

Porte Pagado  
Porte Payé  
Permiso  
No. 433



ISSN 1659-1836



## UTN se incorporó al Consejo Nacional de Rectores (CONARE)

Pág. 32



www.nutrovet.com

# Nuevas soluciones orales Nutrovet® Línea Producción

**ChickVit® B**  
Asociación de todas las vitaminas del complejo B adicionada con aminoácidos esenciales.

**ChickVit® ADE + C**  
Asociación microemulsionada de vitaminas A, D y E adicionada con vitamina C, en alta concentración.

**ChickVit® ESe**  
Asociación balanceada de vitamina E y Selenio Quelatado.

**Vetonic® con Nucleótidos**  
Bioestimulante integral, promotor del crecimiento. Único con nucleótidos en su fórmula.

**Hematofos B12® AC**  
Asociación multi-reconstituyente de vitaminas del complejo B, minerales y aminoácidos.



Único con 10 vitaminas del complejo B.



Único ADE con vitamina C.



Único con Selenio Orgánico.



Único con Nucleotix\*.



El reconstituyente por excelencia. Ahora específico para Aves y Cerdos.

\* Nucleotix es una combinación exclusiva en base a Nucleótidos desarrollada por Agrovét Market.

**Nutrovet®**  
Nutrición de Resultados  
Nutrovet® es una división de Agrovét Market

**MONTECO**  
LIDERES EN SALUD ANIMAL

**agrovétmarket**  
animalhealth



# LECHERÍA TROPICAL

## Franklin Mora



El futuro de la leche es el Gyr Lechero y sus híbridos



Sementales en venta, para utilizar en lecherías de clima caliente



Puriscal, tel: 8896 5416 • drfranklinmora@hotmail.com

## 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

**XMG** Producción general:  
Xinia Marín González  
Publicidad S.A. XMG Publicidad 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 Alpizar 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  
MCO Beatriz Rojas Gómez

## Fotografía portada:

MCO Beatriz Rojas Gómez  
Dirección de Comunicación Institucional, UTN.

## 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

Emprendedores: mito, realidad o desconocimiento .....	8
El uso adecuado de los forrajes y el alimento balanceado en la alimentación de caballos .....	12
La levadura viva se mantiene viva .....	20
Administración de Fincas .....	22
Protocolo sanitario para importación de semen: .....	28
Emprenderán plan de carbono neutralidad en fincas .....	30
Presupuesto de la UTN crecerá un 10% .....	32
Feria Ambiental 2015 UTN, Sede de Atenas promueve acciones para adaptación al cambio climático .....	36
Ganaderos buscan reducir impacto ambiental .....	38
UCR mostró investigaciones de jóvenes científicos .....	42
Dos Pinos capacita a productores asociados .....	46
Recomiendan implementar mejores tecnologías .....	50
Graduación de 114 profesionales .....	54
Matrícula de UTN llega a 10 mil estudiantes .....	56
Reticuloperitonitis Traumática del Bovino .....	60
El marmoleo y la carne... ¿qué es tan especial? .....	66
Tecnologías de información y gestión en empresas pecuarias .....	70
Atención Odontológica Equina .....	80
Las mascotas o animales de compañía .....	88
Cuidando de la salud animal, humana y ambiental .....	93



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

Lic. Marcelo Prieto Jiménez  
**Rector**

Ing. Rodney Cordero Salas  
**Decano**

El Comité Editorial de la revista UTN Informa al Sector Agropecuario no se responsabiliza por faltas ortográficas o de redacción en la publicidad de las empresas patrocinadoras, en aquellos casos en que los artes no sean editables y no permitan realizar las correcciones respectivas. Agradeceremos su comprensión.

# LA MEJOR GENÉTICA DEL MUNDO



Nelore: DONATO de Navirai (Top 5% ANCP)



Gyr Lechero: ASTRO (PTA 412.5 kg)



Girolando: IMPACTO (PTA 456 kg No. 1 de Raza)



Brahman: MR. QUERENCA 4336 (Tricampeón Brasil)

## La revista UTN INFORMA AL SECTOR AGROPECUARIO Rinde homenaje póstumo al

**Ing. Luis Diego Aguilar Zumbado (Q.D.D.G.)**

Presidente y socio fundador de  
Laboratorios Faryvet y de la Granja Porcina Toledo

Don Luis Diego deja un gran legado al país por su trayectoria y testimonio de vida, con participación activa en el desarrollo del sector pecuario nacional, tanto a nivel personal como empresarial, a través de su oferta de insumos y servicios técnicos para este sector. Hombre visionario e innovador, cuya proyección social y humana trascenderá a muchas generaciones.

**Nuestras condolencias a su apreciable familia y a su equipo de trabajo.**



Agregando Valor • Construyendo Confianza • Entregando Resultados



Tels. 2452-2337 / 2453-5093  
info@nutrimaxcr.com  
www.nutrimaxcr.com

# Crédito PAGUE TODO

¡ Mas que un crédito,  
es su solución!

**Hasta ₡5,000,000<sup>00</sup>**

**Sin fiador para asociados en  
condición de propiedad**

**Tasa de interés anual: 18%**



**+**

**Hasta ₡3,000,000<sup>00</sup>**

**Sin fiador para asociados en  
condición de propiedad**

**Tasa de interés anual: 19%**

**=₡8,000,000  
Sin fiador**



CONSULTE CON NUESTRAS ASESORAS FINANCIERAS  
POR LAS CONDICIONES PARA INTERINOS

Tel. 2560-5780  
mercadeo@cu.fi.cr / www.cu.fi.cr

*Beeche Brahmans*

Bijagua de Upala, Alajuela, Costa Rica



BCH Miss Alexandra 400/3 F.I.V.

## Gran Campeona Brahman Gris

Expo San Carlos, Costa Rica 2015



Campeona Becerra  
BCH Miss Lala 511/4 I.A.



Campeona Joven Menor  
BCH Miss Elsa 459/3 I.A.



R. Campeona Joven Mayor  
BCH Miss Penelope 450/3 T.E.

También obtuvimos:

Campeón Adulto Intermedio / Gar El Escudo Winchester 787/2 F.I.V.  
Campeón Adulto / CR Valentino 589/2 F.I.V.

**Mejor Criador y Mejor Expositor Brahman**



www.beechebrahmans.com info@beechebrahmans.com  
Para más información contactar a Arnoldo Beeche al 8308-2323



# Emprendedores: mito, realidad o desconocimiento



**Max Sell Biasetti, MBA.**

Consultor independiente  
msell1969@gmail.com

El término "emprededurismo", por más de una década y media se ha venido escuchando y trabajando. Pero, en sí, de dónde viene esta palabra que para algunos se aplica muy bien y para otros la consideran compleja y no pareciera reflejar la realidad productiva de Costa Rica.

Para desglosar este término, se debe definir primeramente el concepto emprendedor, que se puede describir como una persona física o jurídica, que inicia alguna actividad productiva por su cuenta y con recursos propios, como parte del sector no asalariado del sistema nacional de producción, cuya actividad se categoriza como emprendedurismo. No obstante, conviene saber si se está consciente de lo que es y de lo que implica.

En Costa Rica más del 85% de las empresas son categorizadas como MIPY-MES (Micro, Pequeñas y Medianas Empresas). Estas, por lo general, son empresas creadas en el seno familiar y cuya administración no escapa de ello, por lo que, la gran mayoría, se convierten en la caja chica de la familia que las desarrolla, siendo así su vida útil muy corta.

La cantidad de estas empresas que logran sobrevivir los cambios generacio-

nales llega hasta un 15% en su tercera generación, lo que es muy lamentable. ¿Por qué se da este fenómeno?

En la mayor parte de los casos, esta situación obedece a la negatividad de desligar los mandos gerenciales del seno familiar y a permitir que gente externa sea la que lleve las riendas, más no el conocimiento de la actividad. Así, cada miembro de la familia tendría que someterse a una administración externa, con las limitaciones que ello implica y con distribución de dividendos al final del ejercicio fiscal, si los hubiere, o bien capitalizar la empresa.

En este país existen decenas de actividades productivas en el agro, en la industria y en servicios, sin dejar de lado el comercio, que se puede encasillar dentro de este esquema.

Bajo este contexto, surgen los siguientes cuestionamientos: ¿Existen medios para conformar una empresa?, ¿hay vías de financiamiento accesible?, ¿es posible encontrar capacitación y seguimiento por parte de los intermediarios financieros, para lograr el éxito y la continuidad de estas empresas?

## El inicio de toda empresa

¿Por qué la gente no inicia su propio negocio? Esto, considerando que, en la actualidad, hay más de 250.000 desempleados y que se tiene un estado sobredimensionado. Dicha situación le genera al Gobierno de la República un gasto excesivo, siendo este uno de los primeros, sino el primer rubro, que afecta en la actualidad el déficit fiscal.

## Zona de confort

Muchos de los potenciales creadores de una empresa, no toman la decisión de formarla o establecerla, porque se encuentran en una zona de confort. Ello significa que como están, donde están y lo que hacen, aunque no les guste, les permite recibir su salario puntualmente, limitándose a la jornada laboral establecida, aunado a otros beneficios sociales y salariales, por lo que

lo primero que les viene a la mente es: y ¿para qué? Aunque la actividad potencial a desarrollar sea más lucrativa, pero más riesgosa en el sentido de que por más seguros que estén del éxito que puedan alcanzar, no se atreven a dar este paso, por temor al fracaso.

Otro aspecto cultural es que desde niños, más si los padres han sido asalariados y prontos a percibir el merecido beneficio de la jubilación, se inculca el estudio para la búsqueda de un trabajo estable con miras a una futura pensión, nunca o en muy pocos casos, se enfatiza que la formación profesional es la mejor arma para poder emprender un negocio propio.

Ahora, ¿por qué se da este fenómeno y por qué esta tan arraigado? El hecho es saber discernir cuál es el proyecto deseado y de preferencia para pensar en el futuro y consolidarlo como meta. La falta de confianza en nosotros mismos es una de las principales carencias. Si bien es cierto, muchos tenemos sueños, el punto es saber si se está dispuesto a luchar y a trabajar por ellos. Cuando se tiene el entorno controlado, la persona se sume en una zona de confort, en cuya rutina nada puede cambiar porque esto atenta contra su estabilidad emocional y laboral.

Poca gente está en disposición de salir de esta zona y de poder iniciar el proceso de aprendizaje, siendo positiva en cuanto a los resultados que se pueden obtener. Es preciso que las personas se planteen retos que sean alcanzables, para prevenir el fracaso y para que este no le afecte a futuro. El creer en uno mismo, el dejar del lado el miedo y hacer crecer la perspectiva, así como plantear un esquema de inicio y de fin, que le indique hasta dónde poder llegar y qué se quiere para un futuro, resulta vital, así como pensar más allá, el por qué y el para qué quiero tener mi propia empresa. Se debe de ser perseverante, positivo y consciente de lo que se va a enfrentar y, por sobre todas las cosas, se debe planificar.

## Financiamiento

La Ley de Fortalecimiento para las PY-MES (Pequeña y Mediana Empresa),

se crea en el mes de mayo del 2002 (Ley 8262), con los siguientes objetivos fundamentales: fomentar el desarrollo integral de las PYMES, definir el ente rector, establecer condiciones de apoyo, promover mercados altamente competitivos, mejorar las condiciones en el entorno institucional y facilitar el acceso a mercados de bienes y servicios.

Ante este escenario, el Sistema de Banca de Desarrollo (SBD), desde hace 13 años, tiene su marco regulatorio. Los fondos fueron administrados mediante la figura del fideicomiso, para que los intermediarios financieros pudieran filtrar las diferentes líneas y planes de inversión, con el fin de llegar al usuario final y poder incentivar el aparato productivo en forma eficiente.

En abril del 2008 se crea el ente rector SBD, mediante la Ley 8634, como un mecanismo para financiar e impulsar proyectos productivos, viables y factibles técnica y económicamente, acordes con el modelo de desarrollo de Costa Rica.

## Sujetos beneficiarios del SBD

- Personas físicas y jurídicas de las micro y pequeñas unidades productivas de los distintos sectores, que presenten proyectos viables y factibles.
- Medianas unidades productivas de los distintos sectores con proyectos viables y factibles, que no sean sujetos de los servicios de crédito de los bancos públicos, por los parámetros que dictan estas instituciones para medir y calificar el riesgo del deudor en su gestión ordinaria, así como por los criterios y las disposiciones de la Superintendencia General de Entidades Financieras (SUGEF 1-05; SUGEF 15-10).

## Funciones del SBD

- Otorgar financiamiento por medio de Operadores Financieros
- Brindar servicios no financieros y de desarrollo empresarial

- Otorgar avales o garantías a las personas físicas y jurídicas de las micro y pequeñas unidades productivas de los distintos sectores, que presenten proyectos viables y factibles.

### Capital semilla

Este instrumento se orienta a promover y a consolidar emprendimientos que surgen visualizando una ventana de oportunidad, dinámicos, ya sea en la forma de creación de nuevas empresas o negocios en marcha.

### ¿Qué financia el SBD?

- Investigación y desarrollo
- Gastos operativos iniciales
- La puesta en marcha del proyecto.

### Fases:

1. Se otorga capital no reembolsable y el beneficiario aporta un 20% del total.

2. Se conceden créditos que se pagan en la medida que el negocio genere flujo de caja.

### ¿Quién otorga los recursos?

El acceso a los recursos se dará por medio de las incubadoras de proyectos, inscritas ante el SBD

La inclusión dentro del RINA (Red Nacional de Incubación y Aceleración) es el primer paso hacia la articulación de estos elementos. En momentos en los que se hace necesario incrementar la productividad nacional, con metodologías administrativas, técnicas y financieras, que faciliten el proceso, resulta imprescindible el fortalecimiento de estos centros de formación y asesoría.

Así las cosas, las herramientas están dadas para emprender un negocio. La

aceptación de garantías intangibles fue aprobada recientemente, por lo que es el momento de llegar a una conclusión sobre si se puede o no emprender una aventura empresarial y/o comercial. Lo importante es que se tienen los insumos para la elaboración de un proyecto de emprendedurismo. Los facilitadores en las diferentes instituciones educativas son nuestros "padrinos", mediante las incubadoras. Solo se debe ser y estar consciente de qué es lo que se quiere, así como estar claros con respecto al norte hacia dónde se enrumbará la empresa.

Atrévase a soñar, salga de la zona de confort y enfrente los retos, como siempre lo ha hecho, para poder tener su propia empresa. Sea dueño y forjador de su futuro y el de su familia. Solo así se podrá dejar un legado que perdure.



**ALTELECSA**  
Alternativas Electromecánicas S.A.





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

CADA VEZ SON MAS LOS CLIENTES SATISFECHOS CON NUESTROS SERVICIOS, MÁQUINAS ENTREGADAS EN EL SITIO, PROBADAS A SATISFACCIÓN, SERVICIO POST-VENTA GARANTIZADO.

El ganadero 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)

# EN NUESTROS ALMACENES TENEMOS TODO LO QUE NECESITA PARA SU ACTIVIDAD AGROPECUARIA

## VETERINARIA



## ALIMENTOS



## AGRÍCOLA



## INSUMOS



## FERTILIZANTES



## ENCUÉNTRELOS EN NUESTROS ALMACENES

AGUAS ZARCAS 2474-3036 • ALAJUELA 2442-4258 • CARTAGO 2251-2090 • CIUDAD QUESADA 2460-3131  
 • CORONADO 2294-2133 • FORTUNA 2479-9141 • GUÁPILES 2710-2039 • GUAYABO 2673-2010 • NANDAYURE 2659-1233  
 • LIBERIA 2665-1948 • MONTERREY 2478-0135 • MUELLE 2462-1300 • PITAL 2473-1616 • TILARÁN 2695-5104  
 • VENECIA 2472-1676 • ZARCERO 2463-1103 • RÍO FRÍO 2764-1717 • SAN JOSÉ 2524-2592

# El uso adecuado de los forrajes y el alimento balanceado en la alimentación de caballos

**José Fabio Alpizar Bonilla**

Cooperativa de Productores de Leche, Dos Pinos, R. L.  
josalpizar@dospinos.com

En la alimentación del caballo, los forrajes desempeñan un papel fundamental, primero por ser un recurso de bajo costo relativo de mantenimiento y de producción y en segundo lugar, por ser de gran impacto sobre la salud del animal.

Los forrajes representan el mayor componente de las raciones y estos suelen ser también los más variables, por esta razón el manejo de los mismos es clave.

Existen varios factores que afectan la calidad del forraje: condiciones de crecimiento, la variedad, la edad de cosecha, el periodo que transcurre después de la corta, su procesamiento y el almacenamiento.

En realidad es muy poco lo que puede hacerse con respecto a las condiciones medio ambientales, de manera que todos los esfuerzos deben orientarse sobre aquellos aspectos que puedan ser controlados.

El rol de este recurso alimenticio debe ser la primera consideración para realizar cualquier programa de alimentación, tomando en cuenta, en segundo plano, el alimento balanceado, el que, si bien

ejerce una función de complementariedad, no debe dejarse de lado, debido a que este es un insumo indispensable para poder lograr que los caballos expresen su mayor potencial productivo o de desempeño.

## Principios generales de nutrición equina

La digestión es un proceso de hidrólisis de los alimentos para la absorción de los nutrientes. Las diferentes especies han desarrollado un evolucionado Tracto Gastro Intestinal (TGI), a través del tiempo. Los sistemas TGI de las especies domésticas, pueden ser ordenados en

## A-Z-5 Mineralizante

Un aliado a la reproducción



- Es un producto formulado especialmente para la prevención y tratamientos de deficiencias de minerales en animales.
- Prevención y tratamiento de hipocalcemias, afosforosis, hipomagnesemias y raquitismos (Fiebre de leche).
- Mejoramiento de la fertilidad y la actividad sexual de los animales, aumentando las tasas de concepción y preñez.
- Favorece a la aparición de celos, previene la incidencia de retención de placenta, prolapsos uterinos, metritis y abortos.

Tel. (506) 2438-1842 • [servicioalcliente@via-agro.com](mailto:servicioalcliente@via-agro.com) • [www.via-agro.com](http://www.via-agro.com)

## Multifort plus

Cuando cada kilo cuenta



- Estimula la producción de masa muscular
- Ideal para desarrollo de terneras y vacas de alta producción
- Es un producto NO hormonal
- No posee periodo de retiro
- Seguro para todas las edades

Distribuido por  
**via agro**

BALANCE & BIENESTAR



Desde 1938, Gallagher ha sido reconocida como líder mundial en cercas eléctricas, ya que ha desarrollado una alta tecnología de fabricación, asegurando la calidad y durabilidad de sus productos.

## Líder mundial en cercas eléctricas

Una gran variedad de soluciones confiables:

- Aisladores
- Energizadores
- Sistemas de pesaje
- Portillos
- Accesorios y más



Distribuido por  
**via agro**

BALANCE & BIENESTAR

función de su anatomía, de su fisiología o bien con base en las dietas que estos consumen o utilizan. 1) Monogástricos, con una simple cámara estomacal, 2) Rumiantes o fermentadores en la sección pregástrica o craneal, con complejos multicompartimentos estomacales y 3) No rumiantes o fermentadores caudales, también con un simple estómago, pero con un largo y complejo intestino grueso.

El TGI se puede también clasificar en tres grupos, basados en el primer tipo de alimento consumido y utilizado: 1) Omnívoros, los cuales consumen plantas y animales, 2) Herbívoros, que se alimentan principalmente de componentes vegetales (plantas) y 3) Carnívoros, como aquellos que viven primordialmente de tejido animal.

En el Cuadro 1, se ofrece una comparación funcional entre los sistemas digestivos de monogástricos, de rumiantes y de fermentadores del tracto posterior, así

como los sitios de absorción de nutrientes.

Estas diferenciaciones son de gran relevancia debido a que en la mayor parte de las ocasiones, los caballos suelen ser alimentados con el ganado y, por consiguiente, se asume erróneamente que la alimentación es igual a la nutrición.

Ante esta concepción se describen, seguidamente, algunos elementos, así como determinadas recomendaciones de manejo alimenticio, con el objeto de mejorar la comprensión y, por tanto, la nutrición, la salud y el bienestar de los equinos.

## I. Forrajes

Los forrajes de alta calidad son 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 henos es esencial y siempre la digestibilidad definida, en gran medida, por la 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 dudas, una alternativa que permite al caballo seleccionar las mejores porciones y mejorar, en consecuencia, el consumo de nutrientes.

Alojar los caballos en cuadras, normalmente conlleva al manejo, al acarreo y

**Cuadro 1:** Sitios de absorción de nutrientes del lumen del TGI a la sangre, en monogástricos, rumiantes o fermentadores del tracto posterior

Nutrientes	Monogástrico	Rumiantes	Fermentadores en tracto posterior <sup>a</sup>
Proteína	Intestino delgado: AA de la acción de pepetidasa sobre los péptidos.	Intestino delgado: AA de la acción de pepetidasa sobre los péptidos; 60-80% de AA del tracto anterior por la acción de las bacterias sobre el NNP y proteínas alimenticias absorbidas en el intestino delgado.	Intestino delgado: AA de la acción de pepetidasa sobre los péptidos.
Grasas	Intestino delgado: AG y glicerol por la acción de sales biliares y lipasa.	Intestino delgado: algunos ácidos grasos y glicerol por la acción de las sales biliares sobre las grasas.	Intestino delgado: ácidos grasos y glicerol por la acción de las sales biliares y la lipasa sobre las grasas.
<sup>b</sup> AGVs	Intestino grueso: limitada fermentación bacteriana.	Rumen/retículo/omaso: por la acción microbiana sobre algunos azúcares de la digestión de la fibra a AGVs; proteína digerida en el rumen para producir AGVs	Intestino grueso: por la acción microbiana de sobre el almidón en la producción de AGVs.
Carbohidratos	Intestino delgado: glucosas, hexosas y pentosas de la acción enzimática de amilosa y maltasa.	Intestino delgado: glucosa proveniente de la acción microbiana sobre la celulosa y hemicelulosa en el rumen y retículo.	Intestino delgado: glucosas, pentosas provenientes de la acción de las enzimas amilasa y maltasa.
Celulosa-hemicelulosa	Ciego e intestino grueso: fermentación bacteriana muy limitada.	Rumen/retículo: por la acción microbiana en la producción de glucosa para la conversión a AGVs.	Intestino grueso: por la acción microbiana en producción de AGVs.

<sup>a</sup>Fermentadores del tracto posterior: Caballos, conejos y avestruces

<sup>b</sup>AGV's ácidos grasos volátiles

Adaptado de Edens W. Frank, 2011

**Cuadro 2:** Clasificación de los forrajes en relación con el contenido de nutrientes y el consumo de materia seca

Clasificación	Proteína Cruda (%)	Fibra Neutro Detergente (FND)	Fibra Ácido Detergente (FAD)	Energía Digestible (Mcal/kg)	Consumo de Materia Seca (%) <sup>*</sup>
Ideal	> 11	< 40	<30	> 2.30	> 3.0
1 Premium	8 - 10	41 - 46	31 - 45	2.10	3.0 - 2.6
2 Buena	7 - 8	47 - 53	36 - 40	1.90	2.5 - 2.3
3 Regular	5 - 7	54 - 60	41 - 42	1.75	2.2 - 2.0
4 Pobre	4 - 5	61 - 65	43 - 45	1.70	2.2 - 2.0
5 Rechazar	< 4	> 66	> 46	< 1.55	< 1.8

Adaptado de Donald R. Kapper, 2005

<sup>\*</sup>El consumo de materia seca para caballos adultos.

a la conservación de las pasturas, por lo que, tanto la mano de obra como el costo involucrado son elementos que se presentan con cierta complejidad. En principio, la buena práctica no se refiere a ofrecer forrajes al equino en demasía para obtener un alto desperdicio, sino más bien, una cantidad que permita la presencia de este durante todo el día, con algún grado de selección.

Las fuentes forrajeras proveen diferentes niveles de nutrientes, dependiendo del tipo de pastura (especie), de las condiciones de fertilización, del tipo de suelo, de la madurez al momento de la cosecha, así como de las condiciones de clima y de manejo. Estos pueden ser ofrecidos y consumidos en forma fresca o asomagada y seca, como las pacas de heno.

Debido a que los caballos presentan una limitada capacidad para digerir forrajes de baja calidad, uno de los aspectos más relevantes es poder comprender, así como determinar la calidad de los mismos.

La madurez de la planta afecta la digestibilidad de la fibra y la disponibilidad de la proteína, el aporte de energía, los minerales mayores, traza o microminerales e inclusive las vitaminas. Ante esto, resulta de vital importancia que los forrajes sean cosechados y ofrecidos al animal en un estado inmaduro, especialmente, cuando estos presenten altos requerimientos de nutrientes, como es el caso del ejercicio

moderado e intenso, la reproducción y el crecimiento (Kapper, 2005 y Jung, 2010).

En el Cuadro 2, se presenta una guía de las especificaciones, así como el ordenamiento de la calidad.

Del Cuadro anterior, se destaca la relación entre el contenido de fibra detergente neutro, con respecto al nivel de proteína, de energía y el consumo de materia seca por parte del caballo. De esta forma, un adecuado nivel de Fibra Neutro Detergente (FND), (bajo, como se presenta en el Cuadro) implica, a su vez, un nivel más alto de proteína y de digestibilidad y, por tanto, un mayor consumo del forraje, visualizado nutricionalmente como ingesta de nutrientes.

En forma contraria, es decir el mayor nivel de fibra (neutra y ácida) es relativo a un menor contenido y, sobre todo, de disponibilidad de los nutrientes, dejando un déficit que debe ser cubierto por un alimento suplementario (alimento balanceado).

En general, cuando los forrajes son cultivados, el poder manejar algunas condiciones constituye una estrategia y una herramienta viable para cosecharlos, en momentos, en que se logren las mejores características nutricionales de ellos.

No obstante, cuando el forraje es adquirido en áreas marginales, como alternativa única o bien cuando se compran en el mercado no certificado, las características de idoneidad pueden ser más limitadas.

## ¿Cuál debe ser el mejor momento de cosechar?

El muestreo de los forrajes se realiza con el objetivo de hacer un uso adecuado y racional del mismo. No obstante y a pesar de estar estrechamente relacionados para una finalidad puntual, este se puede cumplir para evaluar tres aspectos:

1. Disponibilidad de biomasa
2. Composición botánica
3. Composición nutricional

En primera instancia, una evaluación visual de los forrajes puede considerar la presencia de flores y de semillas. En aquellos que florecen, lo ideal es que tan solo el 10 a 15% muestre flores, por lo que la presencia de semillas debería ser mínima.

En la medida en que las plantas inicien el proceso de floración, el contenido de Fibra Ácido Detergente (FAD), como indicador de la fibra cruda (celulosa más lignina insoluble), la lignina soluble y la Fibra Neutro Detergente (FND), es decir FAD más hemicelulosa, se incrementa la rigidez del tallo para poder soportar la floración y la producción de semilla.

Conforme aumenta la porción de fibra, desafortunadamente, todos los demás nutrientes disminuyen y los hace menos digestibles para el caballo.

Esto se debe a que una delgada capa de hemicelulosa rodea la pared celular y limita el proceso de fermentación para el



rompimiento y para dejar los nutrientes disponibles. Conforme la planta madura, la fibra no digestible aumenta, la palatabilidad es afectada negativamente y se reduce la tasa de pasaje intestinal.

Esta baja en la calidad de los forrajes causa que el caballo sea incapaz de mantener la condición corporal deseada, debiendo recurrir a la utilización de alimentos balanceados para complementar la ración diaria.

Por lo tanto, en la medida en que los forrajes sean cosechados en una mejor condición (calidad conceptualizada como el grado de madurez inmaduro), se requerirá una menor proporción de alimentos balanceados y viceversa. Es decir, conforme se incremente la madurez del forraje, mayor será el requerimiento del alimento energético.

En los Cuadros 3 y 4, se presenta la composición de los forrajes utilizados en la alimentación de los caballos y los niveles de nutrientes de los distintos forrajes y henos.

Nótese que el Cuadro anterior, muestra rangos amplios de nutrientes para las diferentes especies forrajeras indicadas. Su objetivo es que el mismo sea considerado como referencia de los nutrientes,

que cada uno puede aportar. Sin embargo, el conocer realmente los valores será una tarea indispensable para lograr el mejor y más preciso balance nutricional, así como el mayor desempeño. De igual forma, con rangos muy abiertos en sus perfiles de nutrientes, de acuerdo con las condiciones y características de manejo.

Una observación adicional importante es que, por sus características físicas y nutricionales, la paca de arroz no es la mejor recomendación para alimentar al caballo. Es probable que, en muchos casos, esta sea utilizada como alternativa, por aspectos de disponibilidad y para evitar o solventar prácticas laborales o de acarreo.

