alta. Todas estas características colocan a las cabras en animales que demandan forrajes y alimentos de mayor contenido energético que los rumiantes mayores.

Esta breve introducción tiene el propósito de que en adelante tomemos las medidas de manejo y prácticas de alimentación con una visión y un criterio técnico diferente al tratamiento de las vacas lecheras.

## ¿Cuáles son los requerimientos de energía neta y proteína de las cabras?

Los requerimientos siguientes son aplicables a los animales caprinos que se encuentren con un peso vivo entre 10 y 100 kg.

### Requerimiento para mantenimiento

Son aquellas necesidades de energía y proteína que el cuerpo del animal requiere para mantener las funciones fisiológicas y metabólicas para mantener su vida, tales como: comer, respirar, caminar, rumiar, digerir, reproducirse y todas aquellas otras actividades ligadas al mantenimiento de la vida (Cuadros 1 y 2).

La energía de mantenimiento no incluye aquella actividad como caminar trechos en busca de comida, ramoneo silvopastoril, trabajo y huida, entre otras. Si las

**Cuadro 1.** Energía neta para mantenimiento 0,06 Mcals por kilo de peso metabólico

kg PV	En, Mcals	Dif de 55	Dif
40	1,59	-0,429	-0,15
45	1,74	-0,282	-0,14
50	1,88	-0,139	-0,14
55	2,02		
60	2,16	0,136	0,14
65	2,29	0,270	0,13
70	2,42	0,400	0,13

±0,14 Mcals/5 kg de aumento o disminución de peso vivo sobre 55 kg

Mcals: Mega calorías

PV: Peso vivo

**Cuadro 2.** Proteína cruda (PC) para mantenimiento 4,15 g PC por kg de peso metabólico

kg PV	PC, g	Dif de 55	Dif
40	66	-18	-6
45	72	-12	-6
50	78	-6	-6
55	84		
60	89	6	6
65	95	11	6
70	100	17	5

±6 g/5 kg de aumento o disminución de peso vivo sobre 55 kg

cabras están en un sistema silvopastoril se les debe agregar un 10, 15 o 20% de los requerimientos de mantenimiento para cubrir ese gasto energético, en función de la distancia y de la escasez de forraje arbóreo.

En los Cuadros 1 y 2, se ha tomado como referencia una cabra de 55 kg de peso vivo, para indicar que este es un animal de tamaño estándar en un segundo parto, para las condiciones de Costa Rica. Las cabras no deberían ser cargadas en primer parto con pesos menores a 45 kg, si se quiere que la misma desarrolle un buen tamaño en los partos siguientes. En el tercer y cuarto parto, las cabras deben tener pesos superiores a 60 kg para que tengan buena capacidad de consumo forrajero.

En términos prácticos, una cabra de 55 kg tiene necesidad de consumir 2 Mcals de Energía Neta (EN) junto con 84 g de Proteína Cruda (PC), diariamente, para mantener sus funciones vitales. Por cada 5 kg menos de 55 kg de peso, se debe restar 0,14 Mcals de energía neta y 6 g de proteína cruda. Por el contrario, si el peso de la cabra es superior a 55 kg, se le debe sumar 0,14 Mcals y 6 g de proteína cruda, por cada 5 kg.

### Requerimientos para lactancia

Los requerimientos de energía neta y proteína cruda dependen de la cantidad de grasa contenida en la leche. Los valores se muestran en el Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Energía neta y proteína cruda para lactación

% de grasa	EN, Mcals/kg	PC, g/kg
3,0	0,68	63
3,5	0,69	67
4,0	0,70	72
4,5	0,71	77

El contenido de grasa estándar es de 4% y por cada 0,5% de grasa que disminuya, se debe disminuir 0,01 Mcals de energía neta y de 4 a 5 g de proteína cruda. Para efectos prácticos, se recomienda emplear 0,70 Mcals de energía neta y 72 g de proteína cruda, por cada litro o kg de leche que produzca la cabra, de manera independiente al contenido de grasa real presente en la leche. Lo anterior se debe a que la diferencia de energía y de proteína que se deben ajustar, dependiendo del contenido de grasa, son muy pequeñas y están por debajo de cualquier error muestral en la pesa de la leche.

En el Cuadro 4, se muestra la cantidad de energía neta y de proteína cruda que debe suministrarse a la cabra, según el nivel de producción diaria de leche.

## Requerimientos para crecimiento o ganancia diaria de peso

Los requerimientos de energía neta y de proteína cruda para crecimiento, se detallan en el Cuadro 5.

Cuando hay necesidad de desarrollar las crías para reemplazar animales viejos y para aumentar el hato, se debe fijar una meta de peso a primer empadre. Para lograr cabras de tamaño pequeño, el peso recomendado es de 35 kg, para tamaño mediano es de 40 kg y para tener cabras de buen tamaño, se sugiere un peso de empadre de 45 kg. Esto equivaldrá a tener cabras de segundo parto con 45, 50 y 55 kg de peso vivo, respectivamente. En el Cuadro 6, se indica la cantidad de EN y de PC por nivel de ganancia de peso.

El siguiente ejercicio le guiará a definir la meta de crecimiento hasta alcanzar el primer empadre y según la ganancia de peso así será el tiempo que tardará el animal en llegar al peso de empadre decidido por cada criador. Con ganancias de peso de 150 g diarios, se tardará menos de un año para que la cabra tenga un buen peso y desarrollo para ser cargada, mientras que con ganancias de peso 50 g diarios, el animal se lleva hasta dos y tres años en alcanzar un peso adecuado de empadre (Cuadro 7).

**Cuadro 4.** Cantidad de EN y PC por nivel de producción

kg leche	EN, Mcals	PC, g
1,0	0,70	73
1,5	1,05	110
2,0	1,40	146
2,5	1,75	183
3,0	2,10	219

**Cuadro 5.** Requerimientos de EN y de PC para crecimiento

Gan de peso/ día	Energía neta y proteína cruda diaria	
Por cada 100 g/día	0,41	Mcals
	28,4	g PC
Por cada 1 kg/día	4,1	Mcals
	284	g

**Cuadro 6.** Cantidad de EN y PC por nivel de ganancia de peso

Gan. peso, g/día	EN, Mcals/día	PC, g/día
50	0,21	14
100	0,41	28
150	0,62	43

**Cuadro 7.** Efecto de la ganancia de peso sobre la edad a empadre

Parámetros	Meta de crecimiento		
Peso nacimiento, kg	2	2	2
Peso de primer empadre	35	45	55
Peso que debe ganar	33	43	53
Días requeridos ganando 50 g/día	660	860	1060
Días requeridos ganando 100 g/día	330	430	530
Días requeridos ganando 150 g/día	220	287	353

## Requerimientos durante la gestación

La gestación de las cabras es de cinco meses y durante los primeros tres meses de este período, los requerimientos de energía neta y de proteína cruda son mínimos. Sin embargo, a partir de los tres meses y medio (40 días antes del parto), el feto empieza a crecer muy aceleradamente dentro del útero y tiene una demanda muy alta de energía y de proteína para lograr un buen desarrollo al nacimiento, nacer fuerte y con gran vigor al momento del parto. En el Cuadro 8 se detallan esas necesidades.

**Cuadro 8.** Requerimientos para gestación

0,8	Mcals/día de EN
82	g/día de PC

## Requerimientos para recuperar la pérdida de peso durante los primeros dos meses de lactación

Las cabras tienen la capacidad de perder peso en los primeros dos meses de lactación y convierten esas reservas de energía y de proteína en la producción de leche, dando más leche ordeñada de la que pueden dar con todo el alimento que están consumiendo.

La máxima pérdida de peso durante los primeros dos meses no debe ser mayor al equivalente de una Condición Corporal (1 CC). Para una cabra de 40 kg de peso 1 CC equivale a 5,6 kg de peso

**Cuadro 9.** Pérdida de 1CC en kg

PV, kg	1 CC, kg PV	kg leche	Concentrado, kg
40	5,6	33	15,8
50	7,0	41	19,7
60	8,4	49	23,6
70	9,8	57	27,6

corporal y con esa energía extraída de sus reservas corporales puede producir 33 kg de leche. La cantidad de peso perdido en una condición corporal varía con el peso vivo del animal. Se tiene entonces que para una cabra de 70 kg de peso, una condición corporal es de 9,8 kg de peso y ella puede producir 57 kg de leche (Cuadro 9).

Posteriormente, para recuperar el peso de una condición corporal, a partir de los cinco meses de lactancia, la cabra de 50 kg de peso vivo debe comer 19,7 kg de concentrado con 1,6 Mcals de energía neta, en un período posterior de 4 a 6 meses de lactancia.

Observemos que la diferencia de tener una cabra pequeña de 40 kg de peso y una grande de 70 kg de peso, es que la grande, durante los primeros dos meses, puede dar (57-33) 24 kg de leche más que la pequeña (alrededor de medio litro más diario).

En el Cuadro 10 se ofrece un resume ejemplificado de los requerimientos de energía neta, Mcals/día.

## Alimentos usados en la alimentación de cabras

### ¿Cómo deben ser los alimentos forrajeros para las cabras?

La cabra gusta de los alimentos que tienen 30% de materia seca en adelante. Si bien consume alimentos tiernos y suculentos, la preferencia es de alimentos con alto contenido de materia seca, particularmente, el heno es uno de los forrajes preferidos. Las heces de las cabras tienen mucho menos humedad que las heces de las vacas, por cuanto poseen un mecanismo de reabsorción de agua muy eficiente en el intestino grueso. Se deben de observar las heces de las cabras para saber si el pasto tiene un exceso de humedad, lo que indica un bajo consumo de materia seca y un alto consumo de agua, que la excretan por la orina con micciones muy frecuentes que empapan las camas en exceso.

En nuestras condiciones tropicales, los forrajes frescos con más de 30% de materia

seca (con excepción del heno) son alimentos de baja calidad por su avanzado estado de madurez, por ser muy altos en fibra, excesivamente lignificados, de baja digestibilidad (menores a 55%) y con valores de 0,50 a 0,70 Mcals de energía neta y de 4 a 5% de proteína cruda en hoja. Los tallos carecen de valor nutritivo alguno. El consumo de estos forrajes escasamente cubren los requerimientos de mantenimiento, por lo que se puede esperar una producción menor a un 1 litro diario, así como una eficiencia reproductiva muy baja.

Las cabras en un estado silvopastoril, consumen las hojas de alta calidad y con alto contenido de materia seca, dado que las partes tiernas y suculentas de las ramas que ramonean, constituyen la parte apical en crecimiento y esta es una pequeña proporción del total de la rama.