De cualquier forma, una regla de oro o al menos a tener en mente es que cuanto menor sea la calidad de la fuente de forraje, trate siempre de ofrecer una mayor cantidad del mismo. A pesar de que esta práctica puede no ser una elección económica, lo cierto es que la misma le permitirá al caballo hacer una mayor selección, escogiendo más las hojas, aspecto que no solo mejora su nutrición, sino que, adicionalmente, le puede prevenir de problemas de cólicos por impactación.

De forma comparativa entre los Cuadros 3 y 4, es notorio el hecho de que en la

mayor parte de los henos, por efecto de la madurez de la planta por la edad de cosecha, presentan niveles de nutrientes menores (proteína y energía) y mayores en el contenido de fibra (neutra y ácida), afectando el consumo y, por tanto, el aporte de nutrientes.

Retomando el tema de la importancia del recurso forrajero y con el objeto de mostrar la gran relevancia de utilizar forrajes de alta calidad, para un desempeño determinado, en las Figuras 1 y 2 se muestran una comparación entre el uso de dos pasturas, evaluadas sobre el crecimiento de caballos con y sin ejercicio.

Como se observa en estas figuras, el ensayo evaluó la ganancia de peso en caballos en crecimiento, utilizando dos grupos que presentaban niveles de actividad (ejercicio) bajo y alto.

En la gráfica de la izquierda, los grupos fueron alimentados con un pasto, cuyo nivel de proteína era del 6%, en tanto que el de la derecha fue de 12.5% de proteína cruda.

Como resultado de la investigación, se concluye que cuando el nivel de nutrientes del forraje es bajo (6% o por debajo de este), el nivel de actividad limitó y comprometió el crecimiento, en tanto que el de alto (12.50%

Cuadro 3. Composición de forrajes utilizados en la alimentación de caballos

Forraje	Proteína Cruda (%)	Fibra Neutro Detergente (FND)	Energía Digestible (Mcal/kg)	Calcio (%)	Fósforo (%)
Kikuyo	10.5 - 24.0	60 - 69	1.9 - 2.2	0.30 - 0.40	0.15 - 0.25
Estrella africana	8.5 - 19.0	62 - 71	1.7 - 2.0	0.28 - 0.35	0.12 - 0.26
Pangola	6.5 - 10.3	61 - 72	1.5 - 1.8	0.19 - 0.30	0.13 - 0.18
Jaragua	3.5 - 6.5	60 - 73	1.4 - 1.7	0.16 - 0.20	0.08 - 0.15
Naturales	3.8 - 9.5	63 - 72	1.4 - 1.6	0.12 - 0.18	0.05 - 0.12
Gigante	5.5 - 8.0	62 - 72	1.5 - 1.7	0.15 - 0.20	0.10 - 0.15
King Grass	6.0 - 9.0	61 - 69	1.6 - 1.8	0.16 - 0.30	0.12 - 0.19

Adaptado: Campabadal, 2002

Niveles expresados en base seca

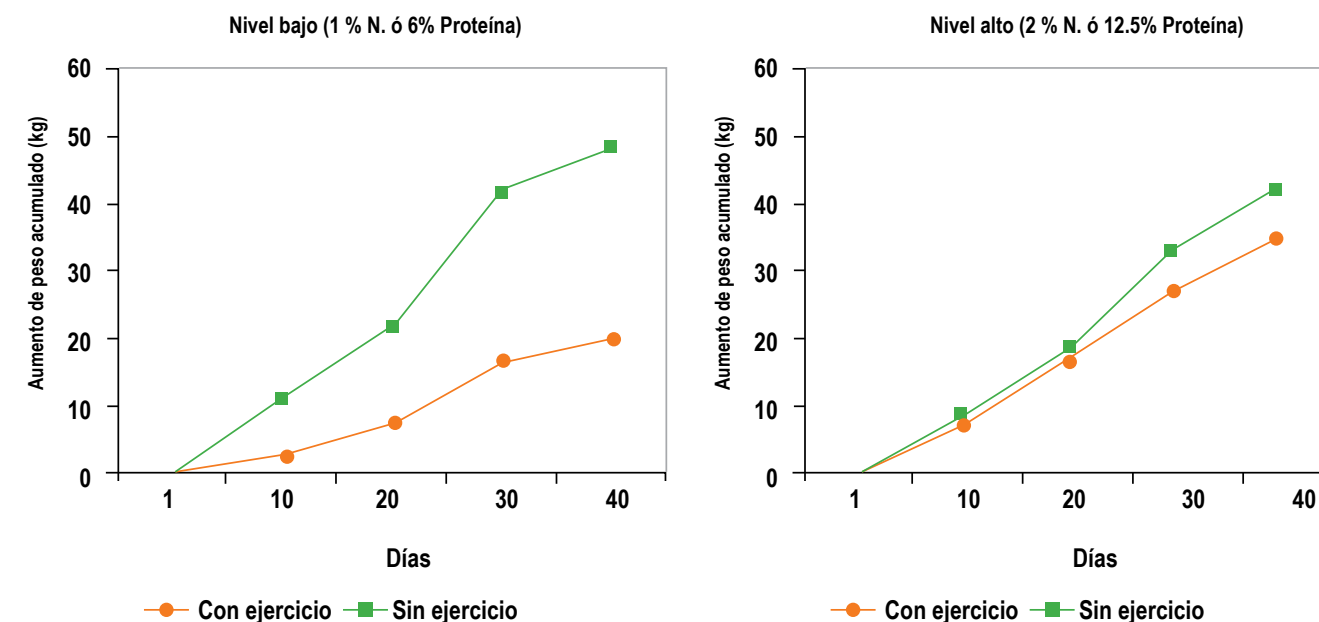
\* El consumo de materia seca para caballos adultos.

Cuadro 4: Composición de henos utilizados en la alimentación de caballos

Forraje	Proteína Cruda (%)	Fibra Neutro Detergente (FND)	Energía Digestible (Mcal/kg)	Calcio (%)	Fósforo (%)
Kikuyo	12.5 - 18.0	62 - 67	2.0 - 2.2	0.25 - 0.38	0.18 - 0.26
Estrella africana	10.8 - 15.0	61 - 67	1.9 - 2.0	0.14 - 0.24	0.14 - 0.24
Pangola	5.0 - 8.5	64 - 67	1.7 - 1.9	0.12 - 0.18	0.12 - 0.18
Jaragua	3.5 - 5.5	62 - 70	1.5 - 1.7	0.15 - 0.20	0.7 - 0.13
Trasvala	6.5 - 8.0	62 - 67	1.8 - 1.9	0.16 - 0.20	0.12 - 0.18
Paca arroz <sup>a</sup>	2.3 - 5.3	64 - 70	1.4 - 1.7		

Adaptado: Campabadal, 2002

<sup>a</sup> Orozco C, citado por Rojas B.A. 2014.



Adaptado: Preston y Leng, 1983

Figura 1 (izquierda) y 2 (derecha). Efecto del nivel proteico de la ración y el nivel de ejercicio sobre la ganancia de peso acumulada de caballos en crecimiento

o mayor), compensó en una gran proporción los requerimientos de mantenimiento y de actividad (ejercicio), logrando un adecuado desempeño (crecimiento).

Es claro que al referirse a ganancia de peso, la proteína desempeña una función primaria. Es probable que el forraje de 12.50% de proteína presentara, adicionalmente, un menor nivel de madurez, de fibra y una mejor relación

hojas: tallo, aspecto que le permitió el consumo de los nutrientes necesarios para mejorar la ganancia de peso, en presencia del ejercicio.

## II. Alimentos balanceados

Si bien en el caso de los forrajes, la disponibilidad y la calidad son elementos medulares, el alimento compuesto

debe considerar una serie de aspectos para lograr hacer el mejor uso de los recursos disponibles, en beneficio de la salud del caballo, de su desempeño y del medio ambiente.

Dentro de estas consideraciones se incluyen aspectos nutricionales, relacionados con el tipo, con la cantidad y con el procesamiento del alimento, así como con la forma de ofrecerlo (aspectos de

alimentación), con respecto a la cantidad y a la frecuencia.

### Utilización del almidón

La habilidad de los caballos para producir amilasa es limitada. Estos solo producen entre un 8 a 10% comparado, por ejemplo, con un cerdo, por lo que una gran proporción del almidón escapa de la digestión del intestino delgado.

Meyer y otros (1993), citado por Pagan (1999), resume en cinco puntos los factores que pueden afectar la digestibilidad del almidón en los caballos:

1. Fuente de almidón
2. El procesamiento
3. Cantidad consumida
4. Fuente y tiempo de alimentación del forraje
5. Diferencias individuales entre caballos.

### 1. Fuente de almidón

A pesar de que el almidón es constituido por cadenas de glucosa, la forma en la que se agrupan moléculas es muy diferente entre los distintos tipos de granos. Este acomodo o estructura tiene un gran efecto sobre la digestión del mismo en el intestino delgado. Dentro de estos, la avena seguida por el maíz son los que presentan la mayor digestibilidad (Meyer y otros (1993), citado por Pagan (1999); Staniar y otros, 2005 y Svihus, 2013).

### 2. El procesamiento

El procesamiento constituye una importante herramienta para mejorar el aprovechamiento de los alimentos.

La digestibilidad del almidón de maíz se ve muy beneficiada por el procesamiento. Partiendo de una adecuada molienda, la digestibilidad logra pasar del 29 al 45% a nivel de intestino delgado. Por su parte, la cocción del almidón de este mismo grano, a través del procesamiento térmico, sea el rolado, el peletizado, el extruzado y, más aún, el micronizado, alcanza niveles de digestibilidad prececal del 90% (Meyer y otros (1993), citado por Pagan (1999); Campabadal, 2002 y Reynolds, 2010).

### 3. Cantidad consumida

La ración de almidón consumida también influencia la digestibilidad prececal. Potter y otros (1992), citado por Pagan (1999) y McIntosh, 2010, reporta en un estudio realizado en la Universidad de Texas A&M, que la cantidad máxima de almidón que un caballo debe consumir en cada comida, oscila en un rango de 0.35-0.40% de su peso. Estos valores son equivalentes a 2.50-2.85 kg de maíz y concuerdan con los hallazgos obtenidos en Alemania (McIntosh, 2010).

La forma de calcular los carbohidratos no estructurales (CNE), también denominados carbohidratos almidonosos (CA), se basa en una ecuación que utiliza los alimentos en base fresca, o bien, tal como son ofrecidos:

**CNE (%)=**

$100 - (\text{humedad (\%)} + \text{proteína cruda (\%)} + \text{grasa (\%)} + \text{Fibra Neutro Detergente (FND) (\%)} + \text{Cenizas (\%)}).$

Esta estimación considera todas las formas de azúcar en el alimento, incluyendo: azúcares simples (glucosa, sucrosa, fructuosa), así como los polisacáridos, dentro de los que se considera al almidón (amilosa y amilopectina) y fructanos, los cuales son digeridos con la ayuda del sistema enzimático en el proceso digestivo.

A manera de ejemplo, se presentan los siguientes datos para una avena entera:

Humedad: 11.70 %  
Proteína Cruda: 10.0%  
Cenizas: 2.70 %  
Grasa: 3.85 %  
FND: 27.40 %  
 $CNE \% = 100 - (11.70 + 10.0 + 2.70 + 3.85 + 27.4)$   
 $CNE = 44.35 \%$

Los forrajes también contienen niveles de CNE y aunque estos pueden ser considerados bajos, se les debe prestar atención. No obstante, el mayor cuidado debe centrarse sobre los alimentos balanceados y

la composición respectiva, debido a que estos representan la mayor provisión.

### 4. Fuente y tiempo de alimentación del forraje

De forma particular, el tipo de forraje en relación con el tiempo en que el alimento balanceado es ofrecido, presenta un marcado efecto sobre la digestibilidad del almidón (Pagan, 1999 y Nielsen, 2010).

Este aspecto está directamente relacionado con la calidad del forraje, así como con la presentación de altos picos de glicemia (y los efectos subsecuentes de la insulina, entre otras hormonas), expresados mediante los niveles de glucosa en sangre.

En principio, la normalización de este efecto busca utilizar mejor el recurso forrajero, prevenir problemas de salud (incluyendo el desarrollo de desórdenes óseos) y, sobre todo, mejorar el desempeño de los animales en condiciones de alta intensidad de ejercicio e inclusive la recuperación posterior al mismo (Harris, 2008). Es mejor esperar algunas horas después de que el caballo haya consumido cierto alimento, más aún, si este contiene un alto nivel de almidones. Esto le permitirá a la glucosa sanguínea y a la insulina retornar al nivel basal y prevenir una rápida caída de glucosa durante el ejercicio.

Por esta razón, la regla de oro de mantener siempre la disponibilidad de forraje en la cuadra es de gran relevancia.

### 5. Diferencias individuales entre caballos

Aspectos de idiosincrasia que van desde el metabolismo individual hasta el consumo de agua, generan diferencias importantes en cada caballo de forma natural. Esta particularidad relativa a la naturaleza, refuerza la recomendación de alimentar de forma individual cada caballo, por cuanto cada uno es diferente.

Todas estas consideraciones de nutrición y de manejo alimenticio son de gran importancia sobre el uso eficiente del recurso

alimenticio y la salud del caballo. En principio, el proceso de digestión y de absorción de los alimentos debe ser realizado en el intestino delgado y una pequeña porción de almidón que escapa a este, es utilizado por las bacterias que lo digieren en el intestino grueso y producen ácido láctico.

Un aumento anormal de ácido láctico propicia una baja en el pH en la última sección del TIG, por lo que muchas bacterias fermentadoras de la fibra, no pueden tolerar un nivel de acidez bajo (pH), lo que les causa la muerte, dando paso a la liberación de toxinas. La presencia de estas toxinas, comúnmente, propicia y termina en problemas de cólicos y procesos crónicos de laminitis. De ahí la relevancia del uso adecuado de las fuentes energéticas, a partir de carbohidratos o de almidones.

### Balances nutricionales

Tanto en el mantenimiento como en la crianza del caballo es necesario conocer los diferentes programas de alimentación, que estipulan los requerimientos de nutrimentos demandados para cada etapa fisiológica, el nivel de actividad, el consumo y los tipos de alimento, la forma de suministrarlo, así como todas las recomendaciones con respecto al manejo alimenticio, para evitar la presencia de problemas digestivos (Campabadal, 2002).

Lo más importante será determinar si el caballo está consumiendo los nutrientes que necesita, para poder mostrar el máximo rendimiento productivo y reproductivo. Para este objetivo, los balances nutricionales constituyen una herramienta indispensable.

Su función es la de definir la combinación de las diferentes fuentes de alimentación (forraje y alimento balanceado), para lograr satisfacer las necesidades de nutrientes, según el estado fisiológico o nivel productivo.

Ott y Fernández (1990), citados por Campabadal, 2002, recomiendan seguir el siguiente procedimiento:

- Identificar el animal, su fase de alimentación, peso y buscar los requeri-

mientos de nutrientes en relación con estos aspectos.

- Seleccionar o identificar la fuente de material fibroso (pasta o heno), estimar el consumo (cantidad), su composición y los nutrientes que este aporta.
- Sustraer o restar los nutrientes, aportados por el forraje, de la cantidad que el caballo requiere, para determinar las cantidades faltantes y suplementarlas.
- Seleccionar el alimento balanceado que se va a utilizar como complemento y determinar el nivel que se debe utilizar para alcanzar el faltante de nutrientes requeridos.

En este procedimiento, se presenta una secuencia ilustrativa de cómo el alimento completo o balanceado deber ser siempre el recurso complementario, para llenar las necesidades nutricionales del caballo.

### Recomendaciones de alimentación

En resumen y tomando como referencia los recursos alimenticios desarrollados en el documento, se describen algunas recomendaciones generales para la adecuada alimentación de los caballos:

- Alimento individualmente al caballo según su edad, tamaño, estado fisiológico y actividad.
- Ofrezca siempre forrajes de buena calidad.
- El heno o forraje debe darse a libre consumo.
- Provea agua limpia y fresca (siempre).
- Analice los forrajes para determinar su contenido de nutrientes.
- Balancee las raciones en función del tipo y de la disponibilidad de los forrajes.
- Divida la ración diaria en al menos dos partes.
- Establezca una rutina diaria (horarios de alimentación, de ejercicio y otros).
- Haga los cambios de manejo y de alimentación en forma gradual.

- Mantenga registros (bitácora) de prácticas de manejo, de alimentación y de salud.
- Establezca un programa regular para el control parasitario.
- Visitas rutinarias de su médico veterinario son importantes.

### Referencias:

- Campabadal H., C. 2002. Alimentación de caballos en condiciones tropicales. Asociación Americana de Soya. México y Latinoamérica, Producción MG Catañón. 175 p.
- Edens W., F. 2011. Endocrine regulation of Intestinal function. North Carolina State University. Department of Poultry Science. Raleigh, NC 27695 – 7636. Paper presented at the 2011 California Animal Nutrition Conference, Held in Fresno. California, USA (4-5 May 2011). USA, Conference. P. 51-72.
- Harris, P.A. 2008. Hints on nutrition for optimal growth. Equine Studies Group. Leics UK., Waltham Centre for Pet Nutrition.
- Jung, Hans-Joachim G. 2010. Forage digestibility: The intersection of cell wall lignification and plant tissue anatomy. USA, Department of Agronomy and Plant Genetics. University of Minnesota.
- Kapper Donald, R. 2005. Using science to dispel the myths of feeding horses today. USA, California Animal Nutrition Conference. USA, Conference.
- McIntosh, Bidgett J. 2010. Carbohydrates what you should know in feeding horses today. Equine Extension Specialist. USA, Michigan State University. Proceedings of California Animal Nutrition Conference.
- Nielsen, B.D. 2010. Feeding strategies to optimize athletic performance. USA, Department of Animal Science. Michigan State University. Proceedings of California Animal Nutrition Conference.
- Pagan, Joe D. 1999. Carbohydrates in equine nutrition. Feed Mix Magazine. The International Business Information. 7(4): 9-12.
- Preston, Thomas R., Leng, Ronald. 1988. Adecuando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de ruminantes en el trópico. Cali Colombia, Consultorías para el Desarrollo Rural Integrado en el Trópico (CONDRIT).
- Reynolds, Judith A. 2010. Equine nutrition in the 21st century. Equine product and technical manager. ADM Alliance Nutrition. USA. AllAboutFeed Magazine.1 (6): 32-34.
- Rojas Bourillon, A. 2014. Forrajes disponibles para solventar la crisis alimenticia del ganado. Revista UTN Informa al Sector Agropecuario (69): 6-11.
- Stanier, W. Burton; Kronfeld, Davis S.; Bridgett, M. Byrd. 2005. Equine carbohydrate nutrition: Interpretation and implications. Virginia Tech. Middleburg Agricultural Research and Extension Center. California Nutrition Conference 2005.
- Svihus, B. 2013. Starch digestion capacity of poultry, Norwegian University of Life Sciences. Presented as part of the Symposium: Possible Substrates for exogenous Enzymes at the Poultry Science Association's Annual Meeting in San Diego, California, July 22 to 25, 2013.

## Publirreportaje

# La levadura viva se mantiene viva

**Ronald Vega Castillo**

Ingeniero Zootecnista

Bionutrix S.A.

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

La levadura viva, o mejor conocida técnicamente como levadura seca activa, se mantiene viva a lo largo del tiempo bajo temperaturas ambientales y en contacto con el aire. Las levaduras vivas han sido desarrolladas bajo el uso de tecnologías muy sofisticadas y cuidadosas que le permiten sobrevivir y mantener su viabilidad a temperatura ambiente. De no ser así, no sería posible surtir de levadura viva a la industria de productos fermentados y que dependen de la levadura viva tales como los procesos de panificación, vinificación y cervecaría, entre otros.

La tecnología de punta utilizada para producir esas levaduras es exactamente la misma con que se produce la levadura viva destinada a la alimentación animal. Lamentablemente, en nuestro país se ha desarrollado una campaña mal intencionada para desacreditar la levadura viva con información falsa e incorrecta. Al abrir una bolsa de levadura viva, siempre y cuando se mantenga en lugar seco y libre de ingresos accidentales de agua, el producto mantendrá sus cualidades originales y brindará los beneficios reconocidos a nivel mundial por científicos y técnicos de distintas latitudes.

Así lo menciona el Dr. Jaime Newbold del Instituto de Ciencias Agrarias de la Universidad de Gales, quien tiene más de 20 años de realizar trabajos de investigación con levaduras en rumiantes, y asegura que existe un consenso generalizado en el medio pecuario de que las mejoras derivadas de las levaduras en el comportamiento productivo de los animales

se deben a la acción de la levadura viva en el rumen. Lo anterior, fue ratificado recientemente en un trabajo de investigación realizado por el Departamento de Ciencia Lechera de la Universidad de Wisconsin (USA) y publicado en la prestigiosa revista científica Journal of Dairy Science en julio del 2012, al confirmar que la suplementación con levadura viva (Procreatin7) incrementó la digestibilidad total de la fibra y aumentó el contenido de grasa en la leche en vacas lecheras.

Las células de levadura viva no solamente sobreviven en condiciones de temperatura ambiente, sino que se han hecho numerosos trabajos científicos que demuestran la sobrevivencia de la levadura viva a lo largo del tracto digestivo y en las heces de los rumiantes y equinos. Así fue demostrado por el Dr. Bayourthe de la Escuela Nacional Superior de Agronomía de Toulouse, Francia. En sus trabajos realizados en vacas lecheras determinó la presencia de casi un millón y medio de células vivas en las heces de vacas lecheras 16 horas después de una única ingestión de 20 gramos de levadura viva.

El estudio también demostró que, únicamente, después de transcurridas 96 horas de la ingestión es cuando las concentraciones de células de levadura se muestran casi de cero en las heces.

Queda claramente demostrado que la LEVADURA VIVA no solamente sobrevive a temperatura ambiente, sino que es efectiva para aumentar la digestibilidad en rumiantes y producir beneficios productivos en vacas lecheras, así como también que una fracción de la dosis inicial de levadura viva logra sobrevivir al tránsito digestivo y encontrarse aún viva en las heces.



**Procreatin7 una forma saludable de aumentar el desempeño de sus vacas lecheras**

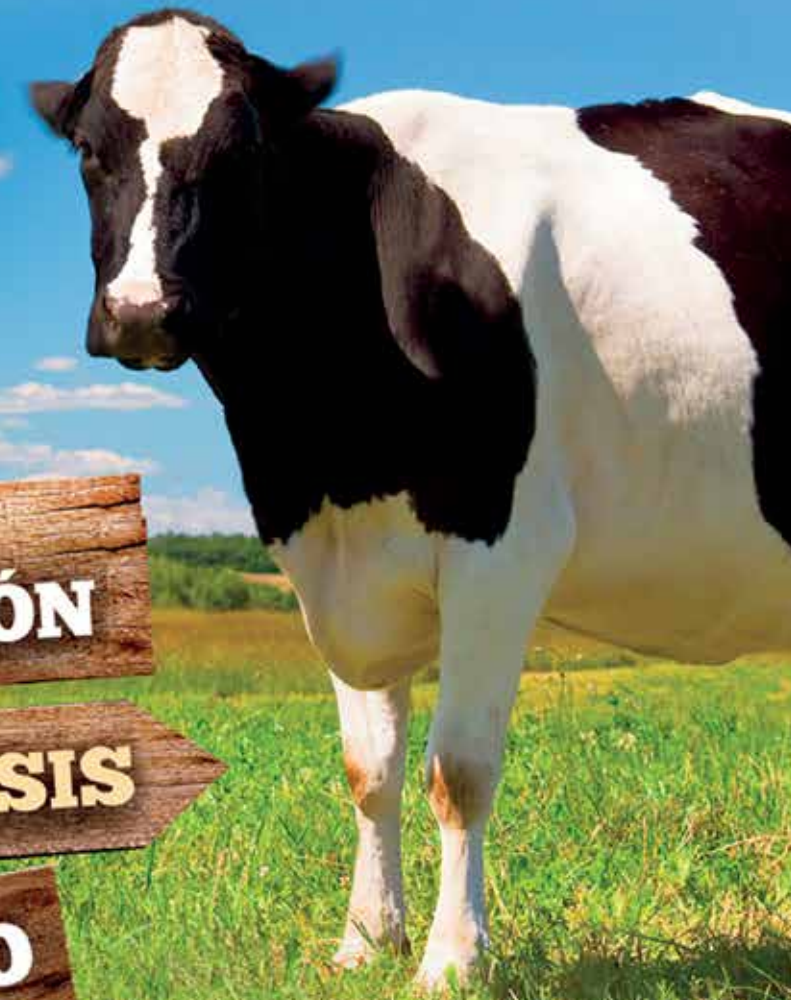


**La levadura muerta por procesos de calor no estimula el crecimiento total de bacterias en el rumen**

**Es claro que la levadura viva no solamente sobrevive a temperatura ambiente, sino que una fracción de la dosis inicial logra sobrevivir al tránsito digestivo y encontrarse viva en las heces de vacas lecheras**

# Procreatin7<sup>PLUS</sup>

Porque sus vacas merecen lo mejor...



**MAYOR CONCENTRACIÓN**


**MENOR DOSIS**

**MENOR COSTO**

# Administración de Fincas

► La importancia de llevar registros para medir y controlar los procesos productivos y económicos



 **Ing. Salvador Miranda G., MBA**

Consultor y profesor en  
Ingeniería Sistemas de Producción Animal  
Universidad Técnica Nacional – Sede de Atenas  
smiranda@utn.ac.cr

La administración de una finca, al igual que la de cualquier otra empresa, es un proceso que consiste en la planeación, organización, dirección y control, para así lograr alcanzar los objetivos establecidos, bajo un presupuesto limitado, tal como se muestra en la Figura 1. Este debe estar amparado en los recursos disponibles de la empresa tanto económi-

cos como humanos, materiales y técnicos, para lograr la mayor rentabilidad posible (Fayol, citado por Novelo, 2013).

En la administración de las fincas, además de registrar la información técnica de los animales o cultivos, es también fundamental aplicar los Principios de la Contabilidad, que muestran cómo se deben llevar las cuentas de una forma ordenada. Esto permitirá que, en un momento dado, se pueda consultar y conocer el rendimiento económico y la utilidad que ha generado cualquier actividad o proceso productivo, que se esté dando en cada sistema productivo.

## De finquero a empresario

En la actualidad es común que el incremento en el precio de los insumos y el estancamiento en el de venta de la producción, ejerzan mucha presión sobre el rendimiento económico de la actividad agropecuaria en Costa Rica.

Por esa razón, los ganaderos de hoy en día deben convertirse en empresarios, dejando atrás la forma tradicional de manejar las fincas y, en su lugar, aplicar fundamentos básicos de la administración de empresas que le permitan medir

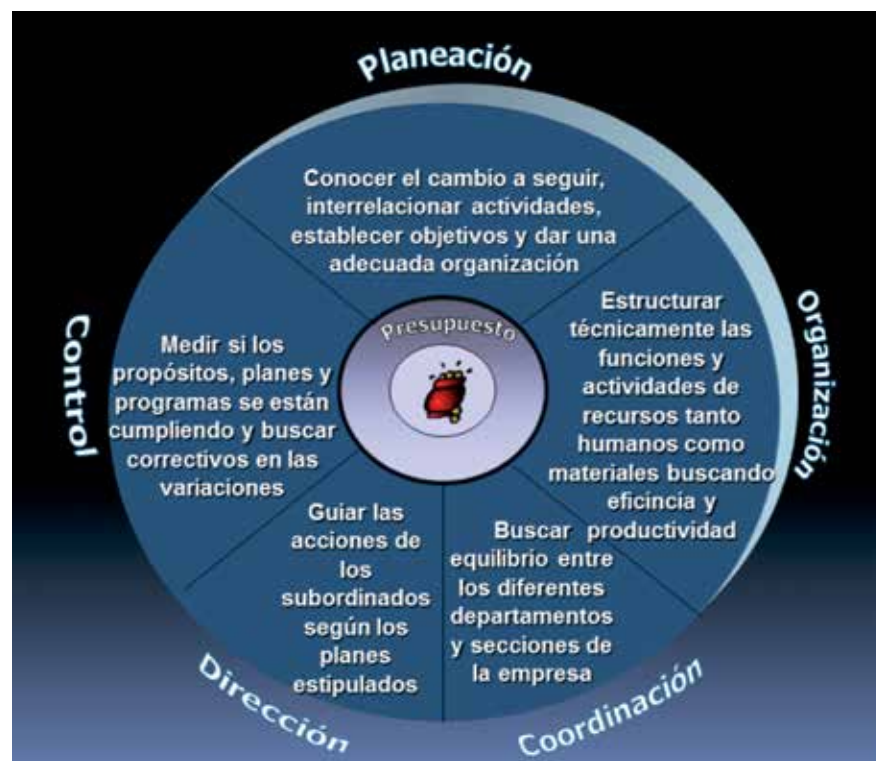


## CRÉDITO PARA CRECER

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

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



Novelo, 2013

Figura 1: Reglas fundamentales en la administración

y controlar su proceso productivo, como un sustento para la toma de decisiones en forma oportuna y efectiva.

Dado que el productor no tiene posibilidades de controlar el precio de los insumos en el mercado, ni tampoco el costo de venta de sus productos; la única opción que tiene para que su finca o empresa sea rentable es administrándola de forma efectiva, para ser competitivo y exitoso.

## Registros de la empresa

Para poder controlar cualquier proceso en una empresa agropecuaria es necesario primero medirlo y esto se logra llevando registros detallados de todos los hechos, movimientos, así como los resultados de todas las actividades de la finca. De esta forma, el productor puede conocer a fondo su proceso productivo y ejercer control sobre este, lo mismo que inferir en su resultado final, de lo contrario no será posible. De ahí la importancia de llevar registros técnicos y contables de todos los procesos productivos.

En muchas de las fincas y pequeñas empresas agropecuarias de Costa Rica, por la forma en que se manejan los registros técnicos y económicos (ingresos y costos de producción), en ocasiones, no es posible tener un panorama claro y detallado de los resultados, lo que da pie a la toma de decisiones poco efectivas.

## Tipos de registros básicos para las fincas

La información que debe registrarse en una finca es la que proviene de dos tipos de fuentes: la técnica y la administrativa. Estos datos permitirán hacer los análisis bioeconómicos finales.

### A. Área técnica

Los registros de la información técnica están relacionados directamente con los animales y su desempeño, por ejemplo:

- Historial: nombre; nacimiento; raza; sexo; madre; padre y otros.
- Producción: nivel de producción diaria o por ciclo, entre otros.

- Nutricional: tipo de alimento, cantidad y otros.
- Reproductiva: número de partos, de celos, de inseminaciones, de montas y otros.
- Sanitaria: vacunaciones, desparasitaciones, enfermedades y otros.

Esta información es muy importante porque le permite al productor conocer el desempeño técnico de sus animales, para tomar decisiones inteligentes relacionadas con la producción y con el mejoramiento de sus hatos en forma general.

### B. Área administrativa

Los registros básicos administrativos incluyen la información contable necesaria en una finca de cualquier tipo de producción agropecuaria, como la siguiente:

Compras: todos los insumos requeridos para producir.

- Manejo de inventarios: artículos en bodega.
- Mano de obra: por centro de costo y en forma general.
- Servicios públicos: los requeridos para la producción y administración.
- Servicios profesionales contratados.
- Activos: maquinaria, equipos, instalaciones, terrenos y otros.
- Financiamientos: plazos, comisiones, intereses, amortizaciones, saldos y otros.
- Ventas: debe incluirse todos los productos y subproductos.

Es imperativo que haya un registro para todos aquellos insumos que se compren y que tengan un efecto directo o indirecto sobre la producción, así como de los ingresos provenientes de la venta de productos. Es importante anotar:

- Nombre del producto.
- Cantidad adquirida o vendida.
- Fecha de compra o de venta.
- Número de factura.
- Proveedor o comprador.
- Tipo de pago: contado, crédito (plazo, intereses).
- Centro de costo asignado (muy importante).

Debe existir un inventario general de todos los activos, para ser tomados en consideración cuando se realicen los cálculos contables y financieros.

## Manejo de inventarios

Es muy común que la mayoría de las compras de insumos se asignen al gasto del mes en el que estas fueron realizadas. Por ejemplo, cuando se adquiere semen congelado, generalmente, se hace para que alcance por periodos más largos a 30 días. Esto significa que si alguien compra un semen en enero, es probable que aun en febrero o incluso en marzo, todavía tenga algunas pajillas del mismo.

Lo correcto sería ingresar el producto a la bodega e irlo retirando conforme con la necesidad y asignarlo según corresponda al centro de costo, ya sea a un lote de animales o a uno en específico. De esta forma, se irá disminuyendo la cantidad del producto en bodega y el costo se asignará correctamente, en la respectiva fecha y en la cantidad utilizada.

## C. Análisis bioeconómico e inteligencia de negocio

Los registros con la información técnica de los animales, permitirán calcular el desempeño y el rendimiento productivo de la finca. Por su parte, los registros administrativos, con los datos de los ingresos y de los egresos, servirán para obtener los costos detallados y generales de la producción.

De esta forma, con los resultados técnicos y con los costos de la producción, el productor podrá analizar la información, interactuando con ambas fuentes para determinar los resultados bioeconómicos, que permiten:

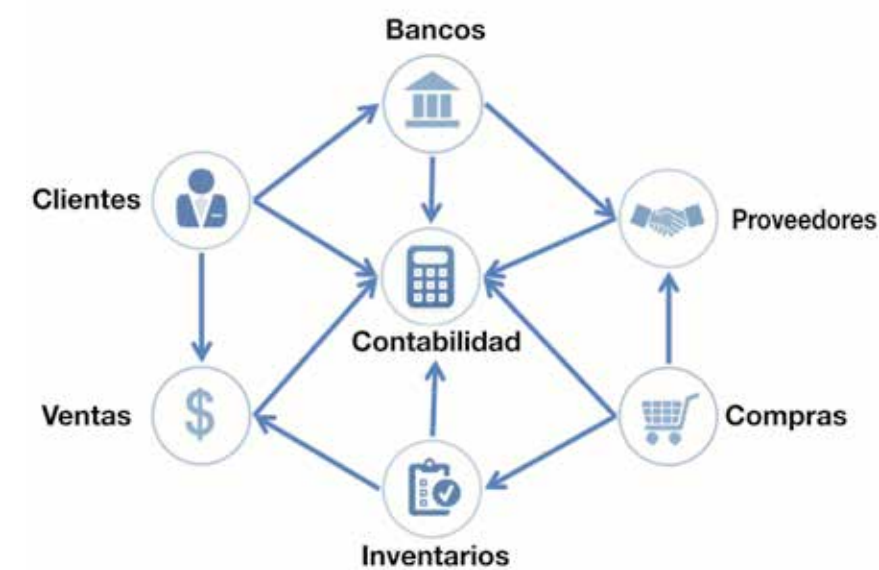
- Conocer y comparar los resultados con los parámetros de mercado.
- Conocer y evaluar su gestión técnica y administrativa.
- Conocer la situación financiera de su finca o empresa.
- Determinar la rentabilidad de la actividad.

## D. Análisis bioeconómico

Este análisis se refiere a la información obtenida al asignar los costos reales y totales a cada proceso productivo, para determinar cuánto representan estos individualmente, en el costo total de la producción.

Por ejemplo, para el caso específico de las lecherías, si el productor sabe cuánta leche producen sus vacas y cuánto es el costo total de un litro de leche, dispone así de información básica para hacer los cálculos bioeconómicos. Si a estos datos, le agrega la duración en días del intervalo entre partos (IEP), el productor podrá calcular el nivel de afectación de los ingresos, en caso de que las vacas tengan un período abierto (IPC) más largo del esperado y que este le genere menos volumen de leche.

Con los registros actualizados y completos, se pueden hacer muchas interacciones y obtener los datos bioeconómicos de todos los procesos de la producción. Estos servirán para evaluar y comparar el rendimiento obtenido, con respecto a los parámetros del sector agropecuario nacional, ya sea por ubicación geográfica, por genética, por sistema de producción o por otros factores.



Leal, 2015

Figura 2. Modelo contable

## Inteligencia de negocio

Los análisis bioeconómicos le sirven al productor para conocer el desempeño tanto individual como general de los procesos, con el propósito de evaluar la gestión administrativa.

Además se podrá, eventualmente, hacer proyecciones de hato y de flujo de caja, para poder visualizar cómo se comportará su empresa en el futuro (a corto y mediano plazo). Todas estas proyecciones bioeconómicas son sólidas, en tanto la información de los registros también lo sean.

## Modelo contable

También es posible hacer todo el proceso transaccional de la finca, bajo el modelo contable (Figura 2). Esto significa que todos los movimientos de dinero, que se realicen dentro de su actividad normal, deben tener un asiento contable. Esto asegura que las cuentas de ingresos y de egresos sean afectadas de forma correcta y que la asignación de costos se realice adecuadamente.

La contabilidad permitirá al productor saber con exactitud cuánto cuestan los distintos factores de la producción, así como conocer la rentabilidad de la finca, una vez que se contrasten los ingresos versus los egresos.

## Estados financieros

La contabilidad de la finca también ofrece la opción de tener los estados financieros de forma correcta y esto le genera empoderamiento al productor, ya que puede tomar decisiones oportunas y efectivas, apoyado en informaciones confiables, seguras y reales.

Los estados financieros más importantes son:

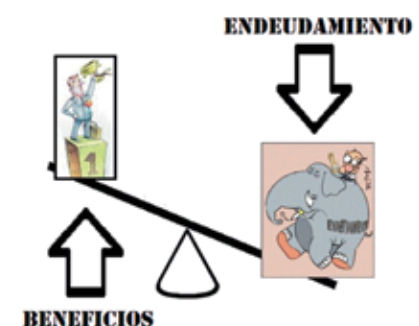
- **Balance General:** refleja la situación económica y financiera de la empresa en un momento dado. Contempla la información de los activos (lo que se tiene), de los pasivos (lo que se debe) y del patrimonio (lo aportado por los socios o el dueño de la finca).
- **Estado de resultados:** muestra cómo se han obtenido los resultados económicos (pérdidas o ganancias) en un período determinado. Este estado financiero, normalmente, se realiza en forma anual; sin embargo, puede hacerse por períodos definidos por el productor, por ejemplo: trimestral o semestral.
- **Flujo de efectivo:** es el más básico de los estados financieros, pero reviste una gran importancia operativa, ya que informa sobre las variaciones y los movimientos de efectivo y sus equivalentes, en un período determinado. Permite detectar cuáles serán los períodos en los que habrá ganancias o pérdidas, lo que significa que debe buscarse apalancamiento.

## Financiamiento o apalancamiento

Al igual que en muchos otros tipos de empresas, las fincas también necesitan, en ocasiones, del financiamiento o apalancamiento para poder seguir operando y subsistiendo con normalidad (Figura 3). De igual forma, para hacer inversiones fuertes que ayuden a mejorar la producción.

La adecuada administración de la finca es vital para gestionar los créditos bancarios disponibles. Esto, porque las entidades bancarias o financieras, en

general, lo primero que pedirán ver son los registros de la finca, que les permita evaluar la condición económica y la capacidad de pago. De manera que los créditos bancarios son aprobados, en tanto el productor demuestre, mediante registros, que se tiene la capacidad de pago requerida para hacerle frente a las responsabilidades financieras correspondientes.



Expósito, 2013

Figura 3. Riesgos y ventajas del apalancamiento

## Banca para el Desarrollo

En la actualidad, el productor costarricense cuenta con una herramienta de apoyo llamada "Banca para el Desarrollo", cuyo objetivo es crear un mecanismo para financiar e impulsar proyectos productivos, viables y factibles técnica y económicamente, acordes con el modelo de desarrollo del país.

También hay otras opciones como los fideicomisos del Banco Nacional de Costa Rica (BNCR), que le permiten al productor acceder a créditos con mejores condiciones de pago. Sin embargo, en todas las condiciones crediticias, es fundamental llevar los registros de la finca de forma clara, ordenada y correcta, en los que se demuestren los ingresos y egresos del negocio, de manera que el banco pueda conocer la capacidad de pago que tiene el finquero/empresario.

Los requisitos para créditos del programa "Banca de Desarrollo" son básicamente los mismos que se solicitan en otros pro-

gramas de financiamiento:

- Copia de la cédula física y jurídica.
- Descripción de la finca (empresa).
- Estado de ingresos y egresos del negocio.
- Permisos de funcionamiento al día.
- Proyecto (para qué ocupa el dinero).
- Garantía.

## Herramientas tecnológicas

Aunque es posible hacerlo de forma manual, llevar los registros técnicos, administrativos y contables es un asunto que en la actualidad se puede hacer con muchos "softwares" o programas informáticos disponibles en el mercado. De manera que, hoy en día, no funciona la excusa de decir que no se sabe del tema, ni tampoco que no se puedan llevar los registros de forma correcta.

Además de procesar la información, estos "softwares" permiten hacer el análisis técnico, económico, financiero y de rentabilidad, usando todos los datos generados en la finca, en un período determinado, de forma rápida, sencilla y confiable.

Lo recomendable sería que los resultados sean interpretados por profesionales capacitados, que puedan guiar, de manera óptima a los productores en el proceso de toma de decisiones.

## Referencias

Expósito, R. 2013. Apunte de economía (en línea). Disponible en: <http://economiapuntos.blogspot.com/2013/02/que-es-el-apalancamiento.html>

Leal, R. 2015. Sistemas integrales administrativos para pymes y sus beneficios (en línea). Disponible en: <http://blog.vital.com.mx/?p=996#more-996>

Novelo, C. 2013. Las bases de la administración según Henry Fayol (en línea). Disponible en: [www.gestiopolis.com/las-bases-de-la-administracion-segun-henri-fayol](http://www.gestiopolis.com/las-bases-de-la-administracion-segun-henri-fayol)

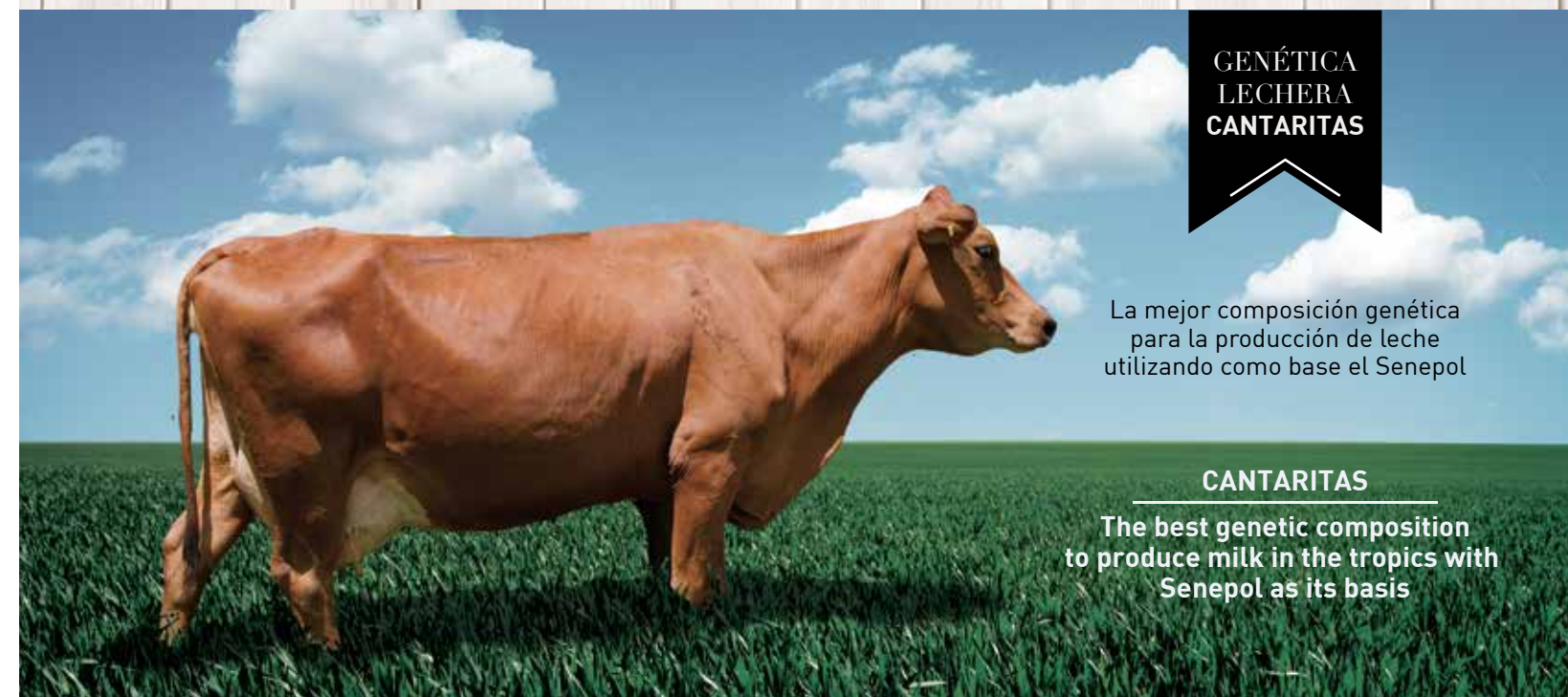


EL CÁNTARO

# CRIADORES DE GANADO

## SENEPOL Y CANTARITAS

GUANACASTE • COSTA RICA

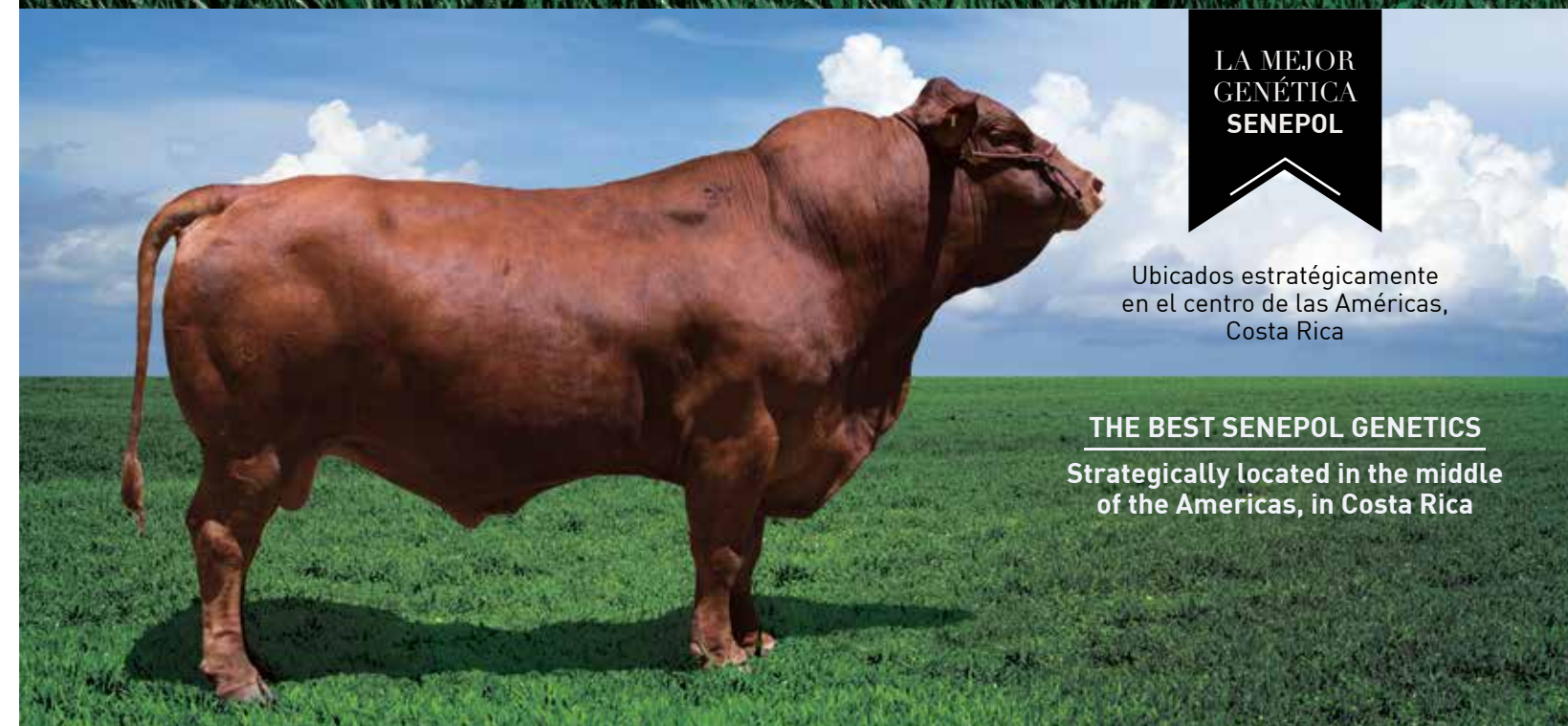


GENÉTICA  
LECHERA  
CANTARITAS

La mejor composición genética para la producción de leche utilizando como base el Senepol

CANTARITAS

The best genetic composition to produce milk in the tropics with Senepol as its basis



LA MEJOR  
GENÉTICA  
SENEPOL

Ubicados estratégicamente en el centro de las Américas, Costa Rica

THE BEST SENEPOL GENETICS

Strategically located in the middle of the Americas, in Costa Rica

## Publirreportaje

# Protocolo sanitario para importación de semen:

## Abre las puertas de la genética brasileña a los ganaderos nacionales



Jabriel de Navirai, toro Top 1% del Sumario ANCP.  
Toro que transmite a sus hijos ganancia de peso, precocidad sexual y habilidad maternal.



Vaca Gyr Lechero mostrando todo su potencial lechero en el trópico.



Ing. Alberto Sánchez Zumbado

Nutrimax Pecuaria S.A.  
Tel: (506) 2453-5093  
alberto@nutrimaxcr.com

La importación de semen bovino del Brasil será una realidad, gracias al Protocolo Sanitario acordado, recientemente, entre las autoridades de Costa Rica y Brasil. Con esto se logra dotar a los ganaderos de la mejor genética tropical del mundo y con la seguridad zoonosanitaria que representa para la ganadería nacional.

Este sueño añorado desde hace muchos años por los productores nacionales, les abre la posibilidad de utilizar la genética brasileña la cual consta del mayor hato ganadero del mundo superando las 200 millones de cabezas de ganado.

Ahora los ganaderos podrán utilizar, oficialmente en sus hatos, semen de los mejores toros brasileños, con las siguientes ventajas:

- Sanitariamente seguro
- Manejo y transporte seguro que garantiza la calidad del semen
- Toros genéticamente superiores y adaptados al trópico
- Toros probados con alta confiabilidad en sus progenies

Grandes oportunidades se abren para los productores de carne, los cuales podrán utilizar semen de toros Nelore, Brahman, Guzerat, Nelore Mocho, así como diferentes razas taurinas y sus

cruces tales como Angus, Brangus, Canchim, Senepol, Simbrah, Simbrasil, entre otros.

Asimismo, los productores lecheros tendrán a disposición semen de toros Gyr Lechero, Girolando 5/8 y 3/4, Guzerat lechero, entre otras razas con gran productividad lechera y adaptadas a las condiciones tropicales.

El mejoramiento de la raza Gyr Lechera ha sido formidable gracias a las pruebas realizadas por asociaciones como EMBRAPA/ABCGIL y la ABCZ/UNESP.

Entre las Centrales autorizadas para importar semen está Alta Genetics do Brasil, ubicada en la Ciudad de Uberaba. Posee la más moderna Central de Producción y Tecnología de semen bovino de América Latina. Con el impresionante récord de 4 millones de dosis comercializadas en el 2014 es sin duda la empresa líder en genética.

Las Centrales de colecta y procesamiento de semen, autorizadas por el MAPA de Brasil y SENASA de Costa Rica, cumplen con todos los requisitos zoonosanitarios exigidos por el Protocolo Sanitario.




# Alta



Vaca 1/2 sangre Gyr Lechero x Holstein Quartinha Terra Vermelha, Abuela Toro Impacto con una producción de 22, 164 kg leche.



Novillas Girolando con gran adaptación a las condiciones tropicales.



La Central de Alta fue diseñada en forma radial lo cual facilita el manejo de los más de 190 toros que albergan simultáneamente. El paisajismo y ambiente de la Central garantiza el confort de los animales en colecta y la funcionalidad para el proceso de colecta y procesamiento de semen.

El Girolando es la gran alternativa para los productos de leche de zonas tropicales calientes, por su alta productividad lechera y su adaptación al medio que le permite altas tasas de parición y un costo de producción menor comparado a las razas europeas.

La ganadería de carne brasileña al igual que la costarricense, en su inmensa mayoría está constituida por genética cebú con alimentación a base de pastos y minerales.

# Emprenderán plan de carbono neutralidad en fincas Lanzan llamado para regular productos que imitan a la leche

► Importaciones provienen del mercado mexicano



Xinia Marín González y  
Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La Cámara Nacional de Productores de Leche (CNPL) lanzó un llamado para regular el ingreso, al mercado costarricense, de productos que se presentan como si fueran lácteos de origen animal; pero que, en realidad, tienen otros orígenes.

De acuerdo con José Antonio Madriz, presidente de la CNPL, en los últimos meses esa agrupación empezó a notar que a Costa Rica han llegado productos desde México, que se presentan como leche animal; sin embargo, se trata de algunas savias de origen vegetal.

En la celebración del Día Mundial de la Leche, el dirigente de la Cámara aclaró que la normativa establece que únicamente se puede considerar como leche

aquel producto salido de la glándula mamaria de un animal que, para el caso de Costa Rica, se trata de vacas, ovejas, cabras o búfalos.

“Hay que llevar a cabo una campaña adecuada para alertar a la población de que están ingresando a Costa Rica sucedáneos de la leche, como si fuera leche verdadera. La gente va a encontrar un envase muy similar al de los productos lácteos, pero con un precio inferior y las



etiquetas tienen letras muy pequeñas, difíciles de leer”, aclaró Madriz.

El Presidente de la CNPL resaltó que la leche es producida por las mamas de un mamífero hembra.

“Nadie ha visto nunca una planta con una glándula mamaria. Las regulaciones lecheras que se han ido implementando en los países de Centroamérica indican que leche es únicamente aquel producto generado por la mama de un animal”, explicó Madriz.

El dirigente de la CNPL señaló que los sustitutos de la leche utilizan grasa vegetal o proteína, a las que se le quitan las albúminas o la caseína de un alto valor biológico, para cambiarlas por proteínas de plantas con carbohidratos de baja calidad, que propician la aparición de la diabetes.

“No estamos en contra de este tipo de comercialización, sino que se diga lo que en realidad es, que el consumidor conozca que no está comprando un producto lácteo, hay algunas etiquetas que son engañosas como una que dice “queso tipo cheddar”, sin que sea queso, porque no tiene caseína que es la proteína que se utiliza”, precisó Madriz.

## Planes de trabajo

En el Día Mundial de la Leche, el Ministerio de Agricultura y Ganadería anunció el inicio de un plan piloto que permitirá que cinco fin-

cas lecheras implementen medidas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero.

La carta de entendimiento para desarrollar esta iniciativa fue suscrita por el ministro, Luis Felipe Aráuz Cavallini; el presidente de la Cámara Nacional de Productores de Leche, José Antonio Madriz Carrillo; y el presidente de la Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica (FITTACORI), Óscar Bonilla, entidad que ejecutará los recursos provenientes de un convenio previo, suscrito con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en apoyo a los procesos de Acciones Nacionalmente Apropriadas, o NAMAS, en Costa Rica.

Según datos del Censo Agropecuario 2014, el hato bovino especializado en la producción de leche suma 327 130 (26%) cabezas y los animales de doble propósito ascienden a 409 889 (32%). De acuerdo con el Censo, en el país hay, además, 12 852 cabras, 35 800 ovejas y 4 380 búfalos.

Asimismo y de conformidad con la encuesta ganadera del 2012, en el país existen 9 558 fincas exclusivamente lecheras y 17 399 de doble propósito. Destacan unos 1 700 cooperativistas y cientos de pequeños y medianos procesadores artesanales, dedicados especialmente a la producción de quesos.

Para el año 2014, la producción alcanzó 1 077 millones de litros (casi tres millones de litros diarios). De acuerdo con datos de SEPSA, en su fase primaria, es decir del portón de la finca hacia adentro, la producción de leche representa un 9,9% del valor agregado agropecuario, siendo únicamente superado en importancia relativa por la producción de piña y de banano.

En toda la cadena de producción, de industrialización y de comercialización de leche y de productos lácteos, se estima el aporte al valor agregado nacional en un 2,5% del PIB.





# Año 2016 Presupuesto de la UTN crecerá un 10%

► Universidad se incorporó al Consejo Nacional de Rectores



Xinia Marín González y  
Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

El presupuesto anual de la Universidad Técnica Nacional (UTN) llegará a ¢30 mil millones durante el año 2016, cifra que representa un incremento del 10% y que garantiza la estabilidad financiera de esa Alma Máter.

El dato fue revelado por el rector de la UTN, Marcelo Prieto, durante el acto de incorporación de la Universidad al Consejo Nacional de Rectores (CONARE) y al Fondo Especial de la Educación Superior (FEES).

De acuerdo con Marcelo Prieto, el ingreso de la Universidad al CONARE permitirá realizar una mejor planificación de los proyectos y otorgará mayor certeza en relación con el financiamiento de los planes de crecimiento en infraestructura, becas e investigación.

"No se trata de más fondos, pero sí nos garantiza una estabilidad presupuestaria porque en adelante vamos a saber a qué atenemos y cuál va a ser nuestro presupuesto quinquenal para determinar mejor nuestras inversiones, paulatinamente esos ¢30 mil millones van a ir creciendo", explicó el Rector de la UTN.