Las cabras manejadas en corral o estabuladas, como se ha venido haciendo en las fincas comerciales, reciben mayoritariamente una dieta a base de gramíneas. En el trópico siempre se está en el dilema de contar con pastos de alta calidad y un contenido de materia seca bajo o, por otro lado, pastos con alto contenido de materia seca y de baja o muy baja calidad. La principal razón de recomendar la siembra de plantas arbustivas para alimentar las cabras en estabulación es, precisamente, por la calidad de las hojas con alto contenido de materia seca, al menos mayor que el de los pastos frescos y de corto ciclo de rebrote. Los pastos de piso con

**Cuadro 10.** Resumen ejemplificado de los requerimientos de energía neta, Mcals/día:

REQ. de EN, Mcals		g de Conc 1,6 Mcals EN y 14% PC	g de Conc 1,72 Mcals EN y 16% PC	g de MS KK 1,2 Mcals EN y 15% PC	g de MS EA 1,0 Mcals EN y 10% PC	
Mantenimiento	2,02	por cabra de 55 kg	1263	1180	1683	2020
		± 0,14 Mcal/ 5 kg de aumento o disminución de peso vivo	88	81	117	140
Lactación	0,7	por cada litro	438	407	583	700
		± 0,01 Mcal/ 0,5% de aumento o disminución de grasa	6	6	8	10
Gestación	0,8		500	465	667	800
Ganancia de peso	0,41	por cada 100 g	256	238	342	410

Conc: concentrado / MS: Materia Seca / KK: kikuyo / EA: Estrella Africana

**Cuadro 11.** Requerimientos de proteína cruda, g/día

REQ. de PC, g		g de Conc 1,6 Mcals EN y 14% PC	g de Conc 1,72 Mcals EN y 16% PC	g de MS KK 1,2 Mcals EN y 15% PC	g de MS EA 1,0 Mcals EN y 10% PC	
Mantenimiento	84	por cabra de 55 kg	600	525	560	840
		±6 g/5 kg de aumento o disminución de peso vivo sobre 55 kg	43	38	40	60
Lactación	72	por cada litro	514	450	480	720
		± 5 g / 0,5% de aumento o disminución de grasa	36	31	33	50
Gestación	82		586	513	547	820
Ganancia de peso	28,4	por cada 100 g	203	178	189	284

Conc: concentrado / MS: Materia Seca / KK: kikuyo / EA: Estrella Africana

ciclos de corte y rebrote, mayores a 35 días y los pastos de porte alto, mayores de 75 días de rebrote, pierden sus hojas (la mejor parte nutricional de la planta) en la parte basal y medial, así como también empiezan a acumular tallo (fibra resistente a la digestión ruminal).

### ¿Cuánta materia seca come diariamente una cabra?

Las cabras tienen la capacidad de consumir materia seca hasta un 5 y 6% de su peso vivo, con forrajes que tengan más de 30% de materia seca y que sean de buena calidad (digestibilidades mayores a 65%). Conforme el alimento forrajero tenga menos de 25% de materia seca y digestibilidades menores a 60%, el volumen ruminal se llenará de fibra y agua.

Con nuestros forrajes de piso (estrella (*Cynodon plectostachium* - *Cynodon nlemfluensis*), brachiarias (*Brachiaria humidicola*, *Brachiaria decumbens*) y guineas (*Panicum máximum*) y con forrajes de porte alto como el king grass (*Pennisetum purpureum* cv. CT-115) y los diferentes ecotipos), bien manejados con un estricto período de corte y de rebrote, los consumos de materia seca se estacionan en un 4% con relación al peso vivo. Esto es 1,6 kg de materia seca (unos 8 kg de forraje verde) en una cabra de 40 kg de peso y de 2,4 kg de materia seca (unos 12 kg de forraje verde) en una cabra de 60 kg. Si se estima

que estos forrajes tienen 1 Mcal de energía neta y 100 g de proteína cruda, por kg de materia seca (10% PC), muy común en nuestro medio, alcanzaría para cubrir solamente los requerimientos de mantenimiento, por lo que cualquier producción que la cabra tenga, la estaría extrayendo de sus reservas corporales, con la consecuente pérdida de peso en una cabra de 40 kg. En una cabra de 60 kg, se cubren los requerimientos de mantenimiento y se produciría 0,571 kg de leche, únicamente. Cualquier producción adicional, la estaría produciendo con las reservas corporales y se notaría la pérdida de peso conforme transcurre el tiempo de lactancia. Véase que, en ambos ejemplos, la dieta es solo forraje, no incluye concentrado.

El pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) tiene en promedio 1,3 Mcals de energía neta y al menos 140 g de proteína por kg de materia seca (14% PC), que es un caso muy particular por la diferencia de calidad con otros pastos tropicales, una cabra de 40 kilos cubre los requerimientos de mantenimiento y lograría una producción de 0,7 kg diarios de leche. En una cabra de 60 kg de peso, se cubre el mantenimiento y producirá 1,57 kg diarios de leche, si la dieta es solamente forraje, sin alimento concentrado.

Es importante observar que para obtener producciones de leche superiores a las indicadas, se deben incluir alimentos

concentrados en la dieta completa. Las cabras demandan alimentos forrajeros de mayor calidad energética y proteica que las vacas.

### Alimentos forrajeros para las cabras

La base de la alimentación de las cabras en Costa Rica son los pastos de porte alto y de piso. Entre los forrajes de porte alto se encuentran principalmente los gigantes (Americano, King grass, Taiwán, Maralfalfa, Camerún, Mott u otros), también el Imperial, Prodigioso y Sorgo negro forrajero. Entre los forrajes de piso más frecuentemente usados están la Estrella Africana, Brizanta, Toledo II, B. decumbens, las Guineas, Trasvala y Swazzi y, en las partes altas, el Kikuyo.

El complemento forrajero está constituido por arbóreas forrajeras como la Morera, Madero Negro, Poró, Guácimo, Botón de oro y otras, en menor proporción.

El King grass o sus variedades hermanas se deben utilizar en la alimentación de las cabras, cuando su tallo es tierno y conservan buena calidad en las hojas. Se recomienda que la edad de rebrote no sea superior a los 75 días (10 semanas).

En el Cuadro 12, se detalla la composición nutricional de algunos forrajes recomendados para la alimentación de cabras.



## ¿Cómo alimentar a las cabras?

Con la información de las necesidades nutritivas de energía y proteína para mantenimiento, crecimiento, lactación y gestación, se establecen los requerimientos del animal, según su estado fisiológico o de producción. Estos requerimientos se deben llenar con los alimentos forrajeros y concentrados disponibles. Para ello, se debe mezclar la comida que se le va a ofrecer a los animales. Hay procedimientos de cálculo muy técnicos para realizar la combinación de alimentos en forma precisa (conviene consultar con un zootecnista al menos dos veces al año: a principios de junio cuando los forrajes están en su llamarada de crecimiento y en noviembre para prepararse a arreglar y enfrentar adecuadamente la alimentación del período seco), los cuales siguen una lógica de cubrir las necesidades de mantenimiento con forraje, por ser más barato que los concentrados. Si el forraje es de buena o muy buena calidad, los nutrientes del forraje van a proveer también una parte de las necesidades de energía y proteína para producir de 1 a 1 ½ litros de leche. Por ejemplo, si se le ofrece al animal una mezcla de 50% de King grass de 70 días (alto en energía y bajo en proteína) con un 50% de morera de 70 días de rebrote (alto en proteína y medio alto

en energía), se logra una buena mezcla forrajera que alcanza para que la cabra pueda producir más de un litro de leche diario, sin alimento concentrado. Si se mezclan dos forrajes, uno de buena calidad y otro de mala calidad, la mezcla va a tener una calidad media y la cabra se llena; pero, los nutrientes solamente van a cubrir las necesidades de mantenimiento. En este punto tendrá que darse alimento concentrado para rellenar los nutrientes del forraje de mala calidad. Esto es muy caro. Si en esas condiciones no se provee alimento concentrado, el animal saca los nutrientes requeridos de sus reservas corporales, por lo que se enflaquece y tiene una lactancia muy pobre o corta.

Al observar la composición química de las gramíneas, las variaciones de calidad entre especies son pequeñas, en comparación con las grandes diferencias entre los pastos jóvenes y viejos de la misma especie.

Si se tienen forrajes de mediana calidad, solo se cubrirá el mantenimiento, por lo que para producir leche se le debe dar alimento concentrado en una proporción de 1 kilo por cada dos litros de leche que produzca la cabra. No conviene en este caso, para la salud del animal, ofrecer más de un kilo de concentrado. Si las cabras se están alimentando con forraje de mala calidad, no se cubrirá el requerimiento de mantenimiento, se notará

que pierde peso y el concentrado que consume va a ser utilizado en parte para cubrir las necesidades de mantenimiento, lo cual es muy caro y no se lograrán los dos litros de leche por cada kilo de concentrado. Si la cabra está consumiendo forraje de buena o muy buena calidad, al ofrecérselo alimento concentrado la cabra responderá con dos y medio o tres litros de leche por cada kilo de concentrado que consuma. Con estas reglas, el criador de cabras va a saber cuándo la cabra está comiendo y respondiendo a la producción de leche, de lo contrario se debe revisar y modificar en forma inmediata el cultivo y cosecha de forraje.

## ¿Cómo se sabe, en forma práctica, cuándo un forraje es de buena o muy buena calidad?

Por la apariencia, se ven las características de color verde intenso del forraje fresco, la suavidad de las hojas y los tallos tiernos. La calidad se estima en forma práctica, tomando una muestra del forraje fresco con tallos y hojas. De la muestra, se separan todos los tallos y hojas para pesarlos por separado. Si el peso de las hojas es menor que el de los tallos, el forraje es de mala calidad. Si el peso de las hojas es igual al de los tallos, el forraje es de mediana calidad. Por el contrario

**Cuadro 12.** Composición nutricional de algunos forrajes recomendados para la alimentación de cabras:

	PASTOS DE CORTA					
	King grass		Sorgo negro		Imperial	Prodigioso
	75 días	90 días	70 días	90 días	90 días	120 días
Humedad, %	81	79	76	74	78	78
Materia seca, %	19	21	24	26	22	22
PC, %	12	7	14	11	14	11
FND, %	64	74	64	70	61	67
EE, %	2,1	1,5	2	1,5	2,6	2
CEN, %	12	15	12,5	14	12	13
CNF, %	14	5	12	7	16	9,2
EN, Mcal/kg	0,92	0,65	1,2	1	1,2	1,2

PC: Proteína Cruda / FND: Fibra Neutro Detergente / EE: Extracto Etéreo / CEN: Cenizas / CNF: Carbohidratos No Fibrosos / EN: Energía

	PASTOS DE PISO			
	KIKUYO		ESTRELLA AFRICANA	
	30 DÍAS	45 DÍAS	30 DÍAS	45 DÍAS
Humedad, %	84	83	78	76
Materia seca, %	16	17	22	24
PC, %	15	14	12	10
FND, %	64	68	68	71
EE, %	2,2	2	1,6	1,5
CEN, %	11	12	13	14
CNF, %	13	9	9	7
EN, Mcal/kg	1,3	1,2	1,1	0,9

	PASTOS DE PISO					
	BRIZANTA		B. DECUMBENS		TOLEDO	
	28 DÍAS	56 DÍAS	28 DÍAS	56 DÍAS	28 DÍAS	56 DÍAS
Humedad, %	73	70	74	72	76	74
Materia seca, %	27	30	26	28	24	26
PC, %	11	9	12	10	13	10
FND, %	71	75	70	78	69	72
EE, %	2	1,8	3,4	1,9	2,5	1,9
CEN, %	13	14	13	14	12	14
CNF, %	6,63	3,17	10	10	7,8	5,4
EN, Mcal/kg	1	0,8	1,1	0,9	1,1	0,9

	ARBÓREAS FORRAJERAS				
	MORERA		BOTÓN DE ORO		PORÓ
	70 días	84 días	70 días	90 días	120 días
Humedad, %	79	76	79	75	75
Materia seca, %	21	24	21	25	25
PC, %	25	22	22	15	24
FND, %	42	46	46	57	58
EE, %	2,3	2	2,3	2,4	1,5
CEN, %	16	17	12,7	9,4	15
CNF, %	21	19	24	23,2	6,3
EN, Mcal/kg	1,4	1,2	1,5	1,4	1,2

si el peso de las hojas es mayor o mucho mayor que el de los tallos, el forraje es de buena o muy buena calidad. La calidad es proporcional al peso que tengan las hojas con respecto al tallo.

Cada productor debe desarrollar la habilidad de cultivar y producir forraje de buena calidad, ya sea de piso, de porte alto o arbóreo, a través de todo el año. Asimismo, aprender a conservar forrajes para el período seco.

### Sustitución de un forraje por otro

El cambio de un forraje por otro tendrá un efecto negativo cuando el nuevo tiene menor valor nutricional, por el contrario será beneficioso si se reemplaza por uno de mejor calidad. Se logrará un efecto similar cuando se sustituye un concentrado por otro. Cambiar un concentrado por un forraje y viceversa debe ser gradual, en un período de al menos cinco días.

Por lo general, cuando se sustituye un concentrado por pasto para incrementar la producción de leche, la relación de la sustitución se acerca a 2,5 a 1, así baja el consumo de 250 g de pasto e incrementa 100 g de concentrado. Cuando se cambia un forraje mejor en 0,1 Mcals por otro en 0,1 Mcals de EN, se logra un incremento en el consumo de 430 g de forraje y se disminuye 100 g de concentrado.

## Ejemplos de raciones de pasto y concentrado recomendadas (Cuadro 13).

**Cuadro 13.** Raciones de pasto y concentrado para una cabra de 50 kg de PV

Pastos	Leche, kg	Energía neta, Mcals/kg		DAR AL ANIMAL, TCO	
		Forraje	CONC	Pasto, kg	CONC, g
King grass de 75 días	1,5	1,0	1,6	3,75	530
	2			2,53	960
	2,5			2,09	1210
	1,5	1,0	1,72	4,01	470
Estrella africana de 30 días	2			2,98	750
	2,5			1,96	1240
	1,5	1,1	1,6	4,96	260
	2			3,33	780
Sorgo negro de 70 días	2,5			1,71	1290
	1,5	1,1	1,72	5,12	230
	2			3,81	680
	2,5			2,50	1120
Kikuyo de 30 días	1,5	1,2	1,6	5,93	110
	2			4,55	510
	2,5			2,34	1160
	1,5	1,2	1,72	6,10	100
Kikuyo de 30 días	2			4,96	430
	2,5			3,26	960
	1,5	1,3	1,6	8,00	0
	2			6,57	70
Kikuyo de 30 días	2,5			3,38	930
	3			0,18	1790
	1,5	1,3	1,72	8,00	0
	2			6,65	60
Kikuyo de 30 días	2,5			4,37	720
	3			2,09	1370

TCO: Tal Como Ofrecido

Consumo estimado sobre 5% del peso vivo: 2,5 kg de materia seca por día

En todos esos ejemplos se cubre el requerimiento de proteína cruda

El alimento concentrado (CONC) no debe contener urea

Las raciones con casilla marcada en color amarillo no son recomendadas.

### Consideraciones finales

Se han expuesto los requerimientos nutricionales de energía y proteína de las cabras, así como la composición química de los pastos y de los forrajes arbóreos con mayor potencial para su alimentación. Los pastos en estado vegetativo de corta edad de rebrote son ricos en energía digestible, medianos en proteína cruda; pero, si su estado de cosecha se retrasa pierden digestibilidad y proteína muy aceleradamente, convirtiéndose en alimentos de pobre valor nutricional. Por el contrario, las plantas forrajeras arbóreas tienen la habilidad de mantener en sus hojas altos valores

de nutrientes digestibles. Estas pierden el valor nutricional para los animales cuando están en proceso de desprendimiento o caída. Para tener un buen balance forrajero a través del año, se debe contar con los tres recursos: forrajes de piso, de porte alto y los arbóreos. El primero de ellos es henificable, el segundo es ensilable y el tercero sirve para mantener forraje en pie. Cuando se habla de alimentación para cabras y, en consecuencia, su producción debe ser estable a través del año. Para lograr esto, se debe hacer una planificación de cosecha con base en un balance forrajero, empleando un sistema rotacional de corte y de cosecha sistemático.

### Referencias:

- Clelland, J. 1989. Dairy goat production. Independent Study Division. University School of Part Time Studies and Continuing Education. University of Guelph. 167 p.
- NRC. 1981. Nutrient requirements of goats. Eighth printing, may 1999. National Academy Press. Washington, D.C. 91 p.
- NRC. 2006. Nutrient requirements of small ruminants. Animal nutrition series. Sheep, goats, cervids, and new world camelids. National Research Council of National Academies. National Academies Press, Washington, D.C. 362 p.
- Torres, L.F.; Gutiérrez, E. 1992. Efecto de la suplementación energética y calidad proteica en cabras después del parto. En Memorias del IX Congreso Nacional Caprino, Monterrey, México. 22-25 de setiembre de 1992. P. 99-103.

# Productores de ostras consolidan mercado

► Experiencia exitosa en Punta Cuchillo, en Puntarenas



**Ing. Nelson Peña Navarro**

Dirección de Investigación  
 Universidad Técnica Nacional, Sede del  
 Pacífico  
 npena@utn.ac.cr



**Xinia Marín González**

Revista UTN Informa al Sector  
 Agropecuario  
 xmarin@utn.ac.cr

Los productores de ostras de Punta Cuchillo en Puntarenas han logrado desarrollar un exitoso sistema productivo, que se ha convertido en pionero en la industria acuícola costarricense.

Esta experiencia se expuso en el Seminario Internacional “La acuicultura en Costa Rica: perspectivas actuales y futuras”, que reunió a unos 100 participantes en la Universidad Técnica Nacional (UTN), Sede de Atenas.

La cita en la UTN-Sede de Atenas analizó las nuevas perspectivas de producción como temáticas, que abarcaron la producción de diversas especies acuícolas en Costa Rica.

En esta actividad académica, cinco expertos internacionales de Perú, Colombia, México y España presentaron

conferencias de actualidad sobre comercialización, sistemas de reproducción y tecnologías reproductivas, entre otras.

La organización del Seminario estuvo a cargo de la Sede de Puntarenas con el apoyo logístico de la Sede de Atenas y de empresas privadas como Cargill, Faryvet, Alltech, Camarón Cultivado de Costa Rica, Higiene Global S. A. y Biomar, las cuales aprovecharon para mostrar al público sus respectivas ofertas de productos y servicios técnicos para la industria acuícola.

El grupo de expositores coincidió en que existe potencial en el mercado, así como

un crecimiento mundial de la producción acuícola. Además, se han producido importantes enlaces del sector gubernamental con el empresarial que han sumado esfuerzos de investigación, logrando un vínculo notorio del sector artesanal con las industrias comerciales.

La actividad sirvió de punto de encuentro e intercambio de saberes entre productores, investigadores, estudiantes y personas interesadas en la acuicultura.

El Seminario contó con la participación del Dr. Andrés Suárez, director del Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia, el Dr. Luis Fernando Aranguren, investigador asociado de la Universidad de Arizona, el Dr. Víctor Moreno, docente investigador de la Universidad Federico Villareal, el Dr. César Escobedo, investigador del Instituto Politécnico de México y el Dr. Ignacio López, veterinario de la empresa Lípidos Toledo.

La charlas de los expertos internacionales abarcaron áreas como: El cultivo de cobia (*Rachycentron canadum*) en Colombia;

La bioseguridad como herramienta para la consolidación de la camaricultura; El cultivo de trucha arcoiris en jaulas flotantes en el Lago Titicaca; La adaptación del cultivo de tilapia en el mar; La utilización de fitobióticos y nutraceuticos en acuicultura y Métodos para el control del virus de la mancha blanca en camarones.

### Plan exitoso

En el evento, Alexandra Peralta Vásquez, experta en maricultura y encargada de la Granja Ostrícola Punta Cuchillo, en Puntarenas, se refirió en detalle a este emprendimiento, cuya iniciativa la califica como "pionera" en Costa Rica, constituyendo una ventana para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona costera.

"Se trata de un plan muy innovador que ha sido modelo en Costa Rica; además, de que ha tenido muy buen impacto al punto de que se ha logrado colocar en el mercado nacional la totalidad de la producción, en restaurantes de primer nivel en el área metropolitana y tam-

bién en algunos de la costa Pacífica", señaló Peralta.

La conferencista señaló que ese proyecto se puede reaplicar de manera exitosa en otras zonas costeras del país, donde se puede convertir en una fuente generadora de empleo y de riqueza, en zonas que históricamente han estado muy marginadas", relató Peralta.

Esta granja ostrícola es atendida directamente por la familia Peralta Vásquez que beneficia a otras cuatro familias y, ocasionalmente, a personas de la comunidad, que son contratadas por día u horas para trabajar en el lugar.

La granja ostrícola nace en aguas semiabiertas, frente a la costa del pequeño caserío Punta Cuchillo en el distrito de Paquera del cantón de Puntarenas.

Una de las mayores fortalezas de la actividad acuícola en ese lugar consiste en que cuenta con una excelente calidad de agua, corrientes moderadas, poca influencia de vientos fuertes y una alta concentración de nutrientes.



## Jornadas Porcinas 2015

La Cámara Costarricense de Porcicultores les invita a:

**CERDOS**  
Negocio para todos

Fecha  
12 y 13 de Marzo

Lugar  
Hotel Double Tree  
by Hilton - Cariari

Monto de Inscripción:  
Asociados de la Cámara: \$120  
Público General: \$130  
Estudiantes: \$80

# Enfermedades clostridiales



**Dr. Fernando Calvete, MV**

Especialista en Producción Animal  
 Universidad de Buenos Aires  
 Gerente de Ventas y Servicios Técnicos  
 CDV, Argentina  
[contacto@cdv.com.ar](mailto:contacto@cdv.com.ar)

En virtud de que los clostridios están ampliamente distribuidos en el medio ambiente, su erradicación se presenta como una utopía, debido a esto es necesario estar atentos, tener claras sus formas de presentación y trabajar en la prevención vacunal y en medidas de manejo adecuadas.