El Presidente de CONARE y Rector del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Julio Calvo, resaltó el crecimiento de la matrícula en la UTN, institución creada en el 2008 y que en el presente año recibió a casi 10 mil alumnos.

"La llegada de la UTN al CONARE ocurre en un momento histórico estratégico, cuando el país demanda la formación de recursos humanos en áreas técnicas y porque, además, la sociedad costarricense requiere la presencia de universidades públicas en todo el territorio nacional", declaró Julio Calvo.

# ¡TENEMOS LA SOLUCIÓN!



## PARA

- **AUMENTAR** la producción de leche y carne en bovinos, caprinos y ovinos.
- **ELIMINAR** el desperdicio de materias primas en la alimentación de sus animales.
- **MEJORAR** la reproducción.
- **DISMINUIR** los problemas metabólicos.
- **AHORRAR** tiempo en el proceso de alimentación.

**PARA QUE USTED PUEDA** alimentar con TMR (ración mixta total) en explotaciones medianas y pequeñas, sin necesidad de tractor.

DISTRIBUYE: AVANCE GENETICO, S.A.



Tels: (506) 2225-1208 • (506) 2225-1206 •

Fax: (506) 2234-6371 

**JAY-LOR** LO QUE CUENTA ES LA NUTRICIÓN.

www.JAYLOR.com

### Paso histórico

En una entrevista con UTN Informa, el señor Rector explicó los beneficios de la incorporación al CONARE y al FEES, lo que calificó como un "paso histórico".

#### ¿Qué implicaciones tiene haber integrado a esas dos instancias de la educación superior costarricense?

Lograr ingresar en el sistema de educación superior estatal de Costa Rica es un aliciente para contribuir con las otras universidades en los esfuerzos conjuntos por brindar una educación de primera calidad y de excelencia en el país.

#### ¿Cómo percibió la bienvenida de los otros rectores de la Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional, la Universidad Estatal a Distancia y el Tecnológico de Costa Rica?

Muy bien, excelente, llegamos a CONARE con una gran humildad para aprender del camino recorrido por las otras cuatro universidades públicas y fortalecer nuestra gestión con la experiencia histórica que ellos tienen, a partir del recuento de lo que ellos han avanzado.

#### ¿Qué representa este paso para la UTN?

La vinculación nos va a permitir encontrar puntos de alianzas y de cooperación para el desarrollo de programas conjuntos, hecho que esperamos sea muy pronto.

#### En cuanto a los estudiantes ¿Cuáles son los beneficios para este sector de la Universidad al entrar a CONARE?

Bueno, fundamentalmente, que vamos a poder procurar un reconocimiento de las materias, cursos y títulos que ellos han obtenido en la Universidad Técnica Nacional, para facilitar la movilidad entre las universidades y; además, en los procesos de educación e igualmente recibir nosotros alumnos de otras casas de estudio.

**JOSKIN** Tecnología y calidad europea

Tanques boñigueros • Vagones forrajeros • Esparcidores de estiércol • Remolques para agua • Remolques de ganado

Distribuye JOSKIN para Costa Rica:  
**GRUPO TICO PACAS S.A.** División Maquinaria • Tels. 8817-2816  
 info@ticopacas.com / www.ticopacas.com

f Tico Pacas / Equipo Agrícola Joskin

# Biomin®

... preserva la energía de su ensilaje!

## Biomin® BioStabil

### Beneficio del Biomin® BioStabil®

- Es efectivo en un amplio rango de materia seca y de distintos forrajes.
- Mejora la fermentación.
- Excelente estabilidad aeróbica.
- Menores pérdidas de materia seca y energía.

PERO...

...si el problema son las micotoxinas

**Mycofix® Plus** es la solución.

... siempre un paso adelante en la desactivación de micotoxinas

Distribuido por:  
**Ciencias Pecuarias**  
 Salud y Producción animal

Tel: (506) 2290-0336  
 Fax: (506) 2290-0337

# Feria Ambiental 2015

## UTN, Sede de Atenas promueve acciones para adaptación al cambio climático

### Se obtiene Bandera Azul Ecológica



**ACTO RELEVANTE.** El decano, Rodney Cordero y el coordinador de gestión ambiental, Daniel Rodríguez, participaron en el acto oficial de iza de la Bandera Azul Ecológica en la Sede de Atenas.



Xinia Marín González y  
Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional mostró los resultados de varias iniciativas que pretenden contribuir con la reducción del efecto invernadero, como estrategias de adaptación a las condiciones actuales del cambio climático.

Esa información se dio a conocer durante la Feria Ambiental 2015, organizada con el objetivo de conmemorar el Día Mun-

dial del Ambiente, cuya tema principal estuvo dedicado a la gestión sostenible de residuos.

El programa se inició con la iza de la Bandera Azul Ecológica, otorgada a la Sede de Atenas en la categoría de acciones para enfrentar el cambio climático, modalidad de adaptación. Entre ellas: conservación de forrajes para la alimentación animal (pacas y heno), regeneración natural de bosques y desarrollo de nuevas plantaciones forestales; gestión de residuos y del recurso hídrico, así

como también monitoreo de consumos de energía y de emisiones de gases de efecto invernadero.

Según explicó Daniel Rodríguez, coordinador de Gestión Ambiental de la Sede, en la actualidad se mandan a reciclar unos 350 kilos mensuales de residuos sólidos, generados por la Sede de Atenas. Además, en el caso de la unidad de producción lechera se emplean las excretas de 50 vacas para el funcionamiento de un biodigestor, con el fin de calentar agua y generar electricidad.

### Caso de éxito

Se presentó el caso de la Municipalidad de Belén, como uno de los ejemplos más exitosos de los últimos años en el manejo integral de residuos.

De acuerdo con el funcionario de ese gobierno local, Esteban Salazar, desde el año 2010 esta Municipalidad trabaja en un programa de recolección diferenciada de residuos en todo el cantón, cuya estrategia incluye: ruta casa a casa en forma mensual; ruta comercial cada 15 días; convenio con el programa "Ambientados" de Canal 7 y puntos específicos de recolección.

"Los esfuerzos realizados por esa Municipalidad para desarrollar un programa de educación y de divulgación ambiental han sido muy intensos. Se tiene una comisión que trabaja en los aspectos relacionados con el cambio climático, en conjunto con el sector privado, el Ministerio de Salud y el MINAE", relató Salazar.

Por su parte el consultor y docente de la Universidad de Costa Rica (UCR), Bernardo Mora, impartió la charla "Uso de incineradores como alternativa para la gestión de residuos sólidos en Costa Rica".

El especialista explicó los detalles de una iniciativa para un proyecto que se desarrollaría en el Gran Área Metropolitana (GAM), para generar electricidad a partir de los residuos sólidos urbanos, empleando tecnología de incineración.

La propuesta está fomentada por la Federación de Municipalidades Metropolitanas (FEMETRON), que afilia a 13 gobiernos locales interesados en buscar una solución viable al manejo de residuos urbanos.

"Actualmente, existen unas seis empresas interesadas en desarrollar este proyecto en el país. Este tipo de iniciativas vendrían a disminuir los residuos urbanos hasta en un 90%, como en el caso de Japón, con aprovechamiento eléctrico. Ya existe un convenio entre FEMETRON y el ICE para la compra de esa posible electricidad.", ilustró el profesor de la UCR.

Entre las tecnologías que se mostraron en la Feria Ambiental está la de PRODUCOL S. A., que elaboran productos de madera plástica (mesas, sillas y otros), utilizando plásticos reciclados como materia prima. Asimismo, la empresa VIOGAZ mostró las alternativas ofrecidas para el aprovechamiento y transformación de residuos orgánicos en biogás.

Como un acto simbólico, los niños de la Escuelas del cantón de Atenas participaron en el lanzamiento de globos oxobiodegradables, conteniendo semillas de especies nativas de la zona, con la idea de que eventualmente germinen en alguna zona apta para las mismas.

Se contó, además, con la asistencia de funcionarios del Ministerio de Salud; del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE); del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE); las Municipalidades de Alajuela, Grecia y Belén; la Cámara de Turismo y de Comercio de Atenas (CATUCA); el Centro de Estudios sobre Desarrollo Sostenible (SFS, por sus siglas en inglés); así como estudiantes y colegios de la zona.



**ACTO SIMBÓLICO.** Los estudiantes de Escuelas y Colegios del cantón de Atenas participaron en el lanzamiento de globos oxobiodegradables, con semillas nativas de la zona.



**PLÁSTICO RECICLADO.** La representante de la empresa PRODUCOL S.A., conversó con los estudiantes sobre la misión de esa empresa en pro del ambiente, utilizando plástico reciclado para la fabricación de madera plástica.



**EL ING. JONATHAN BRENES DE VIOGAZ** explicó a los estudiantes las alternativas ofrecidas para el aprovechamiento y transformación de residuos orgánicos en biogás.



**EJEMPLO EXITOSO.** Esteban Salazar de la Municipalidad de Belén comentó acerca del programa que maneja esa Municipalidad con mucho éxito para un manejo integral de residuos de del cantón de Belén, Heredia.

# Congreso de Eco-Competitividad Ganaderos buscan reducir impacto ambiental

225 personas escucharon 11 charlas en la  
Región Brunca



Xinia Marín González y  
Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

El sector ganadero de la Región Brunca de Costa Rica conoció estrategias exitosas aplicadas para reducir el impacto ambiental de esa actividad, mediante el desarrollo de sistemas productivos amigables con el ambiente que; además, contribuyan a mejorar la eficiencia en las fincas.

De acuerdo con el Congreso de Eco-Competitividad, organizado por la Corporación de Fomento Ganadero (CORFOGA),

en alianza con la Cámara de Ganaderos Unidos del Sur, los escenarios productivos del futuro se caracterizarán por “minimizar el impacto ambiental, fortaleciendo a la vez la competitividad de la ganadería bovina”, con herramientas como pasturas de alta calidad, tecnología para el manejo de los residuos y la implementación de medidas encaminadas al máximo aprovechamiento de los recursos.

Para lograr ese cometido el Congreso, que reunió a 225 personas de la Región Brunca, ofreció un programa de 11 charlas con acciones concretas y casos de éxito, ilustrativos de experiencias en fincas. Ade-

más, se resaltó la necesidad de preparar a las futuras generaciones de productores que, en pocos años, estarán a cargo de las fincas, conferencia que estuvo a cargo de Rodney Cordero, decano de la Universidad Técnica Nacional, Sede de Atenas.

“El desarrollo de una ganadería amigable con la naturaleza recibirá un impulso importante de parte de los estudiantes, que pronto ingresarán a los sistemas productivos, por eso, en la UTN se ha estado impulsando mucho este tema, para que los jóvenes estén conscientes de la necesidad de tener en cuenta la variable “verde” en la ganadería de carne y de leche”, declaró Cordero.

## No fuimos los primeros, pero sí somos los número uno en:



- Equipos de corta de pasto
- Equipos de embalaje y silopacas
- Equipos de mezclado (mixer)
- Equipos para esparcir boñiga



Tels. (506) 2272-0409 / 6057-2646 / 6057-2645 / 6090-3300  
Cels: (506) 8827-3321 / 6090-3300 / 8384-3447  
info@samosol.com / carlos@samosol.com  
www.samosol.com

Distribuidor exclusivo:

**samosol**  
SOLUCIONES AGROPECUARIAS MODERNAS DEL SOL S.A.

## Medidas verdes

Leonardo Luconi, presidente de CORFOGA, disertó acerca de la "Situación Actual y Perspectivas de la Ganadería Cárnica Bovina", destacando que, en los últimos tiempos, el sector pecuario ha experimentado una gran diversificación de productos y de mercados.

"Las corrientes del libre comercio abren la posibilidad de exportar a regiones del mundo, que antes se veían como muy lejanas, pero, junto con esas nuevas opciones, también se debe tener en cuenta que para llegar a esas regiones, se requiere hacer un gran esfuerzo en cuanto a medidas ambientales y de sanidad, entre otros aspectos", relató el dirigente de CORFOGA.

Javier Herrera, director de Docencia de la UTN, Sede de Atenas, indicó que la administración de una finca debe considerarse como una empresa, sujeta a las condiciones externas e

internas, con variables como costos, presupuesto, rentabilidad y normativa legal.

"La variable ambiental es de suma importancia en el manejo de una empresa ganadera, porque cada día existe una mayor preocupación por este tema entre los tomadores de decisiones gubernamentales, así como también en distintos grupos de la sociedad civil. Por eso, el ganadero debe ir un paso adelante en este campo para convertir la sostenibilidad en un buen negocio", afirmó Herrera.

El Congreso "Eco-competitividad Ganadera" en la Región Brunca fue el tercer evento de este tipo, realizado en el país.

La agenda abarcó temas como sistemas de pastoreo rotacional, normas para una ganadería verde (NAMA), que permitan reducir los gases de efecto invernadero y el impacto sobre el calentamiento global, combate contra enfermedades como la brucelosis y el mejoramiento genético, a cargo del experto brasileño, Antonio Ferreira.



# GEA

## Cow Scout

El detector de celo más versátil y poderoso del mercado

- Monitorea animales 24/7 hasta 1 km de distancia sin necesidad de pasarlos por lectores fijos.
  - Ideal para trabajo en pastoreo.
- Acceso al sistema vía web desde cualquier dispositivo con internet para seguimiento en tiempo real.
  - Envío automático de mensajes con alarmas de animales detectados en celo.
  - Enlazable a software DairyPlan para salas GEA.
- Genera alarmas por problemas de salud... y mucho más!

GEA Farm Technologies

**VETIM S.A.** Distribuidor exclusivo para Costa Rica - Tel. (506) 2221-3750 / Correo: eromero@vetimsa.com / www.gea-farmtechnologies.com



**CÁMARA  
NACIONAL DE  
PRODUCTORES  
DE LECHE**

21

INVITA AL:

# XXI CONGRESO NACIONAL LECHERO COSTA RICA 2015

- CONFERENCIAS EN PRODUCCIÓN PRIMARIA, INDUSTRIA Y MERCADOS
- EXPO LÁCTEOS 2015
- EXPOSICIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
- PRIMER CERTAMEN NACIONAL DE QUESOS
- EXPOSICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS PARA LA PRODUCCIÓN Y LA INDUSTRIA LÁCTEA

**20 Y 21 DE OCTUBRE, 2015**

CENTRO DE CONVENCIONES DEL  
WYNDHAM SAN JOSÉ HERRADURA

Para información adicional, no dude en comunicarse al teléfono  
(506) 2253-5720 ó a los correos electrónicos: csalazar@proleche.com ó contactenos@proleche.com  
www.proleche.com, Facebook.com/CamaraNacionaldeProductoresdeLeche

## Jornada de Ganadores Concurso Alltech UCR mostró investigaciones de jóvenes científicos

► Nelson Peña y Omar Vargas ganadores en Latinoamérica



**ESTÍMULO.** Omar Vargas afirmó que el concurso Alltech promueve y estimula la investigación, en la comunidad estudiantil, para la búsqueda de soluciones innovadoras de aplicación directa en el sector agropecuario.



Xinia Marín González y  
Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La compañía Alltech, firma líder mundial en la producción de alimentos para animales, promueve anualmente el concurso "Alltech Young Scientist", con el objetivo de estimular el talento local, pero además, lograr el desarrollo de nuevas tecnologías para resolver problemas prácticos en las fincas en el área de la industria alimentaria animal.

Catalina Salas, Docente-Investigadora de la Escuela de Zootecnia de la Universidad de Costa Rica (UCR), indicó que la idea de realizar una Jornada de Ganadores de la UCR basada en dicho concurso, fue con el fin de dar a conocer los resultados de las investigaciones de los jóvenes científicos que participaron en este certamen mundial, durante el período 2011-2015, así como estimular la participación de nuevos estudiantes en los futuros certámenes.

"Se trata de investigaciones de campo que, aparte de incrementar el acervo científico, contribuyen a mejorar la eficiencia del trabajo en las unidades de producción. Este tema es fundamental para el sector agroalimentario, porque no solamente se trata de hacer buena ciencia, sino que se tenga, además, un impacto directo en las condiciones de trabajo", explicó Catalina Salas.

El Premio Alltech Young Scientist reúne a los pensadores científicos más brillantes de colegios y de universidades de todo el mundo. Para competir por los premios, los estudiantes de grado y de posgrado deben presentar un trabajo científico, relacionado con un tema de agricultura, de ciencias veterinarias, de nutrición o de alimentación animal, de tecnología, de gestión agrícola o de economía agrícola.

Además, los estudiantes también pueden escribir sobre las tendencias ambientales y cómo la industria agrícola puede utilizar las mejores prácticas de marketing.

### Nombres destacados

En la región de Latinoamérica, el primer lugar les correspondió a Nelson Peña (año 2013) y a Omar Vargas (2015). El primero de ellos ocupó el primer lugar con el trabajo "Efecto estimulador de tres productos naturales sobre el sistema inmunológico del camarón *Litopenaeus vannamei*, para prevenir y controlar *Vibrio spp*"; mientras que el segundo ganó con la pesquisa: "Efecto de dos niveles de proteína cruda y suplementación con hidroxianálogo de metionina (HMTBA) en el desempeño productivo de vacas lecheras".



## ¿Qué tal si pudiera obtener más leche durante los periodos de calor con la misma cantidad de alimento?

**El programa Alltech de Eficiencia Alimenticia ayuda a sus animales a alcanzar una óptima función ruminal como plataforma para maximizar la ingesta de materia seca y su eficiencia durante periodos de estrés calórico.**

El programa ayuda a los productores a alcanzar un desempeño consistente de las dietas de sus animales utilizando tecnologías que trabajan en sinergia con el sistema digestivo propio del animal para ofrecerle proteína adicional, aminoácidos y minerales para la digestión. Apoyar el sistema digestivo animal puede ayudar a maximizar los nutrientes y reducir los costos totales del alimento.

Durante más de 35 años Alltech ha ofrecido soluciones nutricionales para los agricultores de todo el mundo a través de innovaciones como OPTIGEN® y DEMP™.

Alltech Costa Rica  
200m Norte de la Agencia Bosch  
La Uruca, San José – Costa Rica  
Tel/Fax: (506) 2256 – 1800  
Info: ventascentroamerica@alltech.com

**Alltech®**

Alltech.com/es

f AlltechLA

@AlltechLA

El objetivo del trabajo consistía en determinar la respuesta inmunológica del camarón *Litopenaeus vannamei*, utilizando mano-oligosacáridos, ajo y un compuesto de extractos de plantas, después de ser desafiados con *Vibrio parahaemolyticus*.

Se realizaron dos bioensayos, con una duración de 14 (3x10<sup>6</sup> UFC) y de 6 días (1X10<sup>6</sup> UFC) en el Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad de Costa Rica, durante el 2012.

Para la investigación, se extrajeron 120 camarones en cada período experimental de fincas ubicadas en la Península de Nicoya. Al finalizar la dosificación de los productos, se evaluó la ganancia de peso y la conversión alimenticia.

“Los parámetros inmunológicos no mostraron diferencias estadísticas (P>0,05) entre tratamientos en ningún período, mientras que los parámetros zootécnicos tuvieron diferencias estadísticas (P>0,05) solo para el bioensayo, que se extendió por seis días, siendo T2 el que presentó mejores resultados. Al tener un peso final de biomasa de 54,3 g, un incremento en la ganancia de peso de 19,3% y por alcanzar una conversión alimenticia de 1,4; el análisis histológico demostró ser el mejor parámetro para medir el efecto inmunoestimulante, donde T1 y T2 mostraron los mejores resultados para esta variable”, señaló Peña.

Mientras tanto, el análisis de Vargas empleó 20 vacas multíparas de la raza Holstein, con un promedio 138 ± 11 días de lactancia, 33,3 ± 3,6 kg de leche y 656,8 ± 46 kg de peso vivo (PV), que fueron agrupadas de acuerdo con días de lactancia y número de partos.

“No se observó diferencias significativas en la composición y producción de grasa y proteína láctea en los tratamientos estudiados. Sin embargo se obtuvo una tendencia positiva (P<0,10) en composición de grasa y proteína láctea al adicionar el aditivo al nivel estándar de proteína cruda. Alimentar las vacas con alto nivel de proteína cruda incrementó significativamente (P<0,05) el valor de NUL de 18,33 a 20,70 mg/dL. No se encontraron diferencias en el valor de NUL al adicionar HMTBA (P>0,05). Ampliar el número de repeticiones, así como el período de experimentación, es lo que se recomienda para determinar el efecto de HMTBA en vacas lecheras”, descubrió Vargas.

Los ganadores globales de las categorías de pre y postgrado del Alltech Young Scientist recibieron una beca de \$5 mil y de \$10 mil dólares, respectivamente, así como un trofeo de reconocimiento.

En este concurso también se han destacado otros estudiantes de la Escuela de Zootecnia de la UCR como: Walter Rivera Pérez, con un segundo lugar latinoamericano, 2011; Mónica Madrigal Valverde obtuvo un tercer lugar latinoamericano, 2014 y Jeffrey Sánchez Salas un cuarto lugar latinoamericano, 2012, así como un primer lugar en Francia, 2015.

Asimismo, en el 2009 participó con gran éxito Marcela Suárez de la Universidad Nacional con un segundo lugar.



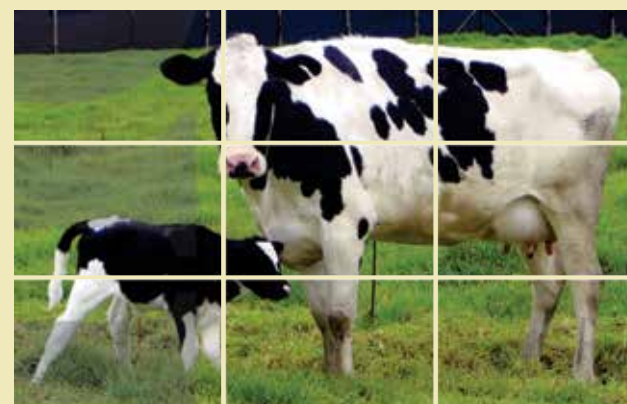
**MUCHO TALENTO.** Los primeros lugares del certamen quedaron en manos (izq. a der.) de Omar Vargas, Mónica Madrigal Valverde, Nelson Peña y Walter Rivera Pérez; quienes se destacaron por sus investigaciones innovadoras, que resuelven problemas prácticos en el campo productivo.



**RECONOCIMIENTO.** Omar Vargas (centro) recibió las felicitaciones tanto de los profesores de la Escuela de Zootecnia de la UCR, como de los representantes de Alltech.

# Fainex®

## ALIVIO INMEDIATO CON EFECTO PROLONGADO



SIN TIEMPO DE RETIRO EN LECHE



- Efectivo antiinflamatorio, analgésico y antipirético o antifebril
- Incrementa la eficacia de los antibióticos
- Alto margen de seguridad
- Se puede usar en hembras gestantes
- Alta fijación en articulaciones
- Ideal para tratamiento de cólico en equinos

# Fortigan® AD<sub>3</sub>E

**Inyectable**

Vit. A: 500.000U.I./mL  
(grado farmacéutico)

Vit. D3: 2.000 U.I./mL • Vit. E: 200 U.I./mL

**MULTIVITAMÍNICO**

Reg Costa Rica C022-66-1-5643



SIN TIEMPO DE RETIRO EN LECHE



Complejo de vitaminas liposolubles en concentraciones ideales que garantizan la mayor expresión de las características genéticas de sus animales en materia reproductiva y productiva.

Útil en el tratamiento de enfermedades parasitarias, infecciosas y de los sistemas reproductivo, respiratorio, digestivo y/o en estados carenciales de las vitaminas A, D<sub>3</sub> y E.

Dosis : 1 mL / 100 kg via intramuscular profunda.  
Presentaciones : Frascos por 10, 50, 100, 250 y 500 mL.

## Efectos de la mastitis

# Dos Pinos capacita a productores asociados

► UTN, Sede de Atenas mostró experiencia de lechería especializada



Xinia Marín González y  
Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La Cooperativa de Productores de Leche, Dos Pinos, R.L., en alianza con la Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional, desarrolló una capacitación para mejorar la eficiencia en las fincas lecheras, dirigida a los productores asociados.

En el Seminario Lechero participaron finqueros, trabajadores de unidades y estudiantes de la carrera de Producción Animal, los que recibieron información acerca de estrategias para el manejo de lecherías especializadas y el combate contra enfermedades como la mastitis, entre otros temas.

De acuerdo con Yeimy Villalobos, del Comité de Educación y Bienestar Social de dicha Cooperativa, la idea de realizar

este encuentro cada año, es para capacitar a los productores con información actualizada, mediante acciones como giras de campo y charlas demostrativas. Esta vez se logró convocar a 80 productores de Nandayure, de Guayabo, de Bagaces, de Venecia de San Carlos y de Zarcero, entre otros.

“Quisimos hacer esta alianza para que los participantes puedan conocer, entre otras estrategias, las acciones que ha



# Criadores de Simmental y Simbrah puro

Animales y Embriones para la venta



carlos@lavoocr.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@lavoocr.com • Contacto: 8381-1845 y 8371-0562

Santa Marta, Puriscal, Costa Rica



emprendido la UTN en temas como el manejo de cruces, pasturas y otros, considerando que la Universidad siempre tiene muchos avances que ofrecer en este campo”, resaltó la funcionaria de Comité de Educación.

Destacó que junto con alumnos de la Sede de Atenas, este encuentro también acercó a las nuevas generaciones que tendrán a cargo el manejo de las fincas en el futuro, gracias a un convenio que la empresa mantiene con esa casa de enseñanza superior.

### Acciones estratégicas

La agenda abarcó una charla acerca de **¿Cómo prevenir la mastitis después de los 100 días postparto?**, a cargo del Dr. Enrique Jiménez Gutiérrez, representante de ventas de la empresa Zoetis.

Esta enfermedad es una de las patologías más costosas en las explotaciones lecheras, además de ser una de las que ocasiona mayores pérdidas económicas, por el descarte de la leche debido a la presencia de antibiótico en los animales de las fincas, así como también genera problemas reproductivos y de pododermatitis.

“Las mastitis que ocurren después del parto y hasta los 100 días postparto son infecciones ocurridas en el período seco (de descanso o transición). Sin embargo, en muchos casos, los productores no prestan la atención que se merecen las vacas, a efecto de mantenerlas con un mejor cuidado, ya que este período no es el final de la lactación, sino el principio de la otra”, afirmó el Dr. Jiménez.

Las investigaciones señalan a la mastitis ambiental como uno de los principales agentes causantes de estas mastitis (*E.coli* y *Kleisiella*), sin dejar de lado los agentes contagiosos (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* entre otros).

Estas bacterias pueden ingresar a la glándula mamaria en dos períodos susceptibles (21 días después del secado y 10 días antes de parir la vaca).

“Las infecciones se pueden ocasionar

por diferentes motivos: porque se suprimen muchas medidas de higiene, por un cambio en el manejo del animal; porque su sistema inmunitario baja y el tapón de queratina (barrera natural del animal), en varios casos, no se llega a formar dicha protección. Esto, debido a que las vacas no forman este tapón o lo hacen hasta las 9 semanas después del secado”, agregó el Dr. Jiménez.

En el mercado existen soluciones como un sellador interno para pezones (a base de subcitrate de bismuto), que constituye una herramienta que ayuda a la vaca en este período seco (de descanso o de transición). Este viene a sustituir el tapón de queratina, para prevenir las mastitis postparto.

### Experiencias concretas

Durante el Seminario los asistentes visitaron el Banco de Forrajes de la Sede de Atenas, para conocer en el sitio las distintas variedades de gramíneas y de leguminosas, como opciones para la nutrición animal.

“Nosotros partimos del concepto de que un ganadero debe ser primero un buen productor de pastos. El forraje es toda planta que sirve para la alimentación de un animal y lo nutre, por tanto, los forrajes no son solo las gramíneas, ya que existen otra gran cantidad de opciones como las fabáceas o leguminosas, cuyo valor nutricional es mayor por su alto nivel de proteína”, precisó Guillermo Pérez, coordinador de la Unidad de Forrajes de la UTN- Sede de Atenas.

El especialista de la Sede acotó que las leguminosas tienen la capacidad de fijar nitrógeno y; por tanto, contribuyen al mejoramiento de la fertilidad de los suelos. Tienen la ventaja de que producen todo el año, por tener raíces profundas, mientras que las gramíneas dependen de las condiciones climáticas de la zona. Por tanto, sirven como bancos de proteína para épocas de escasez, junto con los pastos conservados.

Mientras tanto, el Ing. José Carlo Guevara, coordinador de ganado de leche de la UTN-Atenas, relató el proceso desarrolla-

do para lograr que los animales del hato de doble propósito pasarán a ser manejados bajo el sistema de lechería especializada con dos ordeños al día y sin apoyo del ternero.

En una segunda charla también habló acerca del manejo de cruces en la finca de la Sede de Atenas.