Se trata de una enfermedad causada por bacterias del género *Clostridium*, que actúan generalmente en forma de complejo, no de manera aislada (Figura 1). La bacterias de este género comparten

características en común, las cuales nos orientan y dan una idea clara de cómo actúan. En primer lugar, se puede decir que son toxo-infecciones, por lo tanto, los signos y síntomas que se presentan y sus consecuencias posteriores son causados por las toxinas que producen, no por las bacterias per se. Es por esto, entre otras cosas, que frente a la presentación de brotes resulta poco efectivo el tratamiento con antibióticos, ya que se puede eliminar a la bacteria; pero, no se podrá evitar que las toxinas que ellas elaboraron ejerzan su efecto letal. Por tanto, el enfoque preventivo se hace fundamental en este tipo de afecciones.

Por otra parte, esta familia de bacterias comparte otras características en común, entre ellas se destaca que son “anaero-

bias”, esto quiere decir que se desarrollan en ausencia de oxígeno. Otra particularidad es que crean “esporas”, formas de resistencia que les permite perdurar en el tiempo, tanto en el medio ambiente (telúricas, están en la tierra), así como también están latentes en distintos tejidos del animal.



**Figura 1.** Clostridios. Formas bacilares a Microscopia electrónica.

A continuación, se ofrece un repaso de los distintos agentes, cuadros y enfermedades causadas por clostridios, pudiéndose ver que siempre, al margen del tejido u órganos afectados, el desencadenante es la baja en la tensión de oxígeno, el cual favorecerá la activación de las esporas, el desarrollo de las bacterias y la elaboración de las toxinas que, finalmente, darán lugar a la aparición de los signos y síntomas típicos de cada presentación.

### Pierna negra (Carbunco sintomático, carbón, mancha)

El agente etiológico es el *Clostridium chauvoei*. El primer punto a destacar es que esta infección es endógena, es decir, las esporas se encuentran en el tejido muscular del animal que previamente las ingirió y que vía digestiva se diseminaron por el cuerpo, quedando en estado de latencia. Frente a una disminución en la oxigenación de los tejidos, que puede ser traumática (golpe, hematoma), esa espora sale de latencia y comienzan a producirse los signos y síntomas clásicos: decaimiento, claudicación, tumefacción de grandes masas musculares (las cuales están calientes al tacto), fiebre y muerte aguda, desencadenada por una septicemia y un shock tóxico infeccioso. En la necropsia se encontrarán focos de necrosis en las masas musculares, con aspecto de carne cocida, color oscuro, mucha presencia de gas y crepitación. También habrá un exudado gelatinoso en el subcutáneo y olor típico. El cuadro de mancha es de frecuente aparición en animales, entre los tres meses y los dos años de edad. Esto se debe a que el tejido muscular de los animales en crecimiento presenta un menor índice de oxigenación, lo que favorece las condiciones para que el clostridio se multiplique.

### Enfisema gangrenoso (Gangrena gaseosa, cabeza hinchada de los carneros)

Esta es una de las presentaciones en las que se evidencia que los clostridios ac-

túan en forma de complejo, ya que si bien como principal responsable se menciona al *Cl. Septicum*, también son de frecuente hallazgo los siguientes clostridios asociados: *Cl. Novy tipo A*, *Cl. Novy tipo B*, *Cl. Perfringens*, *Cl. Novy Tipo D*, *Cl. Sordelli* y *Cl. Chauvoei* (Figura 2). Aquí el primer punto a destacar es que, a diferencia de la Mancha, la infección es exógena, es decir que el agente no se encontraba previamente en el animal, sino que ingresa desde el exterior, generalmente, a través de heridas (maniobras de esquila, descole, castración, descorne y otras). Dadas las condiciones de anaerobiosis en la herida, se genera el ámbito propicio para que se desarrolle el microorganismo, siendo afectado, en este caso, el tejido subcutáneo y también la masa muscular de la zona. Los signos que aparecerán serán decaimiento, claudicaciones, edema localizado, crepitación y enfisema subcutáneo, coloración rojiza en piel (Figura 2) y fiebre, finalizando, en la mayoría de los casos, en muerte. En la necropsia aparece exudado gelatinoso oscuro en subcutáneo. Las masas musculares de las zonas afectadas poseen un aspecto de esponja o "panal de abejas", con un olor rancio típico.



Figura 2. Caso clínico típico (Carbón, *Cl. Chauvoei*) Miositis necrótica en masa muscular.

### Enterotoxemia

En esta enfermedad, el principal agente responsable es el *Cl. Perfringens*, que actúa a través de diferentes toxinas, las cuales se tipifican como A, B, C y D. La infección es endógena, ya que este clostridio es un habitante normal de la flora intestinal. Como desencadenante, ejercen alteraciones en la alimentación, cambios bruscos en la dieta, empachos o parasitosis. Cualquiera de estos factores genera

las condiciones para que el microorganismo encuentre favorecido su desarrollo, reproducción y generación de toxinas. En general, la enfermedad es de curso sobreagudo, pudiendo llegar a observarse fiebre, incoordinación, convulsiones y, finalmente, la muerte. En la necropsia se podrá encontrar, principalmente, a nivel de intestino delgado, congestión hemorrágica y líquido en cavidades torácica y abdominal. También se pueden observar riñones congestivos y pulposos (Figura 3).



Figura 3. Congestión hemorrágica de asas intestinales.

### Hemoglobinuria bacilar infecciosa bovina

Aquí el agente etiológico responsable es el *Cl. Novy tipo D*. Esta también es una infección de tipo endógena; pero, en este caso, las esporas quedarán latentes en los tejidos del hígado y del riñón (Figura 4). El desencadenante de la enfermedad se dará, como en los casos anteriores, por una baja en la oxigenación de estos tejidos; pero, fundamentalmente se producirá por las lesiones que causan las larvas de fasciola hepática en el hígado, así como también por las alteraciones metabólicas y la compresión física que produce el feto sobre el hígado materno en la preñez avanzada. En resumen, esa hipooxigenación del hígado favorece la activación de las esporas y la producción de las toxinas hemolizantes y letales. Se observarán los animales deprimidos, apartados del hato, ictericos y con la orina roja (meada de sangre), con signos neurológicos e incluso muertos. Algunos hallazgos típicos a la necropsia son los focos necróticos en hígado, ictericia en serosas y grasa subcutánea, rápida putrefacción de órganos y olor típico de clostridiosis.

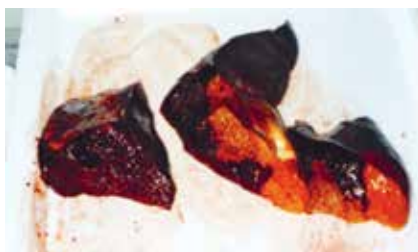


Figura 4. Hígado con focos necróticos.

## Hepatitis infecciosa necrosante ovina

El agente responsable es el *Cl. Novy tipo B* y la patogenia es similar a la presentada en la hemoglobinuria. La injuria hepática es la responsable de dar las condiciones para que se desarrolle la bacteria. En cuanto a la sintomatología es común observar fiebre, ictericia, signos neurológicos, orina sanguinolenta y muerte rápida.

## Muerte súbita

Este cuadro se presenta como consecuencia de un estado hiperagudo de toxemia, que produce la muerte repentina del animal. Los principales involucrados son el *Cl. Sordelli*, *Cl. Perfringens tipo D*, *Cl. Novy tipo D* y *Cl. Chauvoei*, entre otros. La evolución de la enfermedad es rápida (de una a dos horas), las lesiones que se pueden llegar a encontrar son miositis hemorrágica, petequias en corazón, congestión en tráquea, hemorragias y exudados en serosas.

## Botulismo (Mal de Aguapey)

Los agentes responsables de esta enfermedad son los *Cl. Botulinum tipo C* y *D*. En este caso, se está frente a una

infección de tipo exógena, en la cual el tejido blanco de las toxinas es el sistema nervioso, que provoca un cuadro de parálisis flácida. Esta enfermedad se presenta como endémica, generalmente, en zonas con carencia de fósforo. Dicha deficiencia trata de ser cubierta por los animales a través de la pica u osteofagia. La ingestión de este material es vehículo de la toxina preformada. Además de los bovinos, pueden verse afectados los equinos, los porcinos y los ovinos. En relación con la sintomatología, al inicio de la enfermedad se verá incoordinación del tren posterior, luego parálisis deglutoria y lingual, parálisis flácida general, flexión lateral de cuello, atonía ruminal y muerte. En la necropsia es difícil encontrar signos patognomónicos, pero son indicativos de ello el hallazgo de restos de piedras y huesos en cuajo y redecilla.

## Tétanos

El agente es el *Cl. tetani* y la vía de infección es exógena y el ingreso del microorganismo es a través de heridas en la piel (maniobras de castración, descole, esquila). Una vez dadas las condiciones para el desarrollo de la bacteria, esta produce una toxina que tiene efecto sobre el sistema nervioso, produciendo parálisis, pero, en este caso rígido. Afecta tanto a los bovinos, como a los porcinos, equinos, ovinos, caninos y al hombre. Con respecto a la sintomatología, se puede observar rigidez, temblores musculares, trismus, respuesta exagerada a estímulos, meteorismo, postración, opistótonos y muerte. También en la necropsia es difícil hallar signos patognomónicos, si bien es frecuente encontrar las heridas por las cuales se produjo la infección.

En el Cuadro 1, se resumen los distintos tipos de clostridios, según el tipo de tejido blanco sobre los que actúan.

Queda claro que, por las características y patogenia de este grupo de bacterias, se debe trabajar en la profilaxis vacunal y en medidas de manejo para evitar la propagación de enfermedades, ya que el tratamiento resulta ser inútil y, en general, tardío. Queda evidenciado también que, de la misma forma en que actúan, combinadas como complejo infeccioso, la prevención también debe ser realizada con vacunas que, en su composición, tengan una mezcla de bacterinas y toxoides que brinden un amplio espectro de protección. En líneas generales, un plan vacunal básico preventivo para enfermedades clostridiales debe constar de dos dosis, con intervalo de 30 días en animales primovacunados, comenzado a los tres meses de vida del animal y, luego, de acuerdo con las características endémicas de cada zona, se debe pensar en un refuerzo semestral o anual. Una vez superado el primer año de vida, la vacunación pasa a ser anual, siempre y cuando se haya respetado el protocolo de doble dosis en la etapa temprana.

## Referencias:

- Robles, C.A. 1998. Enfermedades clostridiales del ganado. Argentina, Grupo de Salud Animal INTA. 18 p.
- Universidad de Buenos Aires. 1995. Guía enfermedades infecciosas. Argentina, UBA.
- Uzal, F.A. 2014. Enfermedades clostridiales de los animales domésticos. EE.UU., California Animal Health and Food Safety Laboratory.

Cuadro 1. Resumen de los distintos tipos de clostridios, según el tipo de tejido blanco sobre los que actúan

Tejido subcutáneo y muscular (necrosis, gangrena gaseosa, edema Maligno)	Tejido intestinal (Enterotoxemia)	Tejido hepático / renal (Necrosis hepática)	Tejido nervioso
<i>Cl. chauvoei</i>	<i>Cl. perfringes tipo A</i>	<i>Cl. novy tipo B</i>	<i>Cl. Tetani</i>
<i>Cl. septicum</i>	<i>Cl. perfringes tipo B</i>	<i>Cl. Novy tipo D</i>	<i>Cl. Botulinum</i>
<i>Cl. sordelli</i>	<i>Cl. perfringes tipo C</i>	<i>Cl. sordelli</i>	
<i>Cl. novy tipo A</i>	<i>Cl. perfringes tipo D</i>		
<i>Cl. perfringes tipo A</i>	<i>Cl. sordelli</i>		
	<i>Cl. septicum</i>		

Universidad de Buenos Aires, 1995



# Salud y Producción

HERRAMIENTAS DE MEDICINA PREVENTIVA  
EN LOS HATOS Y SU IMPACTO  
ECONÓMICO EN LA PRODUCCIÓN



 **CDV**  
[www.cdvs.com.ar](http://www.cdvs.com.ar)

Distribuidor en Costa Rica:  
Tel: (506) 2290 0336  
Fax: (506) 2290 0337  
800-ANIMALS (800-2646257)

Disponibles en todas las  
farmacias veterinarias del país

**Ciencias  
Pecuarias**  
Salud y  
Producción animal

# Vacunación en perros y gatos

## ► Guía para el bienestar animal



**Dr. Luis Nazario Araya. MVZ. M.Sc. Ph.D.**

Cátedra de Microbiología Veterinaria  
 Escuela Medicina Veterinaria. Universidad  
 Nacional, Costa Rica  
[luis.araya.sanchez@una.cr](mailto:luis.araya.sanchez@una.cr)

### Introducción

Vacunar implica administrar al animal microorganismos incapaces de causar enfermedad o sustancias producidas por estos (todos ellos llamados genéricamente antígenos), antes de que ocurra un contacto con el mismo microorganismo, pero, con el potencial completo de causar la enfermedad. Esta es una técnica preventiva que ha salvado más vidas de animales y

de seres humanos que todos los demás procedimientos médicos (Horzinek, 2009).

La vacunación se inició en la China de las viejas dinastías. Ellos observaron que personas y animales convalecientes de una enfermedad eran resistentes a ésta. Los comerciantes que viajaban para adquirir seda hasta el "Imperio Celestial" reconocieron el potencial de la idea y llevaron estas observaciones hasta el Asia Menor. Tiempo después en Inglaterra, Edward Jenner (1798) retomó el concepto y lo puso en práctica con un "voluntario humano" al que le aplicó, aparentemente, escaras de las ubres de las vacas con viruela bovina (vacuna), demostrando que éstas también

podían proteger a personas contra la viruela (Tizard, 1999). Por esta razón, se le considera el padre de la inmunología.

Casi 100 años más tarde, Louis Pasteur y otros investigadores demostraron claramente que la enfermedad no era producto de la "generación espontánea", sino causada por gérmenes contaminantes. Una vez establecido esto, fue lógico que se intentara probar si organismos muertos o vivos con su virulencia atenuada, podían proteger contra la misma. En 1880, Pasteur ya había alcanzado el primero de sus muchos éxitos con enfermedades de importancia veterinaria con la vacuna contra el cólera aviar.



# ¡Pulgas y Garrapatas en su mascota!

¡Aquí te enseñamos el mejor consejo para combatir las!

Junto al aumento de la temperatura, perros y gatos comienzan a sufrir el asedio de pulgas y garrapatas, además provocan anemia, fiebre, decaimiento, pérdida de peso y apatía en su mascota.

Un buen tratamiento debe ser efectivo para obtener óptimos resultados, es por eso que te recomendamos:



## FIPROKILL Spray®

Permite baños  
48 horas antes y después  
de su aplicación.



Lo más efectivo en el control de pulgas y garrapatas en perros y gatos. Producto a base de fipronil, que altera el sistema nervioso central de los parásitos provocándoles la muerte. En presentaciones de 50, 100 y 250 ml. Se puede utilizar en cachorros desde los 2 días de vida, proporcionando un rápido efecto knock-down contra pulgas adultas.

En perros su eficacia contra garrapatas es de hasta 5 semanas y 3 meses contra pulgas. En gatos protege por hasta 30 días contra pulgas.

Distribuye:  **Proventas de Cartago S.R.L.**

Disponible a través de Clínicas Veterinarias, Pet Shops, Distribuidores, Farmacias y Agroveterinarias **Teléfonos: 506 2591-4624, 2592-4894 | Fax: 2591-5339**

## Instrumental quirúrgico e implementos para ganadería

*Su jeringa es respaldada en calidad, servicio y repuestos...*



- Set de empaques
- Casquillo de protección del vidrio
- Varilla de émbolo completo
- Cilindro de vidrio



- Pinza para castrar



- Pinza nariguera




**Servicio Técnico Acavet S.A. • Telefax : 2297-5295 / Celular 8338-9461**

Luis Mata / luismata49@yahoo.com / serviciotecnicoacavet@yahoo.com



*En Petcafé vivimos para ofrecerle el mejor sistema de atención de mascotas, con el fin de mejorarles la calidad de vida y ayudarles a vivir la mayor cantidad de tiempo posible.*

Alajuela: 2431-0778 • San Antonio de Belén: 2239-9991 • Los Yoses: 2224-9991 • [www.petcafe.co.cr](http://www.petcafe.co.cr)  Petcafé Alajuela

En la actualidad, se dispone de vacunas que contienen organismos muertos (inactivadas); subunitarias en las que solo se utilizan fragmentos o proteínas solubles del microorganismo; pero, también las vacunas con organismos vivos, incapaces de producir la enfermedad, llamadas vivas modificadas o atenuadas. En general, las vacunas vivas atenuadas producen una respuesta inmune más protectora que las muertas, aunque la vacuna contra la rabia, siendo muerta, es excelente. Más recientemente se tienen las obtenidas por la ingeniería genética (recombinantes), entre las cuales existen múltiples variaciones: con omisión de genes; vectoriales; comestibles; quiméricas y otras.

El número de vacunas recombinantes comerciales es aún muy pequeño, no obstante, son el futuro. Con ellas se espera dar solución a limitaciones de las vacunas en uso, tales como: proteger contra infecciones, incluso algunos tipos de cáncer, para las que aún no se tiene una vacuna; inducir inmunidad por períodos prolongados sin necesidad de revacunación o generar protección a partir de una vacuna de bajo costo de producción, que no requiera de una cadena de frío estricta y de fácil uso, como las vacunas comestibles, producidas a partir de plantas modificadas para tal fin, solo por dar unos ejemplos.

## Capacidad protectora de las vacunas

Existen diferencias en cuanto a la capacidad protectora de las vacunas entre las distintas marcas disponibles en el mercado; sin embargo, muy pocos estudios se han publicado en ese sentido. Se hace necesario que todo profesional que utiliza vacunas de manera frecuente, busque la manera de mantenerse informado ante las constantes variaciones que ocurren en algunos organismos de importancia animal y la repercusión que este fenómeno tiene sobre las mismas. Ejemplo de ello es la disminución en la capacidad protectora de la vacuna contra calicivirus felino, producto de modificaciones antigénicas en el virus (Radford, 2006).

Otro ejemplo lo constituyen los reportes en Norte América (Fontaine, 2006) y Europa (Ellis, 2010) respecto a las serovariedades de *Leptospira*, que se decían predominantes en perros (*L. canicola* – *L. Icterohemorrhagiae*) y contra los que se ha vacunado por muchos años pero que ahora están siendo sustituidas por otras en estos países: *L. pomona*, *L. bratislava* y *L. grippityphosa*.

En Costa Rica se está acumulando evidencia serológica que indica que las serovariedades que afectan al perro, incluyen algunos que no están presentes en las vacunas a la venta (Aguilar y Rodríguez, 2014; Castillo y otros, 2014). Por la gran relevancia en la salud pública de este agente, estas observaciones merecen ser estudiadas más a fondo.

## Clasificación de las vacunas

Otro aspecto que con frecuencia causa confusión es la gran cantidad de vacunas, de diferentes marcas, para una sola enfermedad. El mercado incluso ofrece las llamadas multivalentes, que pueden ser una opción cuando lo que se quiere es reforzar la inmunidad del animal (revacunación al año de edad), ya que existen mejores opciones para el momento en que se inicia el proceso de vacunación. De hecho, algunas de las vacunas multivalentes contienen elementos innecesarios e incluso inconvenientes, por lo que la Asociación Americana de Practicantes en Perros (AAFP) y su equivalente en gatos (AAFP) ha realizado una clasificación de las vacunas, dependiendo de su relevancia y capacidad protectora (Day y otros, 2010; Welborn y otros, 2011).

Las vacunas recomendadas para todo cachorro serán denominadas **esenciales**. Estas están dirigidas contra microorganismos presentes en todo el globo, lo que hace que el riesgo de sufrir la enfermedad sea alto para un animal no vacunado y las consecuencias pueden ser muy serias.

El segundo grupo de vacunas son las llamadas **no esenciales**. Estas se pueden utilizar en caso de que exista riesgo para el cachorro de enfrentarse a esa enfermedad.

Finalmente se tienen las **no recomendadas**, así llamadas por las asociaciones antes mencionadas. Estas vacunas, aunque están a la venta, la información científica no apoya su utilidad y representan un gasto innecesario para el dueño de la mascota. Deben buscarse opciones que no las contengan.

En los últimos años, se ha generado importante información respecto al tiempo que persiste la protección que el cachorro recibe de su madre con el calostro y la duración, en años, de la inmunidad producida por el mismo cachorro, una vez concluido el protocolo de vacunación en los primeros meses de vida.

Las madres a las que se les han aplicado las vacunas **esenciales** aportan con su calostro al cachorro, importantes cantidades de anticuerpos que los protegen por varias semanas, tras su nacimiento. Asimismo, una hembra que crezca en un lugar donde esté presente la enfermedad, tiene muy buenas posibilidades de pasarles a sus cachorros un alto nivel de protección.

El calostro, rico en anticuerpos, inhibe por varias semanas la capacidad de respuesta del cachorro a la vacunación. De ahí la necesidad de esperar a que estos disminuyan.

Sin embargo, las viejas prácticas recomiendan iniciar la vacunación tan temprano como fuera posible, con frecuencia, en el mismo momento en que el cachorro tenía solo una pequeña posibilidad de responder (a las seis semanas de edad). Incluso algunos han recomendado iniciar entre los 3-4 semanas de edad, cuando el alto título de anticuerpos maternos y la inmadurez inmunológica del cachorro impiden que responda a la vacunación.

Estudios realizados en Norte América, Europa e incluso en Costa Rica reportan altos títulos de anticuerpos neutralizantes en el suero de cachorros contra parvovirus y Distemper (Garro, 1995; Vargas, 1997), durante las primeras seis semanas de vida. Es posible que en nuestro medio un porcentaje importante de los fallos vacunales observados en cachorros vacunados, en estas primeras semanas, sea el resultado de esta práctica.