“Se hizo el cambio para aumentar la producción. Eso implicó un período de 15 y 22 días para que los animales se pudieran acostumbrar a este nuevo tipo de manejo. En un inicio, se tenían 15 vacas en producción del sistema de doble propósito, pero actualmente hay un promedio de 53 animales en ordeño, la mitad del hato es del tipo doble propósito y el resto son de las razas Jersey, Holstein y sus cruces. El proyecto se empezó en mayo del año 2011, cuando se implementaron algunas acciones como la técnica de estabulado en el verano”, señaló Guevara.

El cambio de manejo en la UTN-Atenas permitió que la producción lechera se aumentara en un 128%. La cantidad de leche por animal subió de 7 a 8 litros diarios en animales del tipo doble propósito, a un promedio de 12-15 litros en general. Las cifras diarias pasaron de 350 a 550 kg de leche en promedio, lo cual permitió mantener constante la producción mensual.

“Se ofrecieron consejos para un mejor aprovechamiento de los animales e incrementar el beneficio económico, que es lo más importante para el productor”, precisó José Carlo Guevara.

La visita de campo a la Unidad de Producción Lechera permitió conocer las instalaciones y el manejo de los animales del hato, así como también la observación de los distintos cruces utilizados, resaltando las razas Pardo Suizo y Jersey.

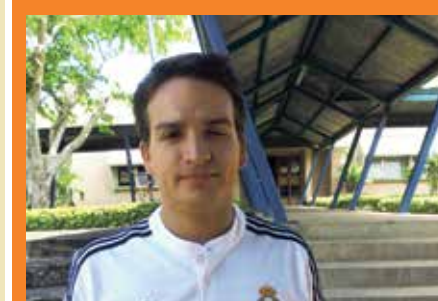
### Nuevas generaciones

El Seminario Lechero desarrollado por la Cooperativa Dos Pinos, en asocio con la Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional, logró reunir a una buena cantidad de público, entre ellos a los futuros productores; estudiantes de la Sede de Atenas.



**Nombre: Tatiana Barrantes Quirós.**  
**Carrera: Producción Animal.**  
**Región: Aguas Zarcas de San Carlos, Alajuela.**

“En la finca de mi familia, se está tratando de innovar con nuevas técnicas. Las charlas estuvieron muy bien porque se enfocaron en temas vitales para la ganadería de leche, como la mastitis y los forrajes. Se dieron recomendaciones muy puntuales y prácticas para la prevención de dicha patología, que es un problema recurrente en los hatos lecheros”.



**Nombre: Jairo Arguedas Madrigal.**  
**Carrera: Producción Animal.**  
**Región: Santiago de San Ramón, Alajuela.**

“La temática de las charlas me pareció muy bien porque se procuró capacitarnos, de una manera muy didáctica, sobre el manejo sanitario que se le debe dar a las vacas para mejorar la eficiencia. Lo más importante es que el contenido fue de temas que encontraremos en la vida cotidiana, en un futuro cercano, cuando estaremos encargados del manejo de las lecherías, lo cual es muy valioso”.



**Nombre: Keilor Alpizar Chaves.**  
**Carrera: Producción Animal.**  
**Región: Cariari de Guápiles, Limón.**

“Es muy interesante el hecho de poder reforzar un poco más la información de los cursos de la carrera de Producción Animal, a través de este tipo de seminarios, pues los temas son de mucho interés en cualquier lechería, como es el caso de la mastitis. Cada día hay cosas nuevas que aprender y los conferencistas manejaron muy bien las charlas”.



# ALIANSA

máxima calidad

INSTALACIONES EN COSTA RICA

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







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

# Producción de forrajes Recomiendan implementar mejores tecnologías

► Gramíneas de baja calidad afectan la producción



**EL CONSULTOR BRASILEÑO,** Wagner Pires, experto en pasturas tropicales fue entrevistado por Luis Castrillo de la revista UTN Informa.

Xinia Marín González y  
Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

Los escasos niveles de aplicación de tecnologías en la producción de forrajes, se ha convertido en uno de los mayores desafíos que afectan al sector ganadero nacional de acuerdo con la opinión del experto brasileño, Wagner Pires.

El especialista sudamericano dictó un seminario de dos días en la Sede de Ate-



nas de la Universidad Técnica Nacional (UTN-Atenas), en relación con la producción técnica de pasturas, evento que tuvo el auspicio de la Casa del Agricultor (CASAGRI).

De acuerdo con, Gerardo Herrera, gerente comercial de CASAGRI, el objetivo de la empresa consistió en ofrecerle a los productores un encuentro técnico de

calidad en producción de forrajes, para mejorar la eficiencia y la rentabilidad de las fincas, partiendo del concepto de que un productor debe ser primero un buen agricultor de pastos.

“Nosotros consideramos que este es un tema de gran importancia, considerando que un manejo eficiente de los forrajes impacta de manera directa en la produc-

ción de leche y de carne y, claro está, eso se refleja al final de cuentas en una mayor productividad y rentabilidad de los sistemas. El país requiere buscar las tecnologías más adecuadas para las condiciones locales, aparte de disponer de información actualizada de un buen consultor como en este caso, el especialista Wagner Pires”, relató el señor Herrera.

Los asistentes conocieron cifras y datos relacionados con el manejo de forrajes de ganaderías sostenibles.

## Guía técnica

Según Pires, experto en pasturas tropicales, la primera medida para lograr el desarrollo de una siembra adecuada de pastos consiste en realizar un análisis de la calidad de los suelos y de la condición ambiental.

“Ese debería ser el primer paso que se tiene que llevar a cabo, porque de acuerdo con los resultados que arroje ese estudio, se debe decidir cuál es la variedad de pastos que se deben sembrar en los distintos sistemas de producción”, afirmó Pires.

Junto con ese análisis es recomendable escoger las gramíneas que se adapten a las condiciones propias de cada finca. Asimismo, el brasileño llamó la atención acerca de tener cuidado a la hora de elegir las semillas y la siembra en el tiempo correcto para tener una buena germinación.

Además, acotó que una de las mayores deficiencias de los productores nacionales consiste en la resistencia de invertir en tecnología y en fertilización, aspectos que todavía se valoran muy poco para el manejo de fincas modelo.

“Muchos ganaderos trabajan con gramíneas de baja calidad, sin respetar los tiempos de permanencia del ganado en los potreros y su período de descanso para la recuperación de estas, así como tampoco sin el debido control de malezas. A todo esto, se suma la falta de capacitación y persistencia para mejorar un recurso clave para la producción animal. El uso intensivo resulta inconveniente porque irrespeta la capacidad de los forrajes, según el número de animales por hectárea”, recomendó Pires.

El seminario de CASAGRI logró reunir a 180 personas entre productores, técnicos y estudiantes.

## Productores satisfechos

El Seminario de Producción de Forrajes logró convocar a ganaderos de todo Costa Rica, los que destacaron la calidad de la información brindada y los consejos prácticos para la siembra de pastos en sus fincas.



**José Nhyll Briceño**  
Nicoya, Guanacaste

“El evento ha sido muy importante para refrescar conocimientos y ver nuevas formas de tecnologías en un campo que para nosotros es vital, porque, a veces, uno por la fuerza de la costumbre siempre se queda haciendo lo mismo, sin buscar la innovación en pro del mejoramiento de los forrajes. Hay que emprender nuevas metodologías para aplicarlas según evolucionen las fincas del país. Necesitamos retomar temas como la ganancia de peso del ganado en los sistemas de producción, hay que ver cómo las pasturas ayudan a incrementar la cantidad de carne por hectárea, con el fin de mejorar los ingresos”.



**Luis Carlos Leiva**  
Cañas, Guanacaste

“La actividad estuvo muy interesante, ya tenía algo de conocimiento al respecto; pero, siempre es importante una actualización constante en el tema de la producción de forrajes. Me preocupa un poco la información referente a la baja producción por hectárea, porque en eso sí estamos un poco atrasados con respecto a otros países. Necesitamos mejorar la cantidad de animales por hectárea o la producción por hectárea. Tenemos la tecnología, sin embargo, existe el problema de los costos de la aplicación de esas estrategias. El gran reto es bajar ese rubro, en Costa Rica somos eficientes, pero el problema está en los costos de la producción”.

# “La prevalencia de la hipocalcemia subclínica es del 40 % en multíparas y del 20 % en primíparas”

La hipocalcemia subclínica se caracteriza por niveles de calcio en sangre de 6-8 mg/100 ml y con apariencia clínica normal de las vacas lecheras. Trabajos de campo realizados han mostrado prevalencias relativamente altas en las primeras 24 horas posparto.

## ¿Qué se entiende por hipocalcemia subclínica?

La hipocalcemia subclínica está definida por niveles de calcio en sangre de 6-8 mg/100 ml. Aunque las vacas parecen clínicamente normales, esta hipocalcemia tiene efectos muy negativos sobre su salud y su productividad.

## ¿Con qué prevalencia se presenta?

Muy alta. Los trabajos de campo han mostrado prevalencias del 40 % en vacas multíparas y del 20 % en primíparas, en las primeras 24 horas posparto; la incidencia sería aún mayor puesto que la vaca puede tener dos o tres episodios de hipocalcemia subclínica (de 1 a 2 días de duración), llamados ciclos del calcio, durante el periodo de balance negativo de calcio (BNC) 4-6 semanas después del parto.

## ¿Por qué fracasa la homeostasis del calcio?

Durante el parto, la alcalosis metabólica, en la que siempre se encuentra la vaca lechera, modifica la conformación de los receptores de la hormona paratiroidea (PTH) en los tejidos blanco, lo que impide la unión perfecta (llavecerradura) hormona-receptor y merma su eficacia. El magnesio también se necesita para que el complejo adenilciclasa funcione y se produzca AMP cíclico, que inicia la actividad metabólica en las células estimuladas por la PTH.

La PTH es la responsable directa de la movilización del calcio fijado en el hueso y de la hidroxilación de la vitamina D<sub>3</sub>, de la que depende la absorción intestinal y que también coopera en la movilización del calcio de los canaliculos óseos.

## ¿Cómo afecta la hipocalcemia subclínica al rendimiento de la vaca?

Afecta a todas las funciones en las que participa el calcio: contracción muscular, sistema inmunitario, termorregulación, etc.

Resulta afectado el músculo esquelético y, antes de que no se pueda levantar, la vaca es incapaz de desenvolverse en la explotación con la misma seguridad, por lo que existe un mayor riesgo de accidentes.

El músculo liso también resulta afectado a nivel de aparato digestivo, lo que implica una menor ingestión de materia seca, un aumento de la pérdida de peso y un mayor riesgo de indigestión y desplazamiento de abomaso (riesgo tres veces mayor).

“La hipocalcemia afecta a todas las funciones en las que participa el calcio: contracción muscular, sistema inmunitario, termorregulación, etc.”

“Los conocimientos actuales sobre homeostasis del calcio y fisiopatología de la hipocalcemia subclínica permiten diseñar protocolos de prevención adaptados a las posibilidades de cada tipo de explotación”

Cortesía de Albéitar, albeitar@gruposis.com  
Entrevista al Dr. José Antonio Pico, Médico Veterinario.

El esfínter del pezón cierra peor y existe una mayor probabilidad de que se produzca una mastitis; además, la atonía uterina aumenta la prevalencia de distocias, prolapso uterino y retención de placenta.

El sistema inmunitario afectado también hace aumentar la posibilidad de mastitis (riesgo nueve veces mayor) y metritis.

Al estar afectada la termorregulación, la vaca tiende a adoptar la temperatura ambiente. En los climas fríos enfriará su superficie según un patrón característico que puede utilizarse para identificar la hipocalcemia leve.

## ¿Cómo se puede prevenir?

Los conocimientos actuales sobre la homeostasis del calcio y la fisiopatología de la hipocalcemia subclínica permiten diseñar protocolos de prevención adaptados a las posibilidades de cada tipo de explotación. Nuestros protocolos se basan en:

- **Sales aniónicas:** su uso tiene por objetivo conseguir condiciones de acidosis metabólica compensada durante 20 días antes del parto para facilitar la función del la PTH. Se basa en el conocimiento de que la diferencia entre aniones y cationes de la dieta determina el pH de la sangre. Así, un exceso de aniones en la dieta determina un exceso en sangre, algo que los sistemas homeostáticos no pueden permitir, su primer mandato es mantener la estricta electroneutralidad a través de la eliminación de aniones (OH<sup>-</sup>) y la recuperación de cationes (H<sup>+</sup>), lo que provoca una disminución del pH hasta situarlo en los niveles de acidosis metabólica.

Pero el uso de sales aniónicas exige un tamaño de explotación que permita tener un lote preparto y preparar una ración específica, además de que la palatabilidad es baja. Teniendo en cuenta que la alcalosis metabólica habitual en la vaca de leche depende mucho del nivel de potasio en la dieta, es necesario partir de una ración con menos del 2 % de potasio para poder reducir la dosis de sales aniónicas necesaria. El pH de la orina se utiliza para comprobar si la ingesta es correcta: el pH debe situarse en el rango 6,2 - 6,8 a partir de las 48 horas; pasados 20 días el pH es de nuevo alcalino debido a la movilización del calcio óseo.

- **Vitamina D<sub>3</sub>:** en nuestra experiencia, la vitamina D<sub>3</sub> (10 MUI) administrada 2-7 días antes del parto resulta muy eficaz en la prevención de la hipocalcemia. Vigantal<sup>®</sup> ADE es la vitamina que más cantidad de vitamina D<sub>3</sub> libre provee por inyección.

- **Calcio oral:** cuatro dosis de 50 g de Ca administradas antes, después del parto y a las 12 y 36 horas posparto son un método muy seguro para elevar los niveles de calcio durante y después del tratamiento. La absorción de calcio se produce en el intestino delgado, mecanismos de absorción activa mediados por la vitamina D<sub>3</sub> y difusión pasiva dependientes de la cantidad de calcio disponible. Se utilizan cloruro cálcico, propionato cálcico y formiato de calcio. El cloruro es muy cáustico, mientras que el propionato es menos agresivo y tiene el beneficio de aportar energía.

El formiato cálcico es muy soluble, se absorbe 30 minutos posadministración y en su preparación comercial



## Los motivos por los que la hipocalcemia subclínica es tan frecuente

Cada litro de calostro contiene 2,1 g de calcio y cada litro de leche 1,2 g, a los que hay que sumar las pérdidas en orina y heces, que son de 5,5-9 g. La sangre circulante contiene solo 3,6 g y en todo el compartimento extracelular existen 10 g, el calcio inmediatamente disponible en los canaliculos óseos puede ser 6-15 g más. Mantener los niveles de calcio en sangre depende de su rápida absorción intestinal y de la movilización de las reservas óseas (800-1.300 g durante el periodo de balance negativo de calcio), en el que la absorción intestinal no es suficiente.

(Calfón<sup>®</sup> Energy) contiene 350 ml de propelinglicol, que supone un buen aporte energético.

- **Calcio inyectable:** nosotros usamos 12 g de calcio + 12 g de magnesio (Calcio Bayer) en los animales de dos o más partos. En las vacas de tres partos o más recomendamos una dosis más, repartida en dos administraciones a las 12-24 horas posparto. Algunos animales, muy pocos, exigen una terapia extendida durante varios días.

- **Ordeño prudente:** 8 litros en las 12 primeras horas.

- **Monitorización del animal:** basada en la normalidad del apetito/rumia, la normalidad al levantarse y caminar y la temperatura de la superficie corporal, que tiende a ser la del ambiente, primero en el tercio posterior y extendiéndose en dirección craneal hasta afectar a toda la superficie corporal.



Tratar Bien  
Bienestar Animal

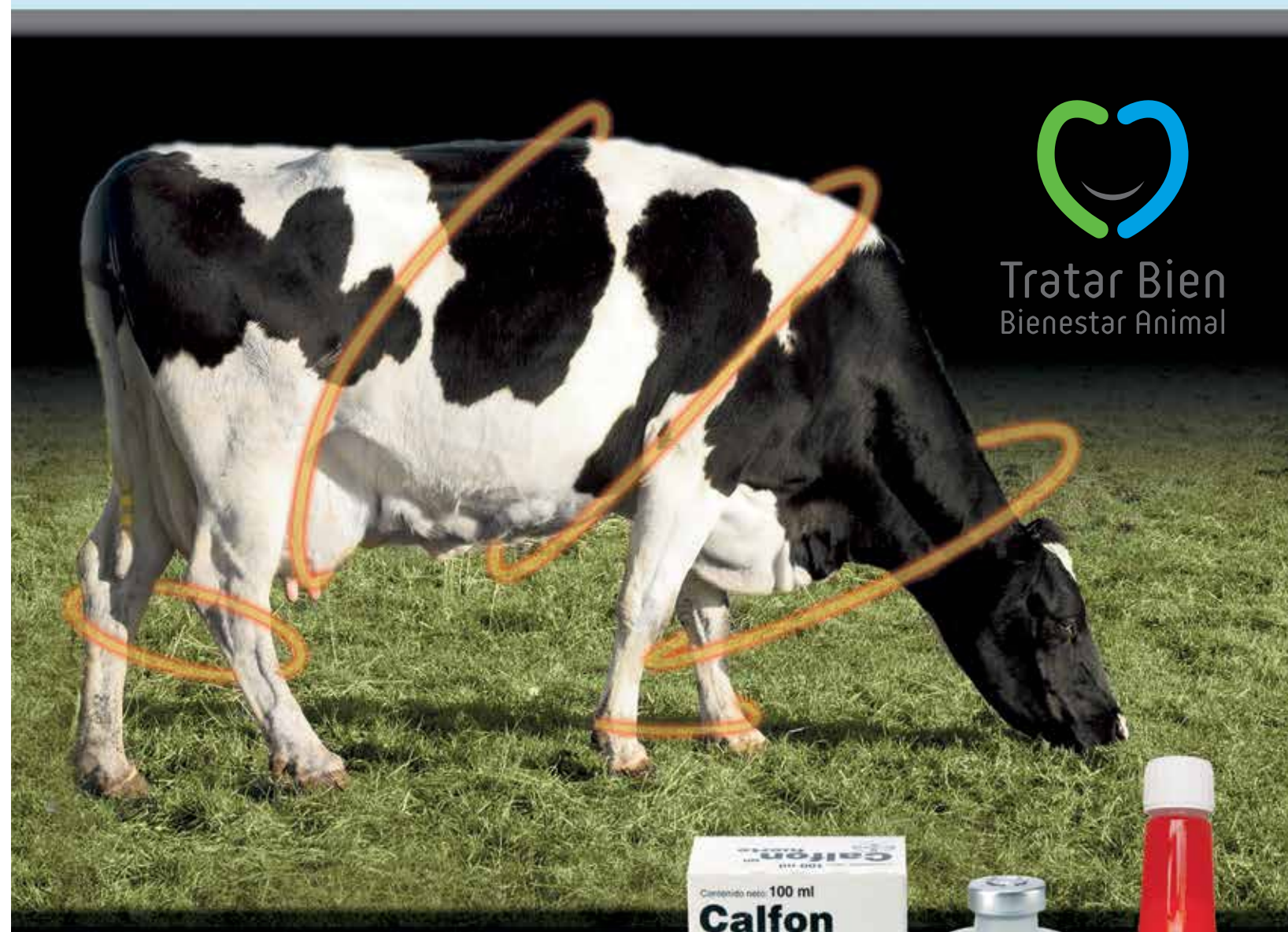


Science For A  
Better Life

# Calfon<sup>®</sup>



Tratar Bien  
Bienestar Animal



## El CALCIO que sí ayuda a sus animales.



Science For A Better Life



Si es Bayer... es Bueno!

# Graduación de 114 profesionales

► UTN-Sede de Atenas se especializa en carreras agroindustriales



**NUEVA GENERACIÓN.** La UTN, Sede de Atenas graduó un nuevo grupo de profesionales en seis carreras, que fortalecerá la relación de esta Universidad con los sectores productivos.

Xinia Marín González y Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

La Sede de Atenas de la Universidad Técnica Nacional (UTN) graduó, en su primera promoción del período 2015, a un grupo de 114 profesionales en seis carreras de su oferta académica.

Este grupo recibió el título en Manejo Forestal y Vida Silvestre, en Asistencia Veterinaria, en Producción Animal, en Tecnología de Alimentos, Tecnologías de la Información, así como en Contabilidad y Finanzas.

Luego de la creación de la UTN en el año 2008, la matrícula en la Sede de Atenas pasó de una cifra de 200 a más de 800 estudiantes de primer ingreso a principios del 2015. Este incremento se debe a la pertinencia de las carreras técnicas, así como a la ampliación de su oferta en programas a nivel de bachillerato y de licenciatura. Asimismo, se proyecta la apertura de nuevas carreras en áreas tales como Veterinaria y Producción Agrícola bajo Ambientes Protegidos, con la idea de que la Sede de Atenas se especialice en carreras agroindustriales.

Katalina Perera, vicerrectora de Docencia de la UTN, afirmó que la incorporación de los jóvenes profesionales al mercado laboral permitirá estrechar los lazos de la Sede de Atenas con los sectores empresariales, en su calidad de oferentes de puestos de trabajo.

“Esperamos que los profesionales que se inserten al sector laboral posean una nueva visión de la humanidad, porque este paso supone no solo la posibilidad de cumplir metas personales y familiares, sino que abre, además, una avenida de cambios radicales en la manera de crear, generar y gestionar iniciativas y; por con-

## Perspectivas de trabajo

Por su parte, el estudiante Daniel González, de Asistencia Veterinaria, acotó que esa carrera muestra un amplio mercado laboral en lugares como tiendas para mascotas, centros de cuidado para animales y albergues de vida silvestre.

“Solamente tengo palabras de agradecimiento para cada persona que facilitó su trabajo de una u otra manera, en pro de nuestra formación. El reconocimiento es para aquellos que con su labor enriquecieron y favorecieron nuestra estancia en la Sede. Hoy debo resaltar el esfuerzo de cada alumno que decidió tomar riesgos y escribir una página diferente en este crecer continuo”, relató González.

Además de las citadas carreras profesionales, el programa académico de la UTN-Sede de Atenas ofrece, durante todo el año, un prolífico calendario de cursos cortos para productores, en temas como elaboración de productos lácteos, inseminación artificial en bovinos, forrajes y sistemas pastoriles, manejo de especies menores (cabras y ovejas), elaboración de embutidos y manejo de zocriaderos, entre otros.

La segunda graduación de este año está programada para el mes de noviembre.



**REPRESENTACIÓN OFICIAL.** El acto de graduación estuvo presidido por la vicerrectora de docencia, Katalina Perera (centro), conjuntamente con el decano de la Sede, Rodney Cordero (izq.) y el director de Docencia, Javier Herrera.

siguiente, en procurar un impacto positivo para el país”, destacó la Vicerrectora.

Los egresados de la UTN se caracterizan por sus competencias técnicas con salida lateral a nivel de Diplomado, lo que les permite insertarse directamente al mercado laboral, con opción de continuar la formación profesional a nivel de bachillerato y de licenciatura ofertado, hasta ahora, durante los fines de semana.

“Hemos querido formar un tipo de profesional que sea pilar de la innovación que Costa Rica necesita en este momento histórico. La clave que nos impulsa como una casa de educación superior es la formulación de una oferta de carreras que combata las carencias del mercado con profesionales facilitadores de transformación, constructores de pilares, innovadores, soñadores, promotores y hacederos de cambios en esta nueva época”, añadió Perera.

**ROES S.A.**  
Sus Almacenes Amigos...



Al servicio de las comunidades

lrodriguez@roes.cr



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

## VII aniversario Matrícula de UTN llega a 10 mil estudiantes

► Rector destaca crecimiento entre jóvenes de las zonas rurales



Xinia Marín González y  
Luis Castrillo Marín

Revista UTN Informa al Sector Agropecuario

Luego de siete años de inaugurada la Universidad Técnica Nacional (UTN), esta alcanzó una matrícula de 10 mil estudiantes, gracias a la apertura de nuevas carreras y; además, programas de capacitación académica que han atendido las necesidades educativas de alumnos, especialmente de las zonas rurales.

De acuerdo con las cifras oficiales antes de que se creara la UTN, en el año 2008,

la matrícula ascendía a 3 000 estudiantes; sin embargo, en el 2015 llegó a 10 mil matriculados.

Para Marcelo Prieto, rector de la UTN, ese ascenso satisface las necesidades de formación del recurso humano, especialmente en segmentos de población de los jóvenes de zonas rurales.

"Estas cifras nos demuestran claramente que la Universidad vino a llenar un vacío muy importante, lo cual nos satisface profundamente porque estamos dándole oportunidad a muchachos que antes

estaban fuera del sistema educativo formal. El hecho de que una buena parte del alumnado sea de regiones rurales es muy significativo, ya que le abre un nuevo mundo de inclusión social a estas generaciones, que serán las líderes del futuro", afirmó Prieto.

La UTN se creó mediante la Ley No. 8638 del 4 de junio del 2008. Esa normativa permitió fusionar en la nueva Universidad a los Colegios Universitarios de Alajuela y de Puntarenas, de Riego y Desarrollo del Trópico Seco, la Escuela Centroamericana de Ganadería, el Centro de

# Mix Oil™

...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)

Investigación para el Perfeccionamiento de la Educación Técnica y el Centro de Formación de Formadores.

"Nuestro compromiso es contribuir con el esfuerzo emprendido desde siempre por las otras universidades públicas de Costa Rica, para que la educación sea una herramienta útil, puesta en manos del pueblo en busca de un mayor bienestar, desarrollo, equidad y prosperidad", recalzó Prieto.

### Voces de los protagonistas

Kendal Angulo, alumno de Ingeniería en Gestión Ambiental en el Recinto de Liberia de la Sede de Guanacaste, precisó que el sistema de becas ha sido fundamental para lograr un aumento acelerado en el estudiantado.

"La UTN les ha abierto las puertas a muchos estudiantes que no tenían la posibilidad de ingresar a la educación universitaria de buena calidad y esta es una Universidad que cada año va creciendo", indicó Angulo.

Por su parte, Javier Quintana de la carrera de Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente en el Recinto de Liberia, resaltó la creación de nuevos programas académicos para satisfacer la demanda de profesionales del sector privado.

"Tengo dos años y un cuatrimestre de estar en la UTN y de verdad se ha visto que mejoramos en infraestructura y en formación académica. Ese es uno de los aspectos que me parece muy importante porque se nota una gran preocupación para dotar a las sedes

de laboratorios e instalaciones adecuadas, que permitan desarrollar las tareas de enseñanza en condiciones óptimas", afirmó Quintana.

En la actualidad la UTN ofrece un total de 53 programas académicos, que incluye, en su mayoría, carreras completas y otros énfasis. Por otra parte capacitaciones y cursos cortos, así como programas técnicos con una duración de un año.

Durante la celebración del VII aniversario de la Universidad, se aprovechó para rendirle un homenaje al exdirector Ejecutivo de la Oficina para la Planificación de la Educación Superior (OPES), José Andrés Masís, quien formó parte del grupo de trabajo que diseñó la estructura organizativa de la nueva Alma Máter.

## 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

**rh**  
**HAUPTNER**  
*Herberholz*  
Fabricación alemana

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

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

**COSTACAN S.A.**  
Distribuidor Equipos Biomédicos y Suministros

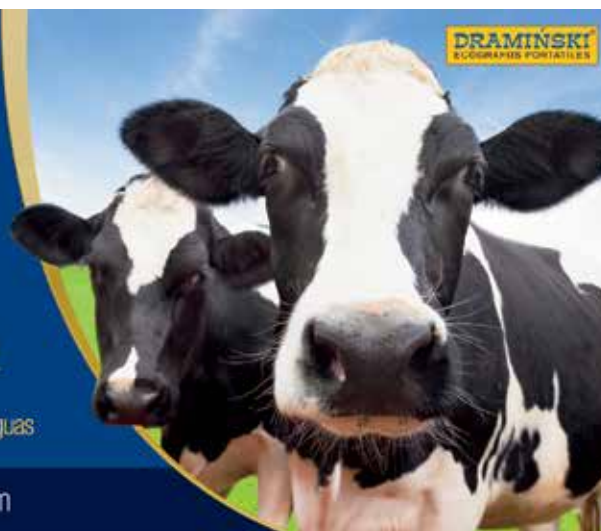
Distribuidor oficial de los ultrasonidos DRAMINSKI en Costa Rica

- Ultrasonido para diagnóstico con sonda electrónica
- Hecho para el trabajo todo terreno
- Excelente imagen
- Registro Cine Loop
- Muy ligero y portátil
- Resistente al polvo y al agua



**El modelo I-Scan** — 2 años de garantía

Tecnología de ilustración numérica, infalible en el diagnóstico preciso de reproducción en vacas y yeguas



**DRAMINSKI**  
EQUIPOS PORTÁTILES

Contáctenos: (506) 8347-7696 • www.laboratoriocr.com • daniel@costacan.com

**LA SOYA S.A.**

Alimento de aves, cerdos, ganado y equinos. Tel. (506) 2282-7331

# Kubota

## GENERADORES

### La solución más eficiente para residencia o industria

### GL SERIES



**GL 7000**  
**GL 11000**

### KJ SERIES



**KJ 13000**  
**KJ 20000**

### SQ SERIES



**SQ 14000**  
**SQ 33000**

- FÁCIL MANTENIMIENTO
- SILENCIOSOS
- MENOR VIBRACIÓN

### Ideal para trabajos agrícolas



**MX5100**

**52HP / 2400 CC**



**M9540**

**95HP/3800 CC**



**B2320**

**23HP / 1001 CC**

**120<sup>th</sup>**  
anniversary



Únicos 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.

**www.kubota.cr**

Kubota Costa Rica

**Call Center**  
**2242-7000**

**DISTRITO AUTOMOTRIZ**  
General Cañas • Zapote

Rudelman  
desde 1972

# Retículooperitonitis Traumática del Bovino

## Diagnóstico ultrasonográfico, tratamientos y cómo prevenir esta patología



(Foto Dr. Frank Hüeckmann).

Figura 1. Objetos metálicos y piedras dentro del retículo.

### SEGUNDA ENTREGA



**Dr. Jaime Murillo Herrera**

Salud de Hato Bovinos de Leche y Carne  
jmurillo80@gmail.com



**Dr. Gabriel Rodríguez Fernández**

Salud de Hato y Calidad de Leche  
Cooperativa de Productores de Leche R.L.  
gabo2189@gmail.com



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

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

En la primera entrega de este tema (revista UTN Informa al Sector Agropecuario 17(72:22-27), se abordaron los factores de riesgo de la enfermedad Retículooperitonitis Traumática (RPT), conocida a nivel mundial como "hardware disease" o "enfermedad por cuerpo metálico extraño". Se describió lo que le sucede a los bovinos una vez que han ingerido un cuerpo extraño, los síntomas y el diagnóstico clínico de dicha patología.

La RPT es causada por la ingestión y consecuente migración de cuerpos extraños (metálicos y punzantes) dentro de la

cavidad del retículo (Figura 1). Esto debido, principalmente, a la falta de discriminación alimentaria por parte de estos rumiantes, ya que no usan los labios para la prensión, ni tampoco son capaces de identificar los objetos duros que están consumiendo; además de que su masticación es leve.

Por tratarse de una enfermedad subdiagnosticada y, por ello, subestimada en nuestro medio, en esta segunda entrega se ofrece la información y experiencia de los autores en lo referente al diagnóstico ultrasonográfico, tratamientos y cómo prevenirla.

### Diagnóstico ultrasonográfico de retículooperitonitis

En la actualidad, en la clínica de bovinos existe la necesidad de contar con una técnica directa, que provea, en tiempo real, la información precisa acerca de trastornos o patologías en los órganos internos. Por tanto, una revisión ultrasonográfica de un caso de RPT puede mejorar o confirmar el diagnóstico y, consecuentemente, su tratamiento. El ultrasonido es una herramienta complementaria, no invasiva, para la realización de diagnósticos adecuados y precisos, lo cual favorece la implementación de tratamientos exitosos.

Un diagnóstico clínico oportuno de un caso de RPT y una revisión complementaria mediada por ultrasonografía, permite realizar un análisis de la situación, enfocando los tratamientos o decisiones, según la severidad y comprometimiento de las estructuras y de los órganos internos. Cabe resaltar que no todos los casos de RPT ameritan un diagnóstico ultrasonográfico. La experiencia clínica del médico veterinario es de vital importancia, siendo él quien decide si complementa su abordaje clínico con esta herramienta. Es importante mencionar que con el ultrasonido, solamente se aprecian las lesiones y no el cuerpo metálico, mediante imágenes, se tendría que realizar una radiografía del abdomen (retículo) del animal, lo cual es poco factible por el gran tamaño del órgano.

Gracias a las frecuencias de sonido se permiten identificar estructuras internas del animal, se puede realizar una evaluación adecuada y minuciosa en el flanco derecho de órganos tales como: el hígado, el omaso, el tracto intestinal, el riñón derecho y, más ventralmente, del abomaso. En el lado izquierdo se puede observar, detalladamente, el bazo, el retículo, el rumen y, con menor afinidad, secciones del abomaso. Esta evaluación proporciona información precisa sobre la integridad de la pared del retículo, así como de la motilidad. Además, a nivel torácico se puede efectuar una revisión minuciosa de corazón y de los pulmones.

Con lo anterior, se puede inferir que el uso de ultrasonografía en tiempo real permite, además de confirmar un diagnóstico y su severidad, poder realizar estudios precisos de otras alteraciones que podrían pasar desapercibidas al examen clínico.

### Hallazgos ultrasonográficos de la evaluación de RPT

En animales con RPT, se pueden observar lesiones de tipo fibrinosas, adherencias y acúmulo de líquidos y/o abscesos en la región reticular; además de un aumento del grosor y de la reactividad de la pared reticular y ruminal. Es difícil identificar el sitio exacto de punción mediante ultrasonografía, a menos que se logre determinar alguna alteración sobre la integridad de la pared.

El examen ultrasonográfico permite la correcta identificación de cambios morfológicos en la región craneal, ventral o caudal de la pared reticular. En casos de RPT, la pared reticular caudoventral es, frecuentemente, la más afectada y, en algunos casos, esta afección puede estar asociada con el saco craneodorsal del rumen.

Los cambios en el contorno del retículo dependen de la severidad del proceso inflamatorio. Se pueden observar depósitos de tejido fibrinoso intercalados con bolsas de fluido en la serosa reticular (ultrasonográficamente, se visualizan áreas ecogénicas cavidadas por áreas hipoecogénicas). Los depósitos que consisten exclusivamente de tejido fibrinoso son homogéneamente ecogénicos.

Los abscesos reticulares tienen una cápsula ecogénica de espesor variable, que rodea un centro hipoecogénico a moderadamente ecogénico. La formación de abscesos es, por lo general, en la zona caudoventral al retículo; pero, el mismo puede observarse craneal o lateralmente. Los abscesos se logran ver, más a menudo, entre el retículo y el bazo, entre el hígado y el retículo o entre el retículo y el omaso o abomaso. El diámetro de los abscesos varía de unos pocos hasta 15 centímetros. En ocasiones, el grosor

de la cápsula de un absceso produce una sombra acústica (Braun, 2003).

Es posible drenar los abscesos mediante una incisión transcutánea guiada por el ultrasonido (Braun y otros, 1998). Sin embargo, el absceso debe ser inmediatamente adyacente a la pared abdominal y el espacio intercostal inmediato, sobre el absceso, debe ser suficientemente amplio.

La actividad reticular casi siempre se ve afectada en animales con RPT. La frecuencia, amplitud o la velocidad de las contracciones, puede ser anormal. Cuando hay alteración de la motilidad reticular, se observa una disminución en la cantidad y en la frecuencia de las contracciones bifásicas. La frecuencia se puede reducir de tres a dos, a una o a ninguna contracción en un lapso de tres minutos. La reducción en la amplitud de las contracciones varía cuando la formación de adherencias es extensa, las contracciones reticulares aparecerán indefinidas, a través de la ecografía. Aunque el patrón de contracción bifásica a menudo se mantiene. La velocidad de las contracciones reticulares puede ser normal; pero, puede reducirse notablemente. En pacientes con obstrucción retículo omasal, debido a un cuerpo extraño, la frecuencia de contracciones reticulares puede aumentar (Braun, 2003).

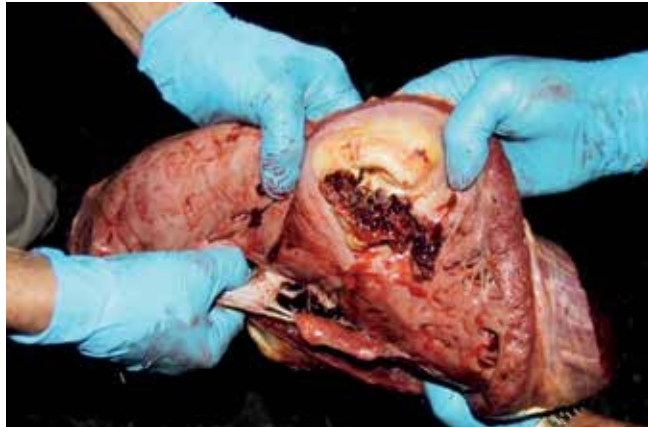
La efusión peritoneal (ascitis) es visible mediante ecografía como una acumulación de líquido, sin un margen ecogénico y exclusivamente en la zona reticular. Dependiendo del contenido celular y de la fibrina, el fluido puede ser anecoico o hipoecogénico. Los depósitos de fibrina se identifican fácilmente en el fluido y, en ciertas ocasiones, las bandas de fibrina son vistas dentro de la efusión. Algunas veces, la efusión peritoneal es considerable y se extiende hasta el abdomen caudal. Es factible la identificación de adherencias entre el peritoneo y las paredes de órganos intraabdominales, con lo cual, objetivamente, se puede evaluar el grado de comprometimiento orgánico del paciente.

La porción distal del bazo, a veces, puede verse afectado. Frecuentemente, se pueden notar cambios fibrinosos, como

depósitos ecogénicos de espesor variable, rodeados, a menudo, por el fluido entre el bazo y el retículo o rumen. El bazo puede estar cubierto con depósitos de fibrina. Ocasionalmente, uno o más abscesos esplénicos son visibles. Puede observarse esplenitis. A nivel hepático pueden encontrarse alteraciones como abscesos, fibrosis, hepatomegalia, así como comprometimiento del hígado, producto de las adherencias con otros órganos.

Muchas veces, se observan hallazgos incidentales y que no necesariamente son por consecuencia directa de una RPT. Tal es el caso de hígado graso, fibrosis hepática, neoplasias, fascioliasis, patologías de vasos mayores, como la trombosis de la vena cava caudal, nefropatías, abomasitis, ileum del intestino delgado entre otros.

En determinadas ocasiones, en la evaluación torácica se encuentran lesiones como consecuencia de RPT. Si el objeto metálico logra provocar ruptura de la integridad del diafragma, ocasionando migración de bacterias hacia la cavidad torácica; a nivel ultrasonográfico se observará pleuritis, hidropericardio y/o presencia de exudado o transudados en esta región anatómica. Asimismo, adherencias y hasta posibles neumonías, por consecuencia direc-



(Foto Dr. Frank Hüeckmann).  
Figura 2. Vaca con muerte súbita por endocarditis valvular en el corazón, a consecuencia de una infección por un clavo en el retículo.



(Foto Dr. Frank Hüeckmann).  
Figura 3. Edema en el pecho de una vaca con retículo pericarditis.

ta o indirecta de una peritonitis traumática primaria. Si el cuerpo extraño penetra en dirección al corazón y este se ve afectado, el pronóstico del paciente es reservado y, algunas veces, puede darse muerte súbita del animal o bien desarrollarse un síndrome de retículo pericarditis traumática, reflejándose gran cantidad de líquido a nivel de pericardio, que compromete la distensión y la frecuencia cardíaca normal (Figuras 2 y 3).

## Tratamiento

El tratamiento consiste en la terapia conservadora y sintomática del paciente. Se debe realizar una terapia analgésica adecuada y otra antibiótica con un fármaco de amplio espectro. En algunas ocasiones, esta terapia debe ser extensa (cerca de ocho días), con el fin de evitar un cuadro mayor de septicemia. Muchas veces, se requiere de medicamentos y de productos que favorezcan el proceso de digestión, como es el caso de paredes de levadura, ruminatorios e inclusive protectores de mucosa. El tratamiento de soporte con la administración oral, intravenosa o subcutánea de sueros, favorece la estabilidad del paciente.

Parte del éxito del tratamiento para RPT es el pasaje de un imán intraruminal para atrapar el cuerpo. El tratamiento puede complementarse con infusiones intraabdominales antisépticas. En ciertos casos y según sea el tamaño del cuerpo metálico, la opción para retirar el objeto es la cirugía. Los imanes administrados, por vía oral, se localizan en el retículo. Estos dispositivos atrapan los cuerpos metálicos e impiden que atraviesen la pared del retículo (dependiendo del tamaño).

Es importante el monitoreo frecuente postratamiento con el fin de evaluar y de evidenciar la evolución del paciente, así como definir estrategias de acuerdo con el avance del mismo.

Se puede realizar una rumenotomía y extraer manualmente el objeto, si no se da una recuperación médica. Si se presenta un absceso reticular, este puede drenarse hacia el interior del retículo.

## ¿Cómo prevenir la reticuloperitonitis?

La forma de prevenir la aparición de este problema en una explotación ganadera es, primeramente, evitando el riesgo de ingestión de cuerpos extraños por parte de los animales. En este sentido es preciso capacitar al personal para que tenga el cuidado y evite dejar restos de materiales y/o objetos metálicos al alcance de los bovinos, así como también para que identifiquen los animales con algún problema de salud. De igual forma, mantener un botiquín con productos de manejo básico de pacientes, incluyendo un termómetro de uso rectal para la evaluación de animales con sospecha de alguna alteración o dar seguimiento a la evolución de pacientes ya diagnosticados.

Se recomienda el pasaje oral de un imán profiláctico de alta calidad para todo aquel animal mayor a un año, como edad mínima para proceder a su pasaje (Figura 4 y 5). El no recomendar esta medida preventiva puede considerarse una negligencia, ya que con un solo animal de alto valor genético que no muera por esta causa,



(Foto cortesía Dr. Toby Artiles).  
Figura 4. Tipo de imán liso para tratamiento profiláctico.



(Foto Dr. Frank Hüeckmann).  
Figura 5. Dosificador (también tirabolos) de imán de jaula plástica para tratamiento y profilaxis por vía oral.



(Foto Dr. Frank Hüeckmann).  
Figura 6. Imanes con piezas metálicas adheridas, que fueron aplicados de manera profiláctica.

se compensa la inversión realizada (Gasque y Blanco, 2001). Este uso profiláctico reduce la incidencia de este proceso en un 90% a 98% (Radostits y otros, 2002). Por tanto, existe suficiente evidencia de que la administración de imanes a todas las novillas, en el momento en que van a empezar su primer lactancia, reduce la incidencia, a un mínimo, de reticuloperitonitis traumática (Figura 6).

## Importancia económica de la RPT

Las repercusiones económicas de la RPT son considerablemente importantes. Lo anterior, por la gran pérdida en producción y el alto índice de mortalidad. De los animales clínicamente enfermos, el 25% sufre complicaciones incurables. El otro 75% puede recuperarse si son tratados a tiempo. (Radostits y otros, 2002). Las pérdidas económicas están asociadas a una disminución abrupta de la producción individual durante el episodio clínico y a la no compensación de los índices productivos posterior al evento. Es decir, el animal pierde el potencial productivo que traía antes de sufrir esta alteración. Además, se deben sumar factores económicos como los medicamentos y otros productos utilizados durante el tratamiento, así como las pérdidas económicas ocasionadas por el uso de los mismos (por ejemplo descarte de la leche). Estas pueden variar desde un mínimo de 200 dólares por concepto del tratamiento de un problema de RPT, hasta un monto determinado por la mortalidad de un animal, inclusive muchas veces tratado, si este no es diagnosticado oportunamente.

## Conclusión

La reticuloperitonitis traumática del bovino es una enfermedad que se presenta con relativa frecuencia en los hatos ganaderos de Costa Rica; sin embargo, en la mayoría de casos no es diagnosticada. Esta patología conlleva a repercusiones económicas importantes, por tanto, el productor debería reflexionar y prestar mucha atención cuando se le presente una sintomatología similar en alguno de sus animales, siempre de la mano de un médico veterinario.

La mejor manera de combatir la aparición de casos de RPT es mediante la prevención y la capacitación de personal, en temas sobre el manejo adecuado de las herramientas para el diagnóstico, así como el uso profiláctico de imanes en animales adultos.

La utilización de herramientas para realizar diagnósticos más precisos sobre alteraciones orgánicas, tales como la ecografía abdominal en bovinos y la disponibilidad de médicos veterinarios capacitados para efectuar dicho abordaje, representa un gran avance para la medicina veterinaria de bovinos en Costa Rica. Todo esto ha venido a facilitar la posibilidad de



N° 73 - 2015

## Galería de fotos:



(Foto Dr. Jaime Murillo).  
Peritonitis (caso de 7,83 cm entre las paredes del peritoneo y la ruminal y caso de 1,37 cm entre ambas paredes, con adherencias entre ambas paredes).



(Fotos Dr. Jaime Murillo).  
Abscesos reticulares.



(Fotos Dr. Jaime Murillo).  
Fibrosis hepática.

hacer un mejor pronóstico sobre el paciente para la toma de decisiones oportunas. Un diagnóstico complementario con ultrasonografía permite un análisis objetivo de las enfermedades y de los trastornos que afectan al bovino, muchas veces, con síntomas inespecíficos.

## Referencias:

- Braun, U. 2009. Traumatic pericarditis in cattle: Clinical, radiographic and ultrasonographic findings. *Vet J.* 182: 176-186.
- Braun, U. 2009. Ultrasonography of the gastrointestinal tract in cattle. *Vet Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 25:567-590.
- Braun, U. 2003. Ultrasonography in gastrointestinal disease in cattle. *Vet J.* 166: 112-124.

Braun, U.; Götz, M. & Marmier, O. 1993. Ultrasonographic findings in cows with traumatic reticuloperitonitis. *Vet Rec.* 133:416-22.

Braun, U.; Iselin, U.; Lischer, C., Fluri, E., 1998. Ultrasonographic findings in five cows before and after treatment of reticular abscesses. *The Veterinary Record.* 142:184-189.

Divers, T.J. & Peek, S.F. 2008. *Rebhun's diseases of dairy cattle.* 2. ed. Missouri, U.S., Saunders Elsevier.

Gasque, R. & Blanco, M.A. 2001. *Zootecnia en bovinos productores de leche.* México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México.

Hajighahramani, S & Mohsen, G. 2010. Traumatic reticuloperitonitis in cattle of Khorramabad (Center of Lorestan Provenience, West of Iran); *Global Vet.* 5 (2): 135-139.

Portela, F.; De Moura, J. & Pedrosa, V. 2008. Requisitos de qualidade na bovinocultura leiteira. São Paulo, Brasil, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz.

Radostits, O.; Gay, C.; Blood, D.; Hinchcliff, K. 2002. *Medicina Veterinaria: Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino.* 9.ed. Madrid, España, Editorial McGraw-Hill.

Smith, B.P. 2011. *Large animal internal medicine. Ruminant history, physical examination, and records.* 3. ed. USA, Mosby.

Programa Anti-moscas

# AGITA®

10 WG GRÁNULOS SOLUBLES

Insecticida de amplio espectro granulado, soluble en agua, no mancha, no huele y no es tóxico. Ideal para el control de moscas dentro y en los alrededores de granjas avícolas, porquerizas, perreras, plantas procesadoras de productos y subproductos de origen animal, como mataderos y embutidoras.  
**AGITA® es de fácil uso: pintado o asperjado.**

Proventas de Cartago S.R.L.  Distribuidores de: 

Teléfonos: 506 2591-4624, 2592-4894 | Fax: 2591-5339  
100 metros al este de Hogares Crea de Cartago, frente a Lubricentro San Blas  
info@proventascartago.com | www.proventascartago.com

Sus plagas no **tendrán salida**

**FRODENTICIDAS:**  
KLERAT  
LANIRAT

**INSECTICIDAS:**  
OPTIGARD  
NUVAN  
ICON EC  
ICON WP  
ACTELIC

CEBADEROS  
TRAMPAS GOMOSAS  
T-REX

**NEBULIZADOR EN FRÍO  
TERMONEBULIZADOR  
PORTÁTIL**

Importado y distribuido por:  
**AGROCOMERCIAL CARTAGO S.A.** Tel. 2591-4624 / 2592-4894  
agrocomercialcartago@hotmail.com

# El marmoleo y la carne... ¿qué es tan especial?



Cynthia Rebeca Monge Rojas, M.Sc.

Carnes de Mi Finca  
cynthiarebe@yahoo.com

El marmoleo es el factor principal para determinar el grado de calidad de la carne que, junto con la madurez de la misma, representan las características más deseadas y mejor calificadas a la hora de catalogar este producto. Por tanto, desde el punto de vista económico, es importante tenerlo en cuenta con el fin de recibir el mayor retorno económico en su producción. Un corte de carne con un buen marmoleo es algo exquisito, siendo, precisamente, la razón por la cual se puede llegar a pagar un alto precio por este. Pero, ¿qué

es exactamente marmoleo y por qué es tan deseado?

Para comprender un poco este tema, se debe apreciar que conforme crecen los animales y se desarrollan o tratan de mantener su organismo, hay una prioridad bien marcada en cuanto al uso de los nutrientes que estos consumen. Primero, se encuentran los órganos vitales, el esqueleto, el músculo y, en último lugar, la grasa. Por lo tanto, cuando el plano nutricional es menor que el óptimo, el animal prácticamente no deposita grasa. Esta situación se ve muy claramente en animales jóvenes, ya que al ir creciendo presentan una reducida deposición de grasa, incluso con altos

planes nutricionales, hasta que logren su potencial genético de crecimiento y de desarrollo. Una vez que el animal es maduro y mientras la nutrición no sea limitante, dará inicio la deposición de la grasa, colocándose principalmente en cuatro lugares: grasa intermuscular, grasa subcutánea, grasa intraabdominal (rodeando los riñones, el corazón y la cavidad pelviana) y la grasa mesentérica (rodeando los intestinos), que en un novillo promedio se distribuye en 42%, 30%, 14% y 14%, respectivamente. La cantidad total de grasa en diferentes animales varía debido, principalmente, a la nutrición, al potencial genético, a la edad y al sexo del animal (Long, 2000).

En animales genéticamente similares, la cantidad y la calidad del alimento determinarán su depósito de grasa, así como el manejo de los mismos. Sin embargo, hay un lugar más para su deposición y este es dentro de los músculos, conocido como marmoleo. El marmoleo se refiere a la grasa encontrada dentro de un corte de carne y entre las fibras de los músculos. Es decir, a la presencia de grasa entreverada en la carne se le conoce como un signo de calidad, ya que esta determina su suavidad.

Un corte de carne de alta calidad presenta bastante marmoleo, mientras que uno que sea magro tiene muy poco o es casi inexistente (Figura 1). Es importante recalcar que esta grasa intramuscular no interviene en la salud del animal; sin embargo, hace maravillas en el sabor de la carne, razón por la cual es tan perseguida a la hora de calificarla. El color óptimo de la grasa debe ser blanco como la nieve y distribuida, adecuadamente, a lo largo del corte de carne. Es un tipo de grasa intramuscular catalogada como beta grasa, se encuentra incrustada en el músculo del animal, no es la grasa de la piel, ni la grasa que rodea los músculos, huesos o articulaciones. Por ejemplo, una porción de carne con mucha grasa "separada" del músculo no es un corte con mucho marmoleo (Tantum y otros, 1982; Meat Technology Update, 2005).

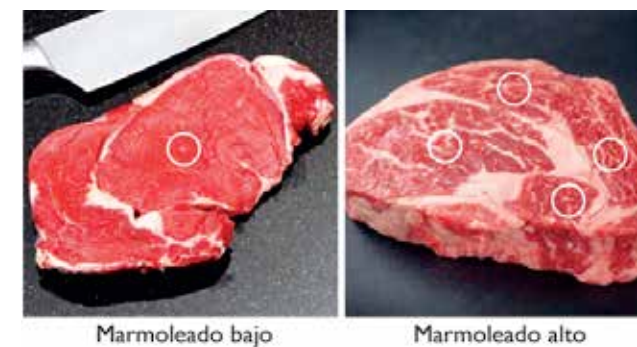


Figura 1. Comparación de cortes: alto marmoleo y bajo marmoleo.



Figura 2. El nombre de marmoleo se debe a la apariencia del mármol.

## ¿Por qué se llama marmoleo?

El nombre viene, precisamente, de su apariencia, ya que un corte con mucho marmoleo crea una textura visual parecida al mármol (Figura 2). El aspecto que confieren las vetas de gra-

sa blanca al fondo rojo de la carne recuerda la apariencia del mármol, de allí que a este tono marmóreo que se observa en carnes de calidad, se le conozca en el comercio con el nombre de marmoleo (Harper y Pethick, 2004).

## ¿Cómo se logra el marmoleo y cuál es su efecto en la carne?

El marmoleo en la carne de res se logra cuando la grasa llega a acumularse en cantidades tales, que puede hacerse evidente a simple vista en forma de finas vetas. Esta grasa intramuscular suaviza la carne de dos maneras: primero estira el tejido conectivo dentro de las láminas delgadas, con mayor probabilidad de que se suavicen al cocinarse. Sin embargo, lo más importante es que aísla una fibra muscular de la otra, ayudando a que se separen dentro de pequeños paquetes masticables. Contrario a la grasa superficial, que se encuentra en la parte de afuera de la carne, la del marmoleo se derrite dentro de las fibras individualmente, repartiendo este sabor que impacta cada bocado. Además de tener este gusto especial, esta grasa es esencial para la percepción de los sabores aromáticos, por lo tanto, el marmoleo ayuda a transportar el impacto de las salsas y especias de la carne al paladar (Ferguson, 2004; Thompson, 2004).

## ¿Qué sucede con esta grasa cuando se cocina la carne?

El marmoleo influye considerablemente en la palatabilidad y en la satisfacción del consumidor de carne. Cuando las carnes marmoleadas se someten a cocción, la grasa de marmoleo se derrite y se mezcla con los jugos de la carne como un caldo, que proporciona por lo menos tres efectos: 1) lubrica el paladar, que además estimula las papilas gustativas y la salivación ("haciendo la boca agua"), mejorando la percepción total de jugosidad del bocado; 2) exalta el sabor y el aroma, como una respuesta indiscutible de la grasa en la degustación de cualquier alimento y 3) facilita la masticación (suavidad), el atributo más deseado al consumir la carne de res tipo A, Premium o de Primera. Es por esto, que las cantidades de marmoleo son tomadas muy en cuenta para otorgar los grados de calidad de la carne (Tantum y otros, 1982; May, 1992; Harper y Pethick, 2004; Thompson, 2004).

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos tiene tres grados de calidad en la carne de res, determinados por el marmoleo. Estos se refieren a la cantidad de marmoleo que existe en el corte de carne que, al final, es la que determina la suavidad de este producto. A mayor grado de marmoleo, mayor grado de calidad y de suavidad del corte de carne. El grado de calidad más sencillo es el "Select", el intermedio es el "Choice" y el mayor es el "Prime".

## Factores de manejo que pueden afectar el marmoleo de la carne

Existen algunos factores de manejo que pueden afectar el marmoleo de la carne, por lo que es importante tenerlos en cuenta,

si se quiere mejorar el mismo en los animales para el mercado:

### La cría selectiva

Haciendo cruzamientos o selección con aquellas razas que tienen puntuaciones más altas en marmoleado como Angus, Murray Grey, Shorthorn y Wagyu, ganado tipo blanco británico, razas lecheras como Jersey, Holstein-Friesian y Suizo Europeo, en comparación con otros bovinos como el Simmental, Charolais y Chanina (Christensen y otros, 1991; Ritchie 2005; Albrecht y otros, 2006). Con base en esta selección, el ganado Brangus se posiciona muy bien en la clasificación de canales, pues no solamente presenta un excelente marmoleo, sino también la suavidad de la carne que caracterizan a la raza Angus.

### Tiempo y alimentación

En cuanto al tipo de alimentación, si en la dieta de los animales hay altos contenidos de granos de cereales como maíz y cebada, se produce un cambio en la coloración de la grasa que va del amarillo al blanco, lo que aumenta la probabilidad de obtener un mejor grado de calidad. Por otro lado, a mayor tiempo de alimentación del ganado en los corrales de engorde, mayor será la posibilidad de obtener un nivel más alto de marmoleo, con el inconveniente de una disminución en los rendimientos en canal.

Se debe recordar que los bovinos son ruminantes, por lo que sus estómagos están preparados para digerir de forma más eficiente los forrajes que los granos, por lo que un alto contenido de granos en sus raciones diarias puede provocar desórdenes digestivos, que afectan su desempeño productivo. (Christensen y otros 1991; Ritchie, 2005).

### La genética

Siempre es importante tener en cuenta el atributo del potencial genético que tienen los animales para manifestar su productividad, aunque es conocido que ninguno de ellos llega a expresarlo en su totalidad, debido a la intervención de factores como el ambiente y el manejo.

La variación fenotípica que se presenta en los animales se debe en gran medida al grado de heredabilidad de algunos rasgos de importancia económica, entre ellos el rendimiento en canal y el marmoleo. Por ejemplo, para el caso de la raza Angus es de un 45%, por lo que la intensidad o presión de selección que se aplique en el tipo de ganado deseado, constituye un factor importante en el avance de la mejora genética. El restante 55% de influencia en el fenotipo, lo determina el ambiente y el manejo (Bertelsen, 2010).