Debido a la dinámica propia del metabolismo de los anticuerpos, se recomienda iniciar la vacunación hasta que la gran mayoría de los cachorros puedan responder a esta. De ahí la indicación de 8-9 semanas para inicio de la vacunación, tanto en perros como en gatos.

Debe quedar claro que el protocolo de vacunación de los cachorros solo estará completo con la dosis de recuerdo al año de edad.

En el animal adulto no son necesarias las revacunaciones anuales posteriores, más bien deben espaciarse a cada dos o, mejor aún, cada tres años. A este respecto las grandes compañías productoras publicaron desde el 2005 información que demuestra que sus vacunas **esenciales** para perros (adenovirus, parvovirus, Distemper) y gatos (parvovirus, calicivirus, herpesvirus) son capaces de proteger contra estas enfermedades, por un período que supera en mucho la tradicional revacunación anual (siete años para las vacunas caninas y cuatro años para las felinas) (Gore y otros, 2005; Schultz, 2006).

Respecto a las vacunas **no esenciales**, la duración de la inmunidad varía considerablemente. Ejemplo de esto son la parainfluenza canina (siete años de protección); leucemia felina (un año de protección) e incluso menos del año para algunas otras (*Leptospira*), por lo que deben considerarse individualmente, evaluando los riesgos y los beneficios de su uso.

No debe sorprendernos que la recomendación incluya, ahora, espaciar la frecuencia de la vacunación para las vacunas **esenciales**. Haciendo referencia a las prácticas en medicina humana, se sabe que las vacunas como la del sarampión se aplican solo durante la infancia, con una dosis de recuerdo entre los siete y nueve años, aproximadamente y no se revacuna durante el resto de la vida. El virus del sarampión circula con frecuencia por las poblaciones y esta exposición funciona como una dosis de recuerdo. El mismo criterio es aplicable a la vacunación en perros y gatos. Valga agregar que

el virus del sarampión es un “pariente cercano” al de Distemper (Horzinek, 2006).

Entonces, si el mercado ofrece vacunas con capacidad para proteger por un lapso tan amplio ¿por qué siguen apareciendo casos año con año en las poblaciones?

Respecto a esto, debe recordarse que, como cualquier producto farmacológico, las vacunas no funcionan en el 100% de los animales y necesitan un entorno que les permita desarrollar su máxima capacidad protectora. Estas condiciones se obtienen cuando un alto porcentaje de los animales, en una población, están vacunados (al menos del 70%).

Bajo estas circunstancias, cuando aparece un animal enfermo, la posibilidad que se difunda la enfermedad es muy baja, pues la gran mayoría de los vacunados no la sufren. Estos, al ser capaces de resistir el ataque del microorganismo, sirven de escudo para los que no estaban protegidos. Ante la dificultad del microorganismo para encontrar animales susceptibles, el brote tiende a desaparecer.

Puede sonar sorprendente pero hace unos pocos años tanto Francia como Alemania reportaban una vacunación contra parvovirus canino que rondaba entre 40-50% (Horzinek 1999). Bajo estas circunstancias aún pueden ocurrir los brotes de la enfermedad, aunque son menos frecuentes que en nuestro medio.

En Costa Rica se tiene una población canina que ronda el millón cuatrocientos mil (G. Vico, 2013; comunicación personal) y en condiciones que los hacen muy susceptibles a la aparición periódica de brotes. Por ejemplo, los profesionales no han generado espacios para discutir aspectos estrictamente científicos en la definición de las pautas de vacunación. Priman, en algunas clínicas, prácticas con un sustento claramente comercial. Por tanto, se utilizan protocolos iguales para todo animal que ingresa a la misma; el inicio de la vacunación va desde las cuatro hasta las ocho semanas; existen marcadas diferencias en uso de vacunas **no esenciales** e incluso **no recomendadas** en clínicas casi adyacentes,

así como importantes discrepancias en la frecuencia de revacunación (Retana, 2005). De toda esta realidad, lo más preocupante es que, posiblemente, solo una pequeña fracción de los perros y de los gatos del país son vacunados alguna vez en su vida. Para ilustrar la situación nacional, basta indicar que únicamente el 10% de los perros se vacunan contra la rabia, aunque, por razones de salud pública, su aplicación anual es obligatoria (Alpizar, 2014. Comunicación personal). Desafortunadamente, no está disponible la información sobre el uso del resto de las vacunas **esenciales**; pero, posiblemente, se está lejos de los citados países europeos y, en algunos casos, se siguen utilizando vacunas **no recomendadas**.

Es de esperar que el nivel de conciencia de los dueños de gatos no sea superior a lo mencionado en perros. Bajo estas condiciones, inclusive los animales vacunados están expuestos a un desafío frecuente y sin el beneficio del escudo inmunológico mencionado.

Las vacunas **no esenciales** pueden ser muy valiosas cuando existe una sana sospecha de que esos agentes están causando enfermedad en un área en particular. Sin embargo, como se ha indicado, no son vacunas que deben incluirse en todo esquema de vacunación.

En inmunología, como en todas las ciencias, no vale el dicho que “entre más es mejor”. Más bien, el bienestar animal vela por aplicar solo lo que se considere necesario y un exceso de antígeno a través de la vida de un animal, que puede alcanzar los 12-15 años e incluso más tiempo, tiene el potencial de repercutir en una aumento de algunas patologías tales como sarcomas (Hendrick and Goldschmidt, 1991; Richards y otros, 2005; Day, 2006), artritis (Kohn y otros, 2003) o anemia hemolítica (Duval, 1996), entre otras.

Eliminar el uso de las vacunas **no recomendadas** también es un paso en esta dirección.

En los Cuadros 1 y 2, se indican los tipos de vacunas más recomendadas a nivel

internacional para las distintas enfermedades de perros y gatos.

La vacunación es un procedimiento médico que también puede tener efectos secundarios indeseables; afectando, sobre todo, en etapas tardías de la vida del animal. Algunos de estos animales reciben 15 dosis, a veces más, de un solo tipo de vacuna durante su vida, lo cual representa una enorme carga de antígeno innecesario.

En los casos de que haya una duda razonable del estado inmunológico del animal y se esté considerando la revacunación, existen formas relativamente sencillas para establecer el nivel de anticuerpos específicos inducidos por las vacunas **esenciales** (Twark and Dodds, 2000). Se hace necesario buscar estrategias para cubrir con vacunación un porcentaje mucho mayor de nuestras mascotas. El escu-

do de protección con este pequeño cambio será de beneficio para todos.

Por ser la vacunación una de las prácticas más frecuentemente solicitadas al Veterinario, los profesionales tienen una excelente oportunidad de mejorar su servicio, ajustando algunas de sus prácticas a la nueva información y, de paso, dando un inestimable aporte a la salud animal.

**Cuadro 1.** Vacunación para perros

Vacuna	Tipo vacuna	Inicio vacunación	Revacunación	Recomendaciones sobre revacunación	Comentarios
Parvovirus; Distemper; Adenovirus (PDA)	<b>Esencial</b> Viva Atenuada  Vacuna Vectorial Distemper (VVD)	8-9 semanas de edad Segunda dosis 11-12 semanas  Una tercera dosis 15-16 semanas  VVD incluso a 6 semanas	Al año de edad para completar esquema	Frecuencia máxima cada dos años alternando	Respuesta inmune de larga duración. Revacunación anual innecesaria  VVD puede ser conveniente para razas grandes: Weimaraner Setter Inglés
Rabia	<b>Esencial;</b> muerta	Un mes después de finalizada vacunación contra PDA	Revacunar al año de edad	Por razones de legislación revacunación anual puede ser obligatoria	
Tos de perreras; Bordetella; Parainfluenza; Influenza.	<b>No esencial</b>	En caso de que la epidemiología lo amerite iniciar una vez concluida la vacunación contra PDA	Anual. Puede ser semestral en desafíos altos y cuando se usa vacuna intranasal.		Utilizar solo cuando las circunstancias lo ameriten
<i>Leptospira sp</i>	<b>No esencial</b>	Frecuentemente está incluida junto a las esenciales	Anual e incluso semestral, en caso de que se determine relevancia vacuna utilizada	Debe procurarse examen serológico cuando se sospeche de infección. Esto dará claridad sobre capacidad inmunizante de vacuna utilizada	Capacidad protectora limitada.  Serovars circulantes y de vacuna deben ser idénticos
Coronavirus; Giardia	<b>No recomendada</b>				Infección por coronavirus no justifica su uso. Vacunar vs Giardia no limita diseminación. No aporta en salud pública

Modificado: Welborn y otros, 2011



**Cuadro 2.** Vacunación para gatos domésticos

Vacuna	Tipo de vacuna	Inicio de vacunación	Revacunación	Recomendaciones sobre revacunación	Comentarios
Parvovirus; Herpesvirus; Calicivirus (Triple Felina)	<b>Esencial</b> Viva Atenuada	8-9 semanas; segunda dosis 11-12 semanas; tercera dosis 15-16 semanas	Revacunación al año de edad para completar esquema	Cada dos años	Vacuna vs Parvovirus es excelente. Calicivirus tiene la menor capacidad protectora en Triple Felina
Rabia felina	<b>Esencial;</b> muerta y vectorial	Una dosis al mes después de terminado esquema de Triple Felina	Revacunar al año de edad	Frecuencia de revacunación en adulto depende de la legislación vigente	
Leucemia felina	<b>No esencial;</b> subunitaria y vectorial (VLvV)	Un mes después de terminado esquema de esenciales. Dos dosis separadas por tres semanas	Revacunación al año de edad	Revacunación anual puede usarse, pero existe controversia sobre su utilidad. Se le ha relacionado con Sarcoma en animales susceptibles	Realizar vacunación solo en animales no hayan sido expuestos al agente
Bordetella bronchiseptica	<b>No esencial;</b> viva intranasal	Una sola dosis por vía intranasal en gatos en riesgo	Revacunación al año de edad		
Chlamidophyla felis; giarda; inmunodef. felina; peritonitis infecciosa	<b>No recomendadas</b>				Vacunación vs peritonitis puede aumentar lesiones. Chlamidoph: limitada protección; no existe evidencia que justifique uso de giardia

Modificado: Scherk y otros, 2013

## Referencias

Aguilar, A. y Rodríguez, C. 2014. Observación de campo. Costa Rica, CARIVET Hospital Veterinario.

Alpizar, B. 2014. Vacuna contra la rabia en perros. Costa Rica, Dirección de Medicamentos. Ministerio de Agricultura y Ganadería (Comunicación personal).

Castillo, M.; Acevedo, S.; López, H y Pizarro, V. 2014. Análisis de un caso agudo de leptospirosis en una cachorra del área metropolitana. Heredia, Costa Rica, Rondas Clínicas Escuela Medicina Veterinaria. Universidad Nacional.

Day, M.J. 2006. Vaccine side effects: facts and fiction. *Vet. Microbiol.* 117: 51-58.

Day, M.J.; Horzinek, M.C.; Schultz, R.D. 2010. Vaccination guidelines group. WSAVA guidelines for the vaccination of dogs and cats. *J. Small Anim. Pract.* 51(6):1-32.

Duva, L. 1996. Vaccine associated immune-mediated haemolytic anemia. *J. Vet. Inter. Med.* 10: 290-295.

Ellis, W. 2010. Control of canine leptospirosis in Europe. Time for a change? *Vet Rec* 167: 602-605.

Fontaine, A. 2006. Canine leptospirosis. Do we have a problem. *Vet. Microbiol.* 117: 19-24.

Garro, D. 1995. Evaluación del efecto de los anticuerpos maternos en el desarrollo de la respuesta serológica a la vacunación

con CPV2 en cachorros de Costa Rica. Tesis de grado. Heredia, Costa Rica. Escuela Medicina Veterinaria. Universidad Nacional.

Gore, T.C.; Lakshmanan, N.; Duncan, K.L.; Coyne, M.J.; Lum, M.A.; Sterner, F.J. 2005. Three year duration of immunity following vaccination against canine adenovirus type I; canine parvovirus and canine Distemper. *Vet. Ther.* 6:5-14.

Horzinek, M. 1999. Vaccination: a philosophical view. *Adv. Vet. Med.* 41: 1-6.

Horzinek, M. 2006. Vaccine use and disease prevalence in dogs and cats. *Vet. Microbiol.* 117: 2-8.

Kohn, S.L.; Gamer, S.L.; Bennett, D. 2003. Polyarthritis following vaccination in four dogs. *Vet. Comp. Orthoped.* 16: 6-10.

Radford, A.D. 2006. The challenge for the next generation of feline calicivirus vaccines. *Vet. Microbiol.* 117:14-18.

Retana, S. 2005. Vacunas y vacunación en cachorros: revisión de la literatura y documentación sobre las prácticas de vacunación en el Valle Central. Tesis de grado. Heredia, Costa Rica. Escuela Medicina Veterinaria. Universidad Nacional.

Richards, J.R.; Starr, R.M.; Childers, H.E.; Elston, T.H.; Hendrick, M.J.; Kitchell, B.E.; Macy, D.W.; McClure, D.; Morrison, W.B.; Vogel, L.P.; Welborn, L.V. 2005. Vaccine-associated Feline Sarcoma task force. Roundtable discussion. The current understanding and management of vaccine-associated sarcomas in cats. *JAVMA* 226: 1821-1840.

Scherk, M.A.; Ford, R.B.; Gaskell, R.M.; Hartmann, K.; Hurley, K.F.; Lappin, M.R.; Levy, J.K.; Little, S.E.; Nordone, S.K.; and Sparkes, A.H. 2013. 2013 AAEP Feline vaccination advisory panel report. *J Feline Med. Surg* 15:785-808.

Schultz, R. 2006. Duration of immunity for canine and feline vaccines: A review. *Vet. Micro* 117: 75-79.

Smith, C.A. 1995. Are we vaccinating too much? *JAVMA* 207: 421-425.

Vargas, K. 1997. Evaluación serológica de la respuesta a la vacuna de Distemper canino en cachorros. Tesis de grado. Heredia, Costa Rica. Escuela Medicina Veterinaria. Universidad Nacional.

Vico, G. 2013. Población canina en Costa Rica. San José, Costa Rica, Asociación Nacional de Protección Animal. ANPA (Comunicación personal).

Tizard, I. 1999. Grease, anthraxgate, and kennel cough: a revisionist history of early veterinary vaccines. *Adv. Vet. Med* 41: 7-24.

Twark, L.; Dodds, W.J. 2000. Clinical use of serum parvovirus and Distemper antibody titers for determining revaccination strategies in healthy dogs. *JAVMA* 217: 1021- 1029.

Welborn, L.V.; DeVries, J.G.; Ford, R.; Franklin, R.T.; Hurley, K.F.; McClure, K.D.; Paul, M.A. 2011. American Animal Hospital Association (AAHA) canine vaccination task force. AAHA canine vaccination guidelines. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 47: 1-42.



# Mostraron entrenamiento canino para manejo de rebaños de ovejas

► Experto mexicano ofreció consejos acerca de cómo adiestrar perros en cuidado del ganado



**Luis Castrillo Marín**

Revista *UTN Informa al Sector Agropecuario*

La Feria Ovicaprina 2014 realizada en la Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional (UTN), se convirtió en el escenario donde el especialista mexicano, Luis Enrique Muñoz Sosa, mostró técnicas novedosas para el entrenamiento de perros utilizados en el manejo de rebaños de ovejas.

Además de ese espacio canino, el evento incluyó un amplio menú de temas relacionados con el sector ovicaprino como: inseminación, sistemas de alimentación, control integral de parásitos en ruminantes menores, así como el manejo adecuado de ovejas Dorper y White Dorper.

De acuerdo con Muñoz Sosa, gerente de la firma Servicios Profesionales Caninos y Equinos S. A., con sede en Querétaro, México, en Balsa de Ate-

nas se exhibió el uso de perros Border Collie, considerada la raza más inteligente del mundo en labores de pastoreo.







El especialista indicó que un Border Collie es capaz de conducir rebaños de hasta 600 animales, en planicies y en otras superficies más irregulares es capaz de vigilar entre 400 y 500 ejemplares.

“Los perros de esta raza pueden conducir vacas, terneros, toros, cabras, ovejas, patos e incluso gallinas. Este tipo de can tiene una gran ventaja sobre otros, porque posee una vista penetrante e intimidante para el ganado. Además, se vale de los ladridos y, si fuera necesario, de las mordeduras para controlar a la manada”, indicó Muñoz Sosa, Ingeniero Agrónomo Zootecnista de la Universidad Au-

tónoma Agraria Antonio Narro de Saltillo (Estado de Coahuila), México.

La hoja de vida del Gerente de Servicios Profesionales Caninos y Equinos S. A. – creada en 1997- indica que ha impartido cursos y adiestramientos en Colombia, Estados Unidos, Canadá y en lugares de México como Monterrey, Saltillo, Puebla, Tulancingo, Distrito Federal, Villahermosa, Tapachula y Chiapas, entre otros.

“En el caso de Costa Rica, mi presencia en ese país estuvo dividida en dos áreas. En primer lugar, una exhibición de cómo emplear los Border Collie en el manejo de rebaños de ovejas y cabras y; en un segundo plano, un curso teórico-práctico de cómo entrenar a los perros en el trabajo de pastoreo para un buen desempeño en las fincas”, añadió Muñoz Sosa.

Según el especialista el Border Collie es “despierto, vigilante, receptivo e inteligente. Cariñoso y dócil, sociable con las personas y otros animales. Posee una curiosidad innata. Es un perro de trabajo y requiere de ejercicio en espacios amplios o abiertos. Necesita sentir que forma parte de un grupo y que tiene una función dentro del mismo. Como es una raza de pastoreo necesita una gran actividad física diaria”.

La organización de la Fiesta Ovicaprina 2014 estuvo a cargo de la UTN, Sede de Atenas, junto con un grupo de productores del sector y el apoyo de la empresa Carnes Nobles S. A.

## Agenda nutrida

En la Fiesta Ovicaprina 2014 de la UTN, Sede de Atenas, el público disfrutó de la degustación de platillos (carnes, lácteos y otros) elaborados con carne y/o leche de oveja y cabra. Aparte de esto, los visitantes pudieron realizar un recorrido por la finca de esa Alma Máter, utilizando el servicio de Tractour que recorre una parte de esa propiedad.

Manuel Campos, encargado de especies menores de la Sede de Atenas y coordinador general de la Fiesta Ovicaprina 2014, indicó que el encuentro se estructuró para que, junto con criadores de esas especies, también se pueda incrementar el conocimiento de personas interesadas en el tema.

“En los últimos años hemos visto que este sector ha crecido mucho, incluso ya existe una oferta de productos como quesos, yogurt y leche en polvo, para citar algunos casos. Por esa razón, la Fiesta Ovicaprina 2014 atrajo la atención de muchos interesados que deseaban incursionar en esta área de negocios que, poco a poco, se ha ido labrando un mercado promisorio”, resaltó Campos.

En Costa Rica el rebaño de ovejas y cabras asciende a 15 408 animales, según la cifra más reciente de la Organización Mundial de Sanidad Animal, entidad que registró ese número en la Base de Datos del Sistema Mundial de Información Zoonosanitaria.

Según la Organización, en un reporte elaborado en agosto del año 2012, en el país existen 252 unidades de producción o fincas con este tipo de ganado en las siete provincias de la geografía nacional.

La Base de Datos establece que el país tiene 3 491 cabras en 114 unidades productivas; además, posee 11 917 ovejas en 138 sitios dedicados a este tipo de producción. El total de lugares típicos donde se mantienen rebaños ovinos asciende a 254.



# Aspectos básicos sobre la piel y el pelo de las mascotas



**Dra. Karina Arias Méndez**

Regente  
 Higiene Global S. A.  
 kariarimen@hotmail.com

**E**n este primer artículo se pretende crear las bases para la comprensión de las enfermedades más comunes de piel en pequeñas especies. Muchas veces al caminar por la calle, las personas suelen volver a ver una mascota

con un pelaje brillante y una piel saludable. No es fácil resistirse a la tentación de acariciar a un cachorrito con un pelo suave y una piel sana. La piel y el pelo de las mascotas son un reflejo de su estado de salud. De igual forma, la piel es el órgano más grande de los seres vivos, esta puede constituir entre el 12 y el 24% del peso corporal. Al ser un órgano tan extenso es importante velar por su integridad,

ya que además de ser atractivo a nuestra vista posee funciones que es preciso recordar, como: brindar protección contra el medio ambiente, termorregulador, formar parte de los sentidos y producir pigmentos y vitamina D.

Por su parte, el pelo de las mascotas tiene como función brindar calor al organismo y formar una barrera mecánica y de protección contra lesiones. Aun-



que dependiendo de la ubicación, se pueden encontrar pelos con funciones más especializadas como lo son los pelos sensitivos, que se ubican sobre los ojos, a los lados de la nariz y debajo de la mandíbula. El crecimiento del pelo está controlado por diferentes factores: nutrición, hormonas y fotoperíodo. Normalmente, los animales mudan el pelaje con los cambios estacionales. El tamaño, estado y longitud del pelo es controlado por factores genéticos; pero, puede ser influenciado por diferentes factores como: enfermedades, deficiencias nutricionales, fármacos y el medio ambiente.

El mecanismo mediante el cual se conserva el calor, se debe a un espacio aéreo muerto entre los pelos secundarios. En el invierno el pelaje es más largo y fino, mientras que en el verano los pelos son más cortos y gruesos; además de una menor cantidad de pelos secundarios.

Para poder comprender los cuidados que se deben dar a la piel de nuestras mascotas es necesario conocer algunos aspectos sobre la constitución anatómica de la piel. A continuación una breve reseña de cada una de sus estructuras (Manual Merck de Veterinaria, 2000).