El punto clave es que, si bien es cierto, la genética juega un papel importante, otros factores como el ambiente y el manejo tienen una gran influencia en la manifestación de ese potencial genético y, por consiguiente, en la calidad de la carne producida.

El desarrollo del marmoleo en un nivel superior que permita alcanzar el "Grado de Selección" satisfactorio, coincide con la madurez fisiológica del animal. Esto explica el por qué el ganado de porte pequeño y de maduración temprana, requiere de tiempos más cortos de alimentación para alcanzar ese nivel deseado, con respecto a animales de mayor tamaño, de la misma edad y sexo.

La calidad de la carne depende de sus propiedades organolépticas, siendo la jugosidad y la suavidad las más importan-

tes. La jugosidad está íntimamente ligada con el marmoleo, de la misma forma que la suavidad se asocia con la madurez fisiológica del animal.

### Referencias

- Albrecht, E.; Teuscher, F.; Ender, K y Wegner J. 2006. Growth and breed related changes of marbling characteristics in cattle. *J. Anim. Sci.* 84(5):1067-75.
- Albrecht, E.; Wegner, J. y Ender, K. 1996. A new technique for objective evaluation of marbling in beef. *Fleischwirtschaft.* 76 (11): 1145-1148.
- Bertelsen, B. 2010. Recipe for marbling (en línea). USPB Update Disponible en <http://www.uspremium-beef.com/DocumentItem.aspx?ID=69>
- Christensen, K.L.; Johnson, D.D.; West, R.L.; Marshall, T.T. y Hargrove, D.D. 1991. The effect of breed of sire and age at feeding on muscle tenderness in the beef chuck. *J. Anim. Sci.* 69: 3673-3678.
- Ferguson, D. M. 2004. Objective on-line assessment of marbling: A brief review. *Aust. J. Exp. Agric.* 44:681-685.
- Harper, G. S. y Pethick D.W. 2004. How might marbling begin? *Aust. J. Exp. Agric.* 44:653-662.
- Long, R. 2000. La importancia de la composición corporal en la producción de carne. *Boletín del Centro de Consignatario Directos de Hacienda.* 13 (110): 14-16.
- May, S.G.; Dolezal, H.G.; Gill, D.R.; Ray, F.K., y Buchanan D.S. 1992. Effects of days fed, carcass grade traits, and subcutaneous fat removal on postmortem muscle characteristics and beef palatability. *J. Anim. Sci.* 70: 444-453.
- Meat Technology Update. 2005. Marbling and quality of beef. *Meat Technology Update* (en línea). Newsletter 3/05. Disponible en [https://www.meatupdate.csiro.au/data/MEAT\\_TECHNOLOGY\\_UPDATE\\_05-3.pdf](https://www.meatupdate.csiro.au/data/MEAT_TECHNOLOGY_UPDATE_05-3.pdf)
- Ritchie, H. 2005. Strategies for managing marbling in beef cattle. *Animal Science staff paper 517.* Michigan State University. Disponible en <https://www.msu.edu/~ritchih/papers.html>
- Tatum, J.D., Smith, G.C., y Carpenter, Z.L., 1982. Interrelationship between marbling, subcutaneous fat thickness, and cooked beef palatability. *J. Anim. Sci.* 54:777-784.
- The role of marbling in the eating quality of beef. 2004 *The Australian Journal of Experimental Agriculture.* 44:7 pp 635-715.
- Thompson, J. M. 2004. The effects of marbling on flavor and juiciness scores of cooked beef, after adjusting to a constant tenderness. *Aust. J. Exp. Agric.* 44:645-652.



# ¡Señor Ganadero! Montecillos



Reciba un precio justo por su GANADO...

VENDA DIRECTAMENTE EN PLANTA, SIN INTERMEDIARIOS,  
CON UN PAGO OPORTUNO, SEGURO Y COMPETITIVO.  
Garantizamos un manejo adecuado de su ganado en la Planta, así como la seguridad en el pesaje

Le ayudamos a coordinar el envío de sus animales desde cualquier parte del país (de una res en adelante).  
Llámenos: 2437-1427 / 2337-1428 / 2437-1440 / 2437- 1441

COOPEMONTECILLOS...

Una COOPERATIVA de y para los GANADEROS



# Nero

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

# Tecnologías de información y gestión en empresas pecuarias

## Estudio de caso: lechería



**David Mora Valverde**

Investigación/Docencia  
Estación Experimental Alfredo Volio Mata  
Universidad de Costa Rica  
david.mora@ucr.ac.cr

### Introducción y antecedentes

En el artículo publicado en la revista UTN Informa 17(71):6-13, titulado "Las herramientas de la información y comunicación en la gestión de empresas dedicadas a la producción animal", el lector pudo conocer varios ejemplos re-

lacionados con la evolución en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación en las empresas de producción animal, haciendo un recuento de las diferentes alternativas tecnológicas, paralelo al análisis de su evolución y estado en Costa Rica. En el actual artículo, se efectúa un repaso para que el lector conozca con mayor detalle un caso de tecnología específica, así como un ejemplo económico pre y post referente a su uso e implementación en la producción lechera, con un enfoque desde la lechería de precisión.

Como principal antecedente es necesario reconocer que las decisiones del día a día en el manejo de las unidades lecheras, se han basado (mayoritariamente), casi de manera exclusiva, en la observación, en el juicio y en la experiencia del productor lechero. Sin embargo, el aumento de la escala de las explotaciones (cantidad de animales y volumen de cultivo) ha limitado al productor para controlar sus animales de manera individualizada. Dentro de esta complejidad, las operaciones lecheras están sufriendo por los márgenes y beneficios muy estrechos, que han llevado a



**SCR**  
Make every cow count

## Mc<sup>200</sup>

SISTEMA AVANZADO DE CONTROL DE ORDEÑO

- ✓ Pulsación Inteligente, individual por flujo de leche
- ✓ Estimulación
- ✓ Medición electrónica de leche
- ✓ Retirado automático
- ✓ Cierre automático del vacío de ordeño

## HEATIME HR

DETECCIÓN ELECTRÓNICA DE CELOS Y MONITOREO DE RUMIA

- ✓ Menos días abiertos
- ✓ Menos servicios por concepción
- ✓ Óptimo Intervalo entre partos
- ✓ Reporta estado de salud de la vaca

**COLLAR IDENTIFICADOR**

**PULSADOR INTELIGENTE**

Pantalla gráfica  
Robusto  
Fácil de programar

**BOTÓN CONTROL**

Robusto  
Simple  
Fácil de instalar

**SENSOR DE FLUJO**

Preciso  
Sin partes móviles  
Bajo costo de mantenimiento

**UNIDAD DE CONTROL**

Pantalla gráfica  
Pantalla táctil a color  
Fácil de usar

**UNIDAD DE LECTURA**

Identificación automática  
Comunicación por Infrarrojo

TUBERÍA PARA LECHE

VACA EN CELO

VACA ENFERMA

impulsar la eficiencia con un abordaje integral (Meijer; Peters, 2010).

Asimismo, se conoce que las tecnologías para el monitoreo sanitario y de la actividad de las vacas lecheras tienen un gran potencial para complementar las observaciones del personal administrativo de las lecherías, lo cual es especialmente crítico en la medida que aumenta la cantidad de animales manejados por personal con poca formación técnica. Esta sugerencia se basa en la idea de que, en la mayoría de los casos, los síntomas clínicos fácilmente observables son típicamente precedidos de respuestas fisiológicas no obvias para el ojo humano (por ejemplo, cambios a nivel de rumen como temperatura, minutos de rumia, pH o la frecuencia cardíaca). Esta filosofía de producción contrasta con la visión clásica, en la que los animales son considerados como "un promedio de una población" y debido a su complejidad, como "un sistema estático", el cual es el abordaje más común de la mayoría de las unidades de producción lechera.

En muchos casos, se toman decisiones con frecuencia sobre la base de las impresiones, de la intuición y de la experiencia, más que por las necesidades específicas de la vaca, siendo muy común el método de "prueba y error" (Tylutki y Fox, 2002). Sin embargo, aunque algunas tecnologías facilitan que muchos procesos biológicos estén controlados de manera automática, para llegar a esto, todavía existen muchos problemas por resolver. De ahí que se justifique ampliamente la investigación para el mejoramiento continuo de estas estructuras de apoyo a la producción.

El uso de tecnología de punta en lechería puede conducir a la detección temprana de desviaciones o bien, vacas inusuales; pero, como se ha mencionado, muchos lecheros actualmente solo reaccionan cuando los problemas en su hato son evidentes o, tal vez, por el hecho de que se considere que el nivel de desviación puede ser pequeño. Con el uso de estos sistemas, los productores son capaces de tratar al animal, o bien de orientar adecuadamente desajustes productivo-sanitarios, justo antes del momento en que se presenten los

síntomas clínicos (Meijer; Peeters, 2010). A pesar de toda la tecnología que ya está disponible, una gran parte de los ganaderos todavía tiene problemas para acceder a la misma y, por lo tanto, para mejorar la eficiencia de la granja.

En Costa Rica, mucha de la ineficiencia puede derivarse de la manifestación de un tope tecnológico y técnico, por el cual, en muchos casos, ya no se aprecian significativos beneficios del objetivo empresarial. Esto hace que se susciten mayor cantidad de retos de índole productivo, a nivel de costos y de eficiencia que, si se desatienden, se abre la posibilidad a que los márgenes de ganancia se estanquen y tiendan al descenso, tal cual sucede, actualmente, en muchas fincas.

### Lechería de precisión

A nivel mundial existe una subdisciplina denominada Lechería de Precisión (LP), que es un área del conocimiento dedicada a la investigación y al desarrollo de un enfoque específico, orientado hacia la instrumentalización de los procesos relacionados con la vaca lechera (alimentación, reproducción, administración, entre otras), con miras a la individualización de los mismos, ya sea mediante sistemas de gestión, tecnologías o esquemas de investigación de operaciones.

La LP posee numerosas definiciones, entre otras, se describe como "un sistema de gerenciamiento basado en el uso de información y de tecnología para identificar, analizar y administrar la variabilidad dentro de la gestión agrícola, con el fin de obtener un rendimiento óptimo en la explotación, en la rentabilidad y en la sostenibilidad" (Meijer; Peeters, 2010).

Ante este particular, a nivel mundial existe un grupo importante de académicos, empresas y desarrolladores involucrados en una carrera que tiene como propósito contribuir a la sistematización, cada vez más inminente, de los procesos lecheros para reducir al máximo la variabilidad en estos y, por consiguiente la búsqueda de mejoras en la eficiencia productiva y económica. Tal es su importancia e impacto como área del conocimiento que, a nivel

mundial, se desarrollan frecuentemente, eventos específicos que reflejan el avance científico y práctico en este campo y se publican decenas de artículos académicos relacionados.

En respuesta a esta situación y en razón de los múltiples avances, ya es posible afirmar que la automatización de alto nivel en la producción lechera es una realidad tecnológica y de grandes desafíos (Banhazi y Black, 2009; Bewley, 2010; Meijer y Peeters, 2010; Endres, 2013; Eastwood, 2013). Esta ha sido diseñada, desarrollada y puesta a disposición, prioritariamente, para superar la heterogeneidad en el ordeño, mediante sistemas robóticos, así como soluciones para mejorar la detección de indicadores fisiológico-reproductivos y de gestión. No obstante, aún hay aspectos pendientes, ya que existe poca intensificación tanto en el desarrollo como en la promoción del abordaje de soluciones prácticas, con respecto a la imprecisión en el suministro alimenticio, el cual como tema particular, merece mayor dedicación dada su importancia económica.

Una muestra de esto es el costo de inversión de tecnologías robóticas y su especificidad para empresas con grandes volúmenes de producción (entre 500 a más vacas en ordeño) (Bach, 2013), lo que ha provocado que sus principales usuarios se encuentren en países que cuentan con regímenes de subsidios o bien porque sus condiciones ideales de producción y de volumen así lo permiten (Robledo, 2010), como lo es el caso de Australia y Nueva Zelanda. En estos países, mucha de la evolución de tecnologías ha sido cubierta mediante estos sistemas robóticos, los cuales todavía no representan, necesariamente, una ventaja competitiva contundente en el objetivo económico de las empresas. Esto se debe, precisamente, a los elevados rubros de capital, de mantenimiento y de depreciación por la alta inversión tecnológica que es necesario asumir. De ahí que en el corto y mediano plazo, no se avista un uso generalizado en la industria lechera en esos países y con menores posibilidades de implementación en países en vías de desarrollo (Steenveeld y otros, 2013).

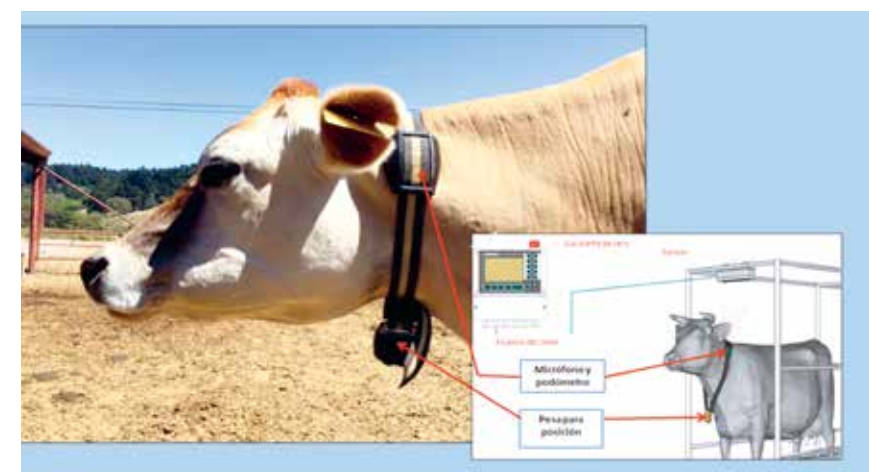
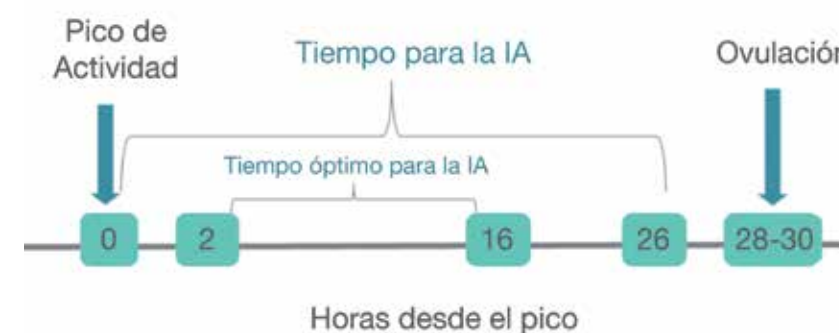


Figura 1. Sistema de sensores (TAGs) instalado en la Estación Experimental Alfredo Volio Mata de la Universidad de Costa Rica, 2013.

(Inserto: detalle de transmisión de información hasta terminal. (Fuente: Press, 2015))



Wasser, 2013.

Figura 2. Detalle de tiempos para inseminar después del pico de actividad

Cuadro 1. Problemas de la detección visual, según el tipo de celo y el mecanismo de mejora, a través del monitoreo de la actividad con el sistema Heatime®

Factor	Problemas de la detección visual	Heatime®
Celo silente	Las características visuales del celo aparecerán solo en el 77% de las vacas en la primera etapa del celo	Monitorea los niveles relativos de la actividad individual incluidas las señales secundarias
Celo nocturno	Una proporción significativa de los celos se producen en la noche	24/7 monitoreo
Celo corto	Duración de los celos entre los tiempos de observación	24/7 monitorea en bloques de 2 horas
Capacitación de operarios	Se necesita una gran experiencia para la detección correcta de los celos	Un algoritmo propio analiza todas las actividades relacionadas en el celo

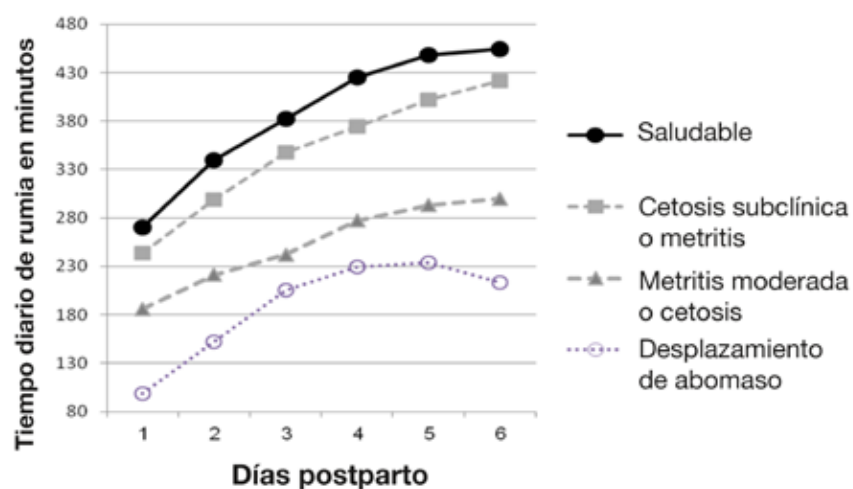
Wasser, 2013

Paralelo al avance en sistemas robóticos, la lechería de precisión cuenta con excelentes desarrollos que permiten la sistematización tecnológica de los procesos reproductivos, mediante el monitoreo del comportamiento del animal, tanto en su movilización como en su actividad digestiva, la cual tiene un rango de aplicaciones desde nutricionales hasta sanitarias.

### Monitoreo de la actividad de la vaca ¿Cómo funciona esta tecnología?

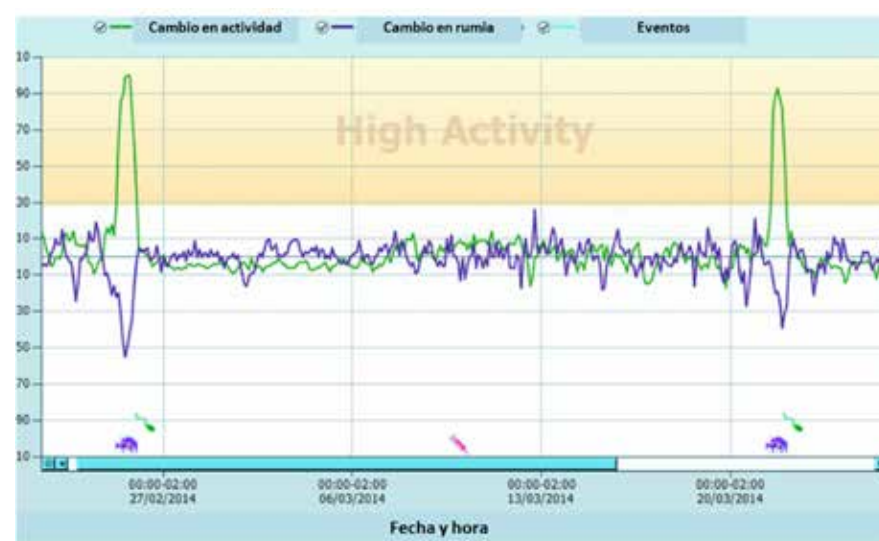
Como es bien conocido, las vacas al estar en celo muestran una mayor actividad, parámetro que representa la columna vertebral de esta tecnología. Anterior a su desarrollo, se había reportado en diferentes condiciones desde pastoreo hasta estabulación, que en el celo se genera un aumento en la actividad en el orden de 2.7 hasta cuatro veces, en comparación con el resto de animales. Posteriormente, en diversas investigaciones se instalaron podómetros en las vacas, que lograron confirmar la estrecha relación entre la actividad de caminar y la fertilidad en las vacas lecheras, a través del uso de estos detectores de actividad. Inclusive en programas de inseminación a tiempo controlado (sincronización), se reportan mayores índices de fertilidad en las vacas con mayor actividad (Arriola y De Vries, 2013). Dado que la pericia en la detección de celo es crucial y no siempre las fincas cuentan con recurso humano ni tiempos de vigilancia completos, las actividades de inseminación se efectúan en rangos de tiempo y monitoreo imprecisos (Cuadro 1).

Desde el momento en que los sensores (también conocidos como TAGs) registran el inicio del celo, el sistema emite una alarma, en la que se indica la hora de inicio del mismo y, a su vez, permite conocer la ventana de tiempo disponible, posterior al comienzo del celo para efectuar la inseminación (Figuras 1 y 2). Idealmente, se recomienda utilizar el tiempo ventana entre las cinco y 18 horas postinicio del pico de actividad.



Wasser, 2013.

Figura 3. Comportamiento de la rumia, según situación sanitaria de la vaca



Press, 2015

Figura 4. Cambios en la actividad versus rumia en el día de celo.

A continuación, se describen los principales problemas relacionados con las actividades de detección de celo.

### ¿Cómo funciona la tecnología de monitoreo de la rumia en la vaca?

Según se ha mencionado, los dispositivos de detección de celo se basan tradicionalmente en el cambio en el patrón de actividad de las vacas. Esto se efectúa mediante el uso de mediciones simples (número de pasos u otros movimientos) o por cuantificación de los movimientos

típicos (comportamiento de montaje), lo mismo que por análisis detallado de la intensidad y de la dirección de los movimientos. El comportamiento inquieto durante el estro también provoca una disminución en el tiempo de la rumia. Esto fue demostrado y confirmado, por lo que existe una utilidad práctica en el uso integrado para la información de la rumia, junto con los datos de actividad en la detección de celo (Kroll y Bar, 2013).

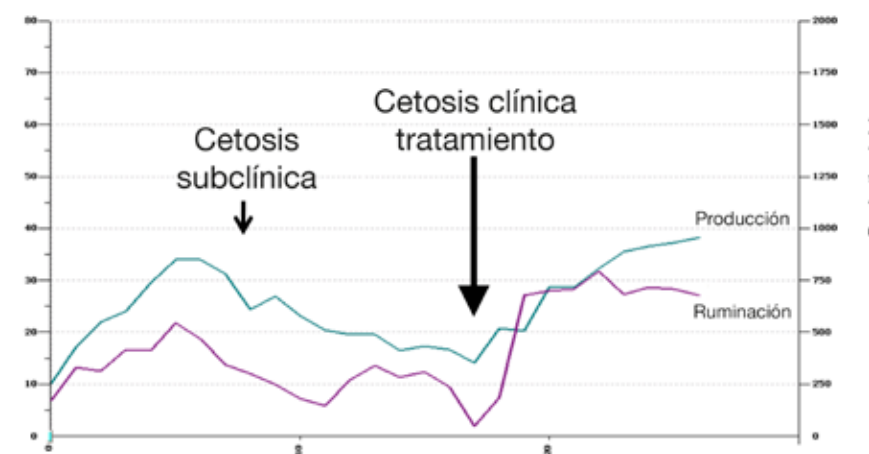
Aunque en el ambiente costarricense es muy poco utilizado como indicador, por su dependencia tecnológica, la rumia es un

factor directo y comprobado del bienestar y de la salud de la vaca. La vaca lechera rumia entre 450 y 500 minutos por día y una caída en la rumia en el tiempo es una clara señal de impacto sobre la salud y/o el bienestar animal.

Un cambio en la rumia puede servir como un indicador muy temprano de problemas metabólicos en el inicio de la lactancia, así como un parámetro oportuno de enfermedades, tales como la mastitis. Por otra parte, el regreso de la rumia a un patrón normal es una excelente señal de éxito en tratamientos específicos. Como muchos animales padecen enfermedades metabólicas de parto, así como mastitis, los potenciales beneficios de la detección y la confirmación temprana del tratamiento son obvios (Figuras 3, 4 y 5). Por ejemplo, está demostrado que al efectuar modificaciones en la dieta, mediante el monitoreo de la rumia, es posible controlar el impacto de estos cambios. Por tanto, su constante seguimiento y la gestión, basada en datos reales digestivos, puede optimizar no sólo la curva de lactancia de vacas individuales, sino también la producción de fincas completas.

La utilización de la información integrada en un algoritmo (instrucciones o reglas bien definidas) de la actividad-rumia (Figura 4), mejora el rendimiento del sistema de detección de celos, basados únicamente en actividad. Esto mejora la sensibilidad en aproximadamente un 5%, lo cual podría conducir a un desempeño óptimo en los llamados celos silentes o en fincas, en las que los mismos sean de alta dificultad de detección, tal y como sucede en Costa Rica, cuyos sistemas son, en su mayoría, de pastoreo, tanto diurno como nocturno.

Como ejemplo, existen otros usos y parámetros que conjugan un conocimiento más amplio sobre la buena salud y sobre las condiciones confortables, para garantizar su productividad y fertilidad, como lo es la verificación de los tiempos adecuados de descanso del animal para asegurar su salud y su bienestar. Diferentes trabajos han demostrado la relación entre el tiempo de descanso de la vaca con la producción de leche, el consumo de alimento, la eficiencia de la rumia y la salud,



Press, 2015.

Figura 5. Detalle de la relación entre la rumiación y la producción, ante un caso de cetosis

especialmente la del casco. Asimismo, el comportamiento ocioso (tiempos de descanso y peleas entre animales), se ha definido como un indicador potencial para la detección de trastornos de la salud, en general y de las vacas con cojeras, entre otras aplicaciones (Ishay y otros, 2013).

A modo de ejemplo, obsérvese en la figura 4 la forma de diamante entre picos de actividad (verde) y la reducción de la rumia (morado), los cuales reflejan, con alta probabilidad, la confirmación de un celo.

### Potencial de aplicación en lechería costarricense

En el mercado existen diversos modelos, marcas y empresas que las proveen. En Costa Rica, posiblemente, por las

razones económicas anteriormente detalladas, no ha tenido el mismo nivel de penetración que en otras latitudes. Para efectos descriptivos, el presente estudio evalúa la inclusión de un equipo tecnológico en particular, disponible en el país.

Como unidad base para que los sistemas de detección de celos y de monitoreo de la rumia tengan éxito, requieren de un nivel básico de equipos (sensores para vacas, monitor de despliegue de información), que permiten obtener el mayor provecho de este, por lo tanto se consideran dentro de la inversión. Para tener un punto de referencia con al menos tres niveles de escala productiva, se efectuó el análisis económico básico para empresas de 50, 100 y 150 vacas en ordeño.

## Sistema de monitoreo de actividad y rumia del hato lechero: capacidades y costo general

Es un sistema que ofrece información en tiempo real sobre el estado reproductivo, de salud y bienestar de las vacas. La información es recopilada por los sensores de monitoreo de la salud y del celo, la que se recibe por antenas en los puntos de ordeño. El sistema ofrece herramientas de gestión de diferentes tipos: informes, gráficos, análisis, listas de tareas y el historial individual de las vacas, a lo largo de su vida productiva.

Con una vida útil por sensor, estimada en cinco años, el sistema analiza en tiempo real la actividad y los datos de la salud, personaliza tanto informes como gráficos y establece una programación conveniente para intercambiar informes por correo electrónico. Asimismo es posible, aunque en primera instancia no se incluye, poder conectar el monitoreo de las vacas y el sistema de gestión de la sala, con un software de gestión de hatos, integrar los diversos kits de actualización y gestionar todos los datos, a través de la misma herramienta.

La cantidad de sensores a adquirir se estima inicialmente en un 50% del tamaño del hato de ordeño. Lo anterior, debido a

Cuadro 2. Sistema Heatime® (detección de celo y rumia) "standalone"

Aplicación/Producto	Descripción	Costo aproximado por unidad VO=vacas en ordeño		
		50 VO	100 VO	150VO
Para ser instalado en los animales	Sensores en collar para vacas	¢1.750.000 (25 collares)	¢3.500.000 (50 collares)	¢5.250.000 (75 collares)
Para ser instalado en oficina del productor	Sistema autónomo para detección de celo y rumia. Incluye panel con pantalla táctil, que puede ser conectado a computadora (no indispensable)	¢1.940.000	¢1.940.000	¢1.940.000
<b>TOTAL</b>		<b>¢3.690.000</b>	<b>¢5.440.000</b>	<b>¢7.190.000</b>

que para intensificar su uso, estos son intercambiados entre animales una vez que se les confirma su preñez y se les reinstala posterior al Periodo de Espera Voluntario (PEV) postparto de la finca.

El detalle del costo específico del equipo se muestra en el Cuadro 2.

### ¿Por qué evaluar si la tecnología es viable y cómo hacerlo?

Esta tecnología ha demostrado, a través de encuestas a productores en diferentes países, ser considerada como la de mayor utilidad, junto con el monitoreo automatizado de la producción (Borchers y Bewley, 2013). Asimismo, se reporta que más del 70% de los celos inician en la noche, justo cuando el trabajador no está vigilando, por lo que perder un celo puede representar importantes mermas económicas ocultas al productor. El maximizar el Porcentaje de Detección de Celos (PDC), así como los Porcentajes de Concepción (PC) son los factores más importantes para disminuir el intervalo entre partos. De ahí la importancia, de que los productores lecheros estén dispuestos a asignar una cantidad, significativa, de esfuerzos y de recursos para mejorar el PDC y el PC, con el fin de alcanzar la máxima eficiencia reproductiva en sus fincas (De la Sota, 2000).