## MITO:

**Si cortas los bigotes de un perro, este deja de oler**

### 1. Epidermis

Esta es la capa externa de la piel. En ella se encuentran los queratinocitos, que funcionan como una barrera protectora y se desarrollan a partir de células basales; su tasa de crecimiento se ve influenciada por la nutrición, hormonas, células inmunitarias de la piel y factores tisulares. Conforme los queratinocitos van ascendiendo hacia la parte externa de la dermis sufren un proceso de muerte celular programada llamado queratinización. El objetivo del proceso es producir

el estrato córneo, que es una barrera contra agentes infecciosos, la cual evita la pérdida de electrolitos, de minerales, de sustancias nutritivas y de agua. El estrato córneo se encuentra en constante descamación.

En la epidermis encontramos también el precursor de la vitamina D, esencial para la absorción del calcio desde los intestinos, el metabolismo normal del calcio y el fósforo en los tejidos, especialmente en los huesos, así como la excreción normal de fosfatos.

Las células de Langerhans se encargan de regular el sistema inmunológico de la piel, transportan el complejo antigénico y alergénico para dar lugar a reacciones de hipersensibilidad. Dichas células pueden dañarse por exposiciones prolongadas a luz UV y glucocorticoides.

### 2. Membrana basal

Es una barrera de protección entre la dermis y la epidermis. Gran variedad de enfermedades suelen lesionarla.

### 3. Dermis

Funciona como base, nutre y regula la epidermis. Esta capa causa la termorregulación, ya que en ella se encuentran los vasos sanguíneos y se ubican los plexos nerviosos relacionados a la sensibilidad cutánea. Por otra parte, los nervios motores inervan los vasos sanguíneos y los músculos erectores de los pelos. Los nervios sensoriales están distribuidos por la dermis, folículos pilosos y estructuras táctiles especializadas.

### 4. Anexos cutáneos

Son estructuras localizadas en la dermis. Estas son:

#### a. Folículos pilosos

En los perros y en los gatos son compuestos, esto quiere decir que hay un pelo central rodeado de 3-15 más pequeños. Estos animales nacen con folículos pilosos simples que evolucionan a compuestos.

#### b. Glándulas sebáceas

Secretan sebo dentro de los folículos pilosos y sobre la superficie epidérmica. Están en su mayoría cerca de la unión mucocutánea, especies interdigitales, zona dorsal del cuello, rabadilla y el área de la cola. El sebo está compuesto por colesterol, triglicéridos y ácidos grasos. Este es importante para mantener la piel flexible, suave e hidratada; también tiene propiedades antimicrobianas.

#### c. Glándulas sudoríparas

Forman parte de la termorregulación. En el caso de los perros y de los gatos estas no son tan importantes, ya que ellos termorregulan principalmente, jadeando y salivando. Los gatos salivan y la esparcen sobre sus mantos.

#### d. Otras estructuras como uñas y cascos.

El músculo sacudidor es el principal músculo subcutáneo. La grasa subcutánea (panículo adiposo) tiene como función aislar, reservar líquidos, electrolitos y energía; además amortigua golpes.

Como se ha comentado, cada una de las estructuras que conforman la piel da lugar a una de función. Es por esto que es importante proporcionarle los cuidados adecuados.

### Cuidados básicos de la piel y el pelo

La cantidad de cuidados va a variar dependiendo de la raza de la mascota, ya que los perros y gatos de pelo largo ameritan una mayor inversión de tiempo en el cuidado por parte del propietario.

Hay que acostumbrar a los cachorritos desde los primeros meses de vida para que colaboren y disfruten del baño y del cepillado. También es importante, al adquirir una raza, informarse sobre los cuidados necesarios.

Los implementos indispensables para la mayoría de las razas comprenden: peine, cepillos, cortaúñas, lima, toalla, algodón, champú, solución para limpieza de orejas y líquidos pulgucidas.

## El baño

Existen diferentes tipos de champús dependiendo si la mascota es cachorro, si se quiere un champú blanqueador, abrillantador o si se trata de uno de tipo terapéutico como lo son los hipoalérgicos, antiparasitarios, antisépticos, antiborréicos. Además el mercado ofrece enjuagues y lociones.

La frecuencia del baño se va a dar dependiendo del ambiente donde vive la mascota y si presenta una piel sana o con alguna patología.

Se recomienda colocar el champú en el cuello y en la parte dorsal del tronco, desde esos puntos se frota la espuma hacia el resto del cuerpo, siempre prestando atención especial a la cara, con la finalidad de cuidar ojos, oídos y nariz. El enjuague completo es fundamental, si el jabón permanece en la profundidad producirá irritación de la piel. En el caso de los baños medicados, se deben atender al tiempo y exposición del animal al producto, con la frecuencia recomendada por el médico veterinario.

## Corte de uñas

El corte de uñas se facilita posterior al baño. La posición ideal es sujetar el tobillo de la mascota sobre la palma de la mano. En los perros las uñas presentan una zona llamada hiponiquio, donde se hayan terminaciones nerviosas y vasos sanguíneos.

En los perros con uñas claras, es fácil de identificar. Este se ve como un tubo pequeño rojo o rosado dentro del centro de la uña. Con las uñas oscuras o negras, no se debe entrar mucho a la hora de hacer el corte, ya que no se aprecia esta zona (Figura 1)



**Figura 1.** Corte de uñas en los perros  
MascotaKing, 2013

Es mejor ir despuntando las uñas en varios cortes, que hacer uno solo más profundo. Otra opción para el propietario es limar las uñas frecuentemente.

En caso de tener dudas sobre cómo hacer el procedimiento, lo mejor es acudir al médico veterinario para que él sea quien le oriente.

## Cepillado

Esta es una forma de transmitir cariño a la mascota y como tal lo ideal es hacerlo en un ambiente tranquilo. Si el animal se acostumbra desde cachorro va a llegar a ver este momento como relajante. La principal recomendación es hacerlo a diario



**Figura 2.** El cepillado de su mascota debe hacerse con cariño

para evitar que se formen nudos y vaya a ser doloroso a la hora de desenredarlos (Figura 2).

En esta primera entrega, les hemos presentado los aspectos básico de la piel y del pelo de las mascotas. En próximas ediciones de esta revista, se estará profundizando en los diferentes aspectos que influyen en el cuidado de la piel, así como las patologías a las que se expone este órgano.

## Referencias:

Foyel. 2010. Los cuidados de la piel y el pelo en los perros y gatos (en línea). Disponible en: [http://www.foyel.com/paginas/2010/01/1184/los\\_cuidados\\_de\\_la\\_piel\\_y\\_el\\_pelo\\_en\\_los\\_perros\\_y\\_gatos/](http://www.foyel.com/paginas/2010/01/1184/los_cuidados_de_la_piel_y_el_pelo_en_los_perros_y_gatos/)

Manual Merck de Veterinaria. 2000. Editado por Susan E. Aiello. 5. ed. en español. Barcelona, Océano Grupo Editorial. 2558 p.

MascotaKing. 2013. Cómo cortar las uñas a un perro de forma segura (en línea). Disponible en: <http://mascotaking.com/como-cortar-las-unas-a-un-perro-de-forma-segura/>

# Veterinaria



Los Molinos S.A.

Tel. 2591-1401 • Cartago Centro



# FORMAMOS UN GRAN EQUIPO Y ALIADOS PARA TU TRABAJO

**5** ★★★★★  
**AÑOS**  
DE GARANTIA  
o 100.000 KM.

Libre Mantenimiento hasta  
**30.000 km\***

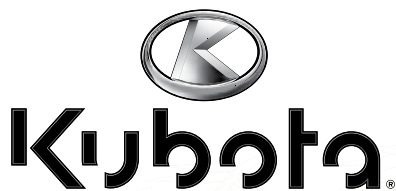
PRECIO DESDE  
**\$18.500**

**CABINA SENCILLA**  
o **DOBLE CABINA**

**7 MODELOS DISPONIBLES**  
2 TON a 4.5 TON



- ✓ Turbo Intercooler
- ✓ Freno de motor y aire
- ✓ Aire Acondicionado
- ✓ Dirección Hidráulica
- ✓ Cabina de volteo
- ✓ Chasis Reforzado
- ✓ Motor Cummins\*\*



## Ideal para trabajos agrícolas



**MX5100** 52HP / 2400 CC



**M9540** 95HP/3800 CC



**B2320** 23HP / 1001 CC

**120**<sup>th</sup>  
anniversary



Unicos con **Accesorios Originales**

**BUSCA EL EQUIPO KUBOTA QUE MEJOR TE FUNCIONE**

Tractores.

Variedad de modelos en equipos agrícolas: Rastras, arados, palas traseras, palas niveladoras, chapeadoras, trituradores de ramas (chipper) bombas fumigadoras, barrenos, cargadores frontales, backhoes.

Generadores eléctricos.

\*Aplican restricciones. Ver reglamento en punto de venta. Libre mantenimiento y precio aplica para modelo 1035, precio varía según modelo a escoger. \*\* Para modelo 1050 en adelante.

[www.kubota.cr](http://www.kubota.cr)  
[www.jac.cr](http://www.jac.cr)

Call Center  
**2242-7000**



La Uruca • Zapote • General Cañas

# TE OBSEQUIAN 4 MONTURAS WINTEC



INGRESE A

**[www.detope.com/ays](http://www.detope.com/ays)**

para activar los códigos que encontrarás  
en los sacos de alimento para caballo  
marca Eclipse o Equus.



**SORTEOS: 22 DICIEMBRE 2014 • 31 ENERO 2015 • 28 FEBRERO 2015 • 31 MARZO 2015**

Aplican restricciones. Ver reglamento en [www.detope.com/ays](http://www.detope.com/ays). Fotografía con carácter ilustrativo.  
Promoción válida en Costa Rica del 22 de noviembre 2014 al 31 de marzo 2015.

ALIMENTO PARA CABALLOS

# PREMIUM

*Encuentre este excelente producto  
con su distribuidor de preferencia*

# EQUUS

**HIGH PERFORMANCE**



## SERVICIO AL CLIENTE

**SARDINAL / BELÉN**

Tel: (506) 2639 - 1905 / Tel: (506) 2298 - 1881  
Fax: (506) 2639 - 1360 / Fax: (506) 2298 - 1836

## Consultas o comentarios

☎ 800 Cargill (800-2274455)  
✉ [reclamos@cargill.com](mailto:reclamos@cargill.com)



ECOS DEL PORVENIR



*Cada día en busca de lo mejor*

**TENEMOS LA MEJOR SELECCIÓN DE  
TOROS PUROS DE POTRERO PARA LA VENTA**



**VENTA DE TOROS BRAHMAN CON ANDROLÓGICOS Y LISTOS PARA PADREAR**

**[www.ecosdelporvenir.com](http://www.ecosdelporvenir.com)**

E-mail: [Dani.villamil@gmail.com](mailto:Dani.villamil@gmail.com)  
Cañas, Guanacaste, Costa Rica  
Muelle, San Carlos, Costa Rica

Tel. (506) 2200-4148  
Cel. (506) 8341-7548 / 8365-0683

 [ecos.delporvenir](https://www.facebook.com/ecos.delporvenir)