Para este caso, como se mencionó anteriormente, se evaluará el efecto potencial relacionado con la mejora en indicadores reproductivos particulares. Al ser la reproducción uno de los aspectos más críticos de una lechería, los días abiertos y las pérdidas económicas que se producen, como consecuencia de una reproducción retrasada, tienen tres grandes efectos:

1. La vida de la vaca produciendo leche se reduce, debido a que el pico de producción no se da con tanta frecuencia y los períodos secos se extienden.
2. Decece el número de terneros nacidos por año, dando menos oportunidades para descartar vacas con baja producción de leche, disminuyendo

**Cuadro 3.** Datos reportados en la literatura sobre sistemas de detección de celos

Fuente	Detalle
Becaluba y Becaluba, 2006	Mejora la eficiencia de la detección en un 94%
De la Sota, 2000	Mejora entre el 60% y el 100% en la detección de celo
De la Peña y Ferreira, 2013	Mejora de un 83% en la detección de celos
Terreno, SF.	Rangos entre 60-100 y 94%
Neves y otros, 2012	Reducción del rango de días abiertos desde 113-175 días hasta 75-91 días

la posible ganancia en el valor genético del hato.

3. Incrementa el costo directo para el tratamiento de los desórdenes reproductivos, servicios y honorarios veterinarios.

A partir de la información que se ha detallado, surge la siguiente pregunta: ¿Cómo evaluar el potencial de implementación de esta tecnología en Costa Rica? Dado que se desea reflejar el potencial de antes y el de después, se acudió a evaluar el desempeño, compartiendo indicadores productivos-reproductivos entre las tres escalas (50-100-150 vacas), con el fin de uniformar las unidades de desempeño y poder reflejar, básicamente, el impacto de la inversión-mejora. Para establecer los rangos de mejora, tomando en cuenta que en Costa Rica no hay datos documentados al respecto, se recurrió a información comercial y a artículos académicos internacionales, que reflejan las mejoras en indicadores reproductivos. En el Cuadro 3, se ofrecen los datos encontrados sobre la tecnología en particular. Las referencias reportan mejoras en detección de celo y, en general, en la tasa de preñez global. La tasa de concepción se mantiene igual para ambos escenarios, ya que la tecnología específica no ejerce ninguna influencia en este particular (Neves y otros, 2012).

Estas mejoras se interactúan con una de cálculo de finca lechera, según las tres escalas mencionadas y se reportan los resultados. El análisis del presente trabajo utilizó un dato intermedio de mejora de un 85%, en el indicador de detección de celos.

Para mantener la perspectiva, los indicadores relativos se mantienen en las tres

diferentes escalas de finca (ej.: intervalos entre partos, periodo abierto y otros). Para efectuar el análisis pre y post, se utilizaron diferentes supuestos a fin de generar la estructura de análisis de una finca particular.

El análisis refleja los beneficios en término de la mejora productiva (kg) en leche, corregida a 305 días por ciclo, el cual incluye la reducción en el intervalo entre partos. Los indicadores utilizados se detallan en el Cuadro 4.

Los resultados muestran el tiempo estimado en el que es posible amortizar la inversión por la tecnología requerida para producir la mejora, consistente en la reducción en los días de intervalo entre parto de las granjas (días abiertos), que varía según el tamaño de la granja.

Para llegar al 6,49% de mejora en la producción diaria por lactancia corregida a 305 días, se efectuó el siguiente cálculo: primero se asume un periodo de espera voluntario postparto de 60 días. Dado que los datos utilizados reflejan una cantidad de días abiertos promedio, 115 días según datos de la Cooperativa Dos Pinos, al restarle los 60 días voluntarios se obtiene la ventana de días mejorables, en este caso: 115-60 = 55 días. Es en estos 55 días, en que se puede incidir en la efectividad de detección de celo mediante el uso de tecnología, la cual fue estimada en Costa Rica (2009) en un 43,1%. Si se desea superar este porcentaje hasta llegar a un 80% de detección (dato utilizado para el presente estudio), se requeriría mejorar en un 85% (ya que para pasar de 43,10% a 80% hay una diferencia de 36,9 puntos porcentuales). Según una tabla de equivalencias efectuada, a un nivel

**Cuadro 4.** Indicadores de desempeño utilizados para el ejercicio de inversión en tecnología de detección de celos

INDICADOR	Datos fuente: Arroyo y otros, 2009. Dos Pinos	Pretecnología	Posttecnología	Mejora Potencial
		Situación Actual	Con una mejora del 43% al 80%	
Servicios por concepción	1,8	1,8	1,8	=
Tasa de concepción	0,56	0,56	0,56	=
PEV (Periodo de espera voluntario postparto)	NA	60	60	=
Intervalo entre PEV y primer servicio	NA	24	13	11
Días entre parto y primer servicio	84,2	84,2	73,0	11,2
Días entre primer servicio y preñez	NA	32	17	15
Ventana de días de mejora en la detección	NA	56	30	25,7
Días abiertos	115,7	115,70	90,00	25,7
% Detección de celos	43,1	43,1	80	85%
% Tasa preñez	23,9	0,24	0,44	83%
Días secos	408			
Intervalo entre partos	394,4	395,7	370	25,7
Producción por lactancia a 305	5224	5224	5224	5224
Producción diaria por lactancia a 305 / IEP	13,25	13,202	14,119	6,49

de eficiencia del 43% en la detección de celos se necesitan aproximadamente 56 días. Para el caso de una eficiencia de 80%, se estima en 30 días aproximados, con un ahorro calculado en 26 días (56 - 30) promedio menos de periodo abierto.

Manteniendo el dato promedio de producción corregida a 305 días el cual es de aproximadamente 5 224 kg y dividiendo éste entre los días de intervalo entre partos, se obtienen los kilogramos de producción diaria entre partos, por lo que el dato puede utilizarse para el estado actual y para un estado potencial. En este caso particular, la diferencia de producción diaria entre antes y después de utilizar la tecnología, se encuentra en el orden de 1,6 litros diarios, dato que per-

mite estimar, en colones, el aumento en la producción lechera (valor utilizado de 300 colones/kg leche).

En el Cuadro 5, se muestra el resultado del ejercicio de inversión.

Es de importancia aclarar que en el anterior Cuadro, únicamente se reflejan los beneficios económicos relacionados con la reducción en días del intervalo entre partos, traducido en producción de leche y descontando los costos variables por uso de concentrados derivados de este incremento productivo. No se especifica la reducción en días alimentación, ya que esta se debe hacer en menor cantidad de días en el intervalo entre partos. Dado que esta tecnología también monitorea y advierte de manera eficiente la reducción en

la rumia, permite que el productor actúe de manera anticipada, en períodos de caída de la producción, derivadas de problemas metabólicos/sanitarios que, frecuentemente, no son percibidos hasta tener los síntomas clínicos. Estos beneficios potenciales NO contemplados en el presente documento, se enlistan a continuación:

- Pérdidas por producción de leche derivadas de problemas metabólicos
- Costos adicionales de alimentación
- Costos adicionales de inseminación
- Costos en la compra de novillas
- Pérdida en las ventas de terneros y vacas
- Costos laborales adicionales
- Gastos veterinarios adicionales

**Cuadro 5.** Efecto económico derivado de la mejora teórica por producción de leche sobre la recuperación de la inversión. No se contemplan otros beneficios

Vacas en ordeño	Cantidad de sensores	Inversión total de la finca	Inversión por vaca adulta	Mejora productiva (kg) por intervalo entre partos	Ingreso extra en leche por aumento anual por animal	Ingreso extra en leche por aumento anual en la finca	Tiempo de recuperación de la inversión (meses)
50	25	¢3.690.000,00	¢61.500,00	6,49%	¢100.411,00	¢4.217.275	10,50
100	50	¢5.440.000,00	¢45.333,33	6,49%	¢100.411,00	¢8.434.550,11	7,74
150	75	¢7.190.000,00	¢39.944,44	6,49%	¢100.411,00	¢12.651.825,16	6,82

A nivel general, dichos beneficios permitirían reducir, en mayor proporción, el tiempo de recuperación de la inversión. En diferentes experiencias a nivel internacional, se reportan desde los tres a seis meses en promedio. Por ello es necesario que, en condiciones de Costa Rica, los anteriores aspectos sean calculados de manera detallada, para poder describir este tipo de mejoras con mayor especificidad.

### Conclusiones:

Se puede concluir que, tal y como sucede con muchas tecnologías, entre mayor sea la escala de la empresa, la inversión se recuperará en menor tiempo, aunque demande un mayor esfuerzo inicial, ya que la tecnología tiene un costo fijo para todo el que la implemente y la inversión variable depende, naturalmente, de la cantidad de sensores (TAGs), que se adquieran.

Por ser Costa Rica un ejemplo a nivel internacional en producción lechera, resulta inminente que los productores incorporen a sus fincas una tecnificación de primer nivel, que permita reducir la variabilidad de cada uno de los procesos productivos. Por las condiciones propias de la actividad, los procesos de producción en ganadería de leche no pueden tener el nivel de variabilidad que ostentan otras explotaciones pecuarias, tales como la avicultura, la acuicultura y la porcicultura.

El principal factor significaría, tener menores posibilidades de control ambiental (clima y topografía) sobre los animales y la producción de alimento, lo cual aumenta la variabilidad de lo que el productor lechero tiene en sus manos para trabajar. Dichas variaciones restan precisión a los sistemas productivos. Sobre este tema, existen iniciativas conjuntas de investigación por parte de la Estación Experimental Alfredo Volio Mata de la Universidad de Costa Rica y de la Universidad Técnica Nacional, en las que se está trabajando para desarrollar mecanismos más eficientes de monitoreo, para reducir la variabilidad de la oferta

alimenticia en ganado lechero, una de las principales fuentes de desperdicio operativo en estas explotaciones.

Existen emprendimientos de muy interesante orientación producto de avances locales (latinoamericanos) orientados al desarrollo y a la comercialización de tecnologías específicas para monitoreo de indicadores en producción ganadera. Este tipo de iniciativas deben de recibir mucha atención y apoyo de parte de entes relacionados con investigación, para que logren consolidarse en su máximo potencial con el fin de lograr accesos de menor costo a este tipo de tecnologías.

Con el uso de las tecnologías de punta en el campo lechero, paralelo a una intensificación de la profesionalización técnica dentro de las fincas, nuestro país podría llevar la batuta a nivel regional en lechería de precisión. El secreto está en contar siempre con estudios de respaldo técnico económico, con los cuales el productor sustente las razones para justificar o no la compra de una tecnología y que, como consecuencia, en el mejor de los casos, ningún productor las adquiera por capricho o novedad, sino por su verdadera y comprobada efectividad.

### Referencias:

Bach, A. 2013. Use of precision technologies to optimize feed efficiency for milk production. Proceedings of the Precision Dairy Conference. June 26-27. University of Minnesota. Department of Animal Science.

Banhazi, T.M.; Black, J.L. 2009. Precision livestock farming: A suite of electronic systems to ensure the application of best practice management on livestock farms. Australian Journal of Multidisciplinary Engineering 7(1):1-14.

Becaluba, F.; Becaluba, M. 2006. Nuevas tecnologías para el manejo de la detección de celo. Argentina (en línea). Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/93-manejo\\_deteccion\\_celo.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/93-manejo_deteccion_celo.pdf)

Bewley, J. 2010. Precision dairy farming: Advanced analysis solutions for future profitability. The First North American Conference on Precision Dairy Management. University of Kentucky.

Borchers, M.R.; Bewley, J.M. 2013. Precision dairy technologies: a producer assessment. University of Kentucky, Lexington, Kentucky, USA. Proceedings of the Precision Dairy Conference. June 26-27. University of Minnesota. Department of Animal Science. P.87-88.

De la Peña, F.; Ferreira, J. 2013. Evaluación de diferentes métodos para la detección de celos en vacas lecheras. Collares electrónicos versus detección visual. Tesis de Grado Montevideo, Uruguay, Universidad de la República.

De la Sota, R. 2000. Detección de celos: cómo calcular intensidad y exactitud. Taurus 2(7):19-27.

Eastwood. 2013. Precision dairy industry in Australia. Lessons for end users, technology developers and industry organizations. Proceedings of the Precision Dairy Conference. June 26-27. University of Minnesota. Rochester Minnesota.

Ishay, E.; Fustini, M.; Palmonari, A.; Arazi, A. 2013. Detection of health problems and dairy cow welfare monitoring with the aid of behavior parameters. Proceedings of the Precision Dairy Conference. June 26-27. University of Minnesota. Department of Animal Science. P.173-174.

Kroll, H.; Bar, D. 2013. Rumination behavior improves activity based heat detection system. SCR Engineers Ltd., Netanya, Israel. Proceedings of the Precision Dairy Conference. June 26-27. University of Minnesota. Department of Animal Science. P. 167-168.

Meijer, R.; Peeters, K. 2010. The use of precision dairy farming in feeding and nutrition. The First North American Conference on Precision Dairy Management.

Neves, R.C.; Leslie, K.E.; Walton, J.S.; Le Blanc, S.J. 2012. Reproductive performance with an automated activity monitoring system versus a synchronized breeding program. Journal of Dairy Science. 95:1-11.

Press, J. 2015. Información y monitoreo de la rumia. Israel, Corporación SCR Engineers. (Comunicación personal).

Robledo, R. 2010. El sistema de producción de leche en Australia y Nueva Zelanda, y su reestructuración productiva. Revista México y la Cuenca del Pacífico. 13(37):57-74.

Tylutki, T.; Fox, D. 2002. Moooving toward six sigma: A quality management program helps one farm manage its feed costs Quality Progress. ProQuest Central. 35(2):34-41.

Wasser, M. 2013. Nueva tecnología en la lechería. Aplicación en el trabajo diario. Presentación comercial. SCR Engineers. Israel.

# Línea de Desparasitantes IVOMEC



## ivomec 1%

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

## 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 Eprinex

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)



# Atención Odontológica Equina



**Dr. Arturo Trejos Soto, DPA**

Médico Veterinario con Énfasis en Odontología Equina  
artrejos@hotmail.com

Para hablar y comprender el tema de la atención odontológica equina es indispensable recordar los hábitos alimenticios de los caballos en su estado natural. Los caballos en libertad utilizan el 80% de su vida para comer, o sea entre 18 a 20 horas al día y su alimentación se basa, principalmente, en gramíneas.

Cuando el hombre domestica al caballo, lo confina a un espacio reducido, donde le suministra forraje, que es cortado sin ninguna selectividad y, además, adiciona granos para suministrar en volúmenes pequeños los nutrientes necesarios para cumplir con su desempeño en el trabajo, el deporte, el paseo, las exhibiciones, entre otras actividades. Esto trae como consecuencia problemas o enfermedades graves, que podrían ser letales para el caballo, como lo son: desórdenes alimenticios (cólico) y metabólicos (laminitis), problemas locomotores, de crecimiento, de infertilidad y odontológicos, entre otros. Dado que cambiar de todo estos hábitos en el caballo moderno es prácticamente imposible, la labor de los profesionales en el campo de la salud de los equinos es mitigar los daños que estos cambios alimenticios y de confinamiento le puedan causar y, en el caso específico de la odontología, la función del profesional es prevenir y corregir a tiempo los problemas o cambios que como se sabe, inevitablemente, ocurrirán en la boca de todos los caballos (Figura 1).

La atención odontológica del caballo se ha realizado desde tiempos ancestrales; sin embargo, en los últimos años ha evolucionado significativamente, con la especialización de los profesionales en la rama de la salud equina. Asimismo y gracias a la utilización de adecuados equipos de desgaste y protocolos de contención química, hoy se realiza como un procedimiento seguro, indoloro y eficiente.

## ¿Cómo se hace una correcta atención odontológica equina?

Esta se efectúa considerando los siguientes factores:

- Métodos de contención:** es indispensable utilizar un método de contención química (sedantes), que garantice que el procedimiento se realizará sin riesgos para el profesional y para el paciente, pues, generalmente, el ruido y la sensación que genera el equipo eléctrico de desgaste odontológico provoca estrés en el animal.
- Correcto abordaje:** para lograr hacer un buen trabajo es importante contar con un abre bocas apropiado, que permita una correcta sujeción y un acceso fácil a la cavidad oral, de tal manera que se pueda tener contacto físico y visual con todas las piezas dentales. Además, se necesita un pedestal que ayude a tener una correcta posición de la cabeza del caballo (Figura 2). Es preciso destacar que los métodos convencionales y rudimentarios usados en el pasado, principalmente por empíricos, ponen en riesgo la integridad de la persona y del animal y



Figura 1. La atención odontológica previene y corrige los cambios que inevitablemente ocurren en los dientes de los caballos.

Encuentre este excelente producto con su distribuidor de preferencia

# EQUUS

HIGH PERFORMANCE



## SERVICIO AL CLIENTE

### SARDINAL

Tel. (506) 2639-1905  
Fax: (506) 2639-1360

### BELÉN

Tel. (506) 2298-1881  
Fax: (506) 2298-1836



Figura 2. Con la utilización de un abrebocas y de un pedestal es posible tener contacto físico y visual con todas las piezas dentales, así como una correcta sujeción.

no permiten un acceso adecuado para trabajar en todas las piezas dentales como debe ser.

3. **Evaluación y diagnóstico:** estudios realizados revelan que la mayoría de animales con alteraciones dentales son asintomáticos (el caballo no tiene molestias), por eso el propósito de un examen odontológico es evaluar la presencia de una patología y así conocer las posibles consecuencias en salud y bienestar. Se debe realizar un correcto examen clínico de dicha cavidad y en el caso de que exista una afección, llegar a un diagnóstico acertado y, posteriormente, establecer el tratamiento adecuado (Figura 3). Es importante tener en cuenta que este punto hace la diferencia entre la odontología equina profesional y el trabajo realizado por empíricos, cuyas prácticas no diferencian los problemas individuales de cada paciente, ya que utilizan el mismo procedimiento para todos los caballos, por igual.

4. **Tratamiento:** son tan diversos como los problemas odontológicos. Estos pueden ser desde un simple desgaste en alguna arista o filo, que cause laceración, hasta la corrección de des-

balances o tan drásticos como una extracción. Lo importante es saber que algunos tendrán que someterse a un proceso rutinario paulatino de corrección, así como otros se atenderán, por única ocasión, para solucionar su problema inicial, sin olvidar que por las condiciones alimenticias ya mencio-



Figura 3. Un correcto examen clínico de la cavidad permite llegar a un diagnóstico, en caso de alguna afección

nadas, el caballo necesitará mantenimiento odontológico permanentemente. Los equipos tradicionales como las limas manuales son ineficientes para brindar una atención odontológica completa y provocan laceraciones importantes que, muchas veces, dejan al caballo con un problema más grave que el inicial. Es por eso, que hoy en día existen equipos eléctricos de desgaste dental que garantizan un tratamiento eficiente, sin dejar dolor posterior a la atención odontológica, permitiendo las limas manuales solo para afinar detalles (Figura 4).

### ¿Cuáles son los principales problemas relacionados con las enfermedades dentales?

Entre los principales problemas relacionados con las enfermedades dentales, se tienen:

**Condición corporal:** la causa más común por la que solicitan un servicio de revisión odontológica es porque el caballo está flaco y no engorda. Esto se debe a que, en la mayoría de las patologías odontológicas, se limitan los movimien-

tos masticatorios normales del caballo, ya sea por barreras mecánicas como oleajes, rampas de la superficie masticatoria, por algún molar decíduo que está por mudar, o puede ser por dolor al masticar cuando existen odontofitos con puntas filosas, que lastiman las partes sensibles. Al ocurrir esto, la masticación es deficiente y el tamaño de la partícula del alimento es mayor, por lo tanto, la digestión y absorción de nutrientes se limita y el caballo excreta la mayoría de lo que se come, sin aprovechar los nutrientes que se le están suministrando.

**Desórdenes digestivos:** cuando existen problemas odontológicos es posible que se desencadenen impactaciones (estreñimiento). Este tipo de cólico está, en algunos casos, relacionado con el tamaño de la partícula del bolo alimenticio y algunas otras veces, a la sensibilidad dental. Cuando hay un diente astillado que le genera sensibilidad y si el agua está un poco fría no la toman y, por consiguiente, se deshidratan y se impactan. También es común escuchar al propietario decir que el caballo come con pereza, devuelve la comida o tiene conductas extrañas como mover la cabeza al masticar. Esto se debe, en muchas ocasiones, al dolor que les causa realizar los movimientos masticatorios y, en estos casos, es importante no solo revisar las piezas dentales y sus odontofitos, sino también la biomecánica de la masticación, así como también evaluar con atención la articulación témporomandibular.

**Doma:** es de suma importancia hacer una revisión odontológica cuando un caballo va a iniciar su proceso de doma, ya que existen numerosas patologías que podrían causarle molestias y dificultad a este trabajo, como lo son los dientes de lobo. Estos son dientes rudimentarios que aparecen en algunos caballos como vestigios de premolares, en su mayoría mudan junto con los dientes deciduos; pero, pueden permanecer y causar molestias, que interfieren durante la doma, por esto lo recomendable siempre es extraerlos. Otra práctica común, con



Figura 4. Equipos eléctricos de desgaste dental para un tratamiento adecuado y sin dolor.

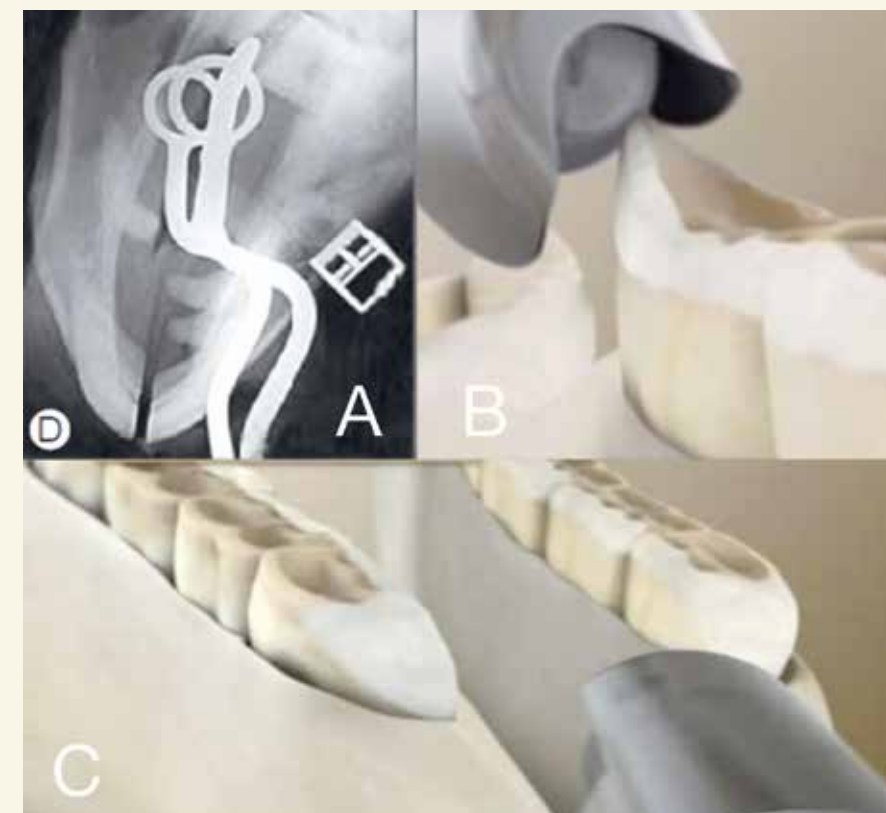
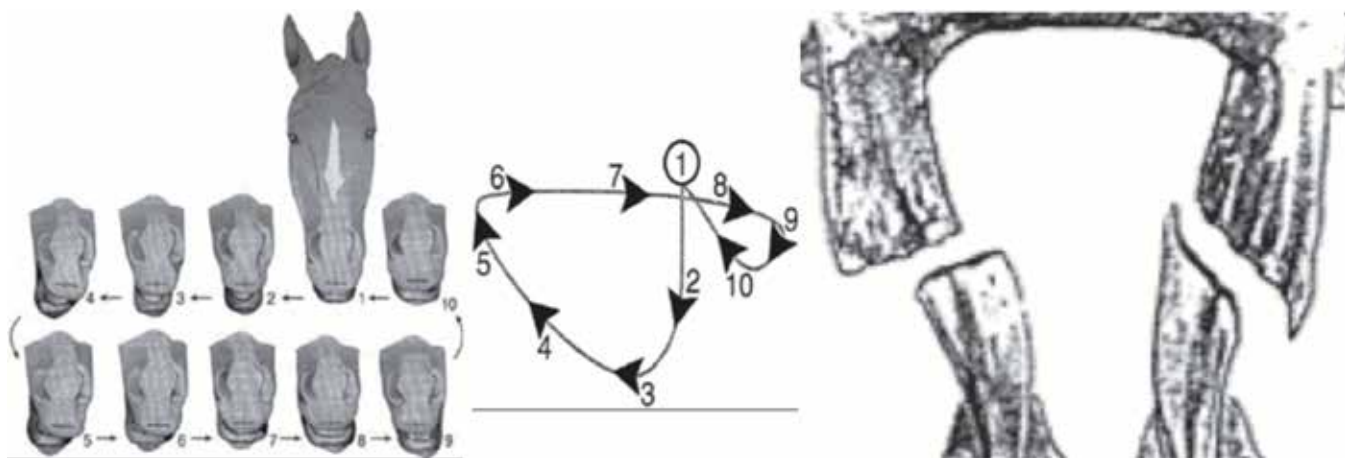


Figura 5 A) La radiografía evidencia cómo el caballo muerde el bocado con los premolares y lo sostiene con la ayuda de una rampa o pico, sin permitir que trabaje sobre la superficie sensible, con la cual debe hacerlo. B) Una rampa en el premolar inferior normalmente engancha el freno y no le permite trabajar. C) La imagen muestra la corrección de este problema, dejando una superficie convexa, que evita que el caballo muerda y sostenga el filete.

finos de mejorar la comodidad del trabajo del bocado en el caballo, es hacer un desgaste en forma curva sobre el primer premolar y su correspondiente, para

prevenir que se formen rampas o picos que le permitan atrapar el filete o el freno y dificultar el trabajo de este sobre el carrillo (Figuras 5 A, B y C).



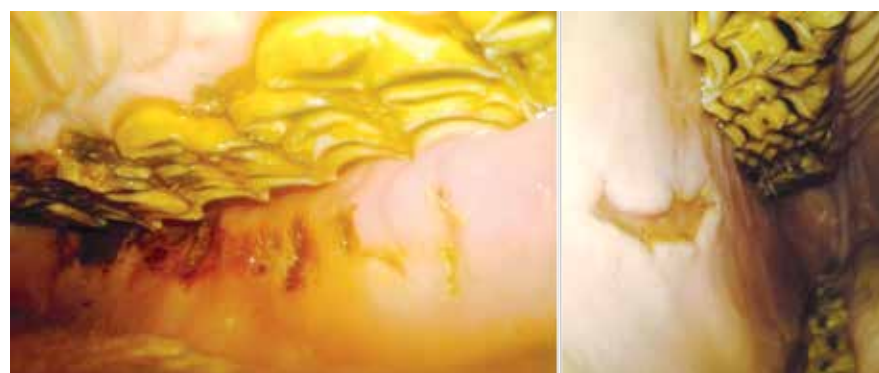
**Figura 6.** Los movimientos masticatorios hacen formas de ocho y producen roce y desgaste continuo. La mandíbula es más angosta que la maxila y provoca que el molar forme una punta filosa del lado de menor desgaste.

## ¿Cuáles son los principales problemas odontológicos que se encuentran en los caballos?

Entre los principales problemas odontológicos que se pueden encontrar en los caballos, están:

**Odontofitos:** son picos que se forman en el borde interno, en las muelas inferiores y en el borde externo en las superiores. Para comprender la formación de estos picos es necesario conocer la anatomía y la fisiología de la masticación. Los movimientos masticatorios producen roce de una pieza sobre otra y desgaste continuo. La mandíbula (inferior) es más angosta que la maxila (superior) y provoca que el borde interno del molar superior tenga más desgaste que el borde externo, formando una punta filosa del lado de menor desgaste. Esto les provoca laceraciones a la mejilla, en el caso de los superiores y los odontofitos de las muelas de abajo que laceran la lengua (Figuras 6 y 7).

**Rampas, picos y escalón:** son irregularidades de la superficie masticatoria. Estas patologías tienen distintas causas, principalmente mala oclusión, diastemas, ausencias, fracturas, entre otros. Todas limitan el movimiento masticatorio normal, provocando masticación deficiente y aumento del tamaño de la partícula del bolo alimenticio (Figura 8).



**Figura 7.** Los odontofitos laterales provocan laceraciones vestibulares muy graves, que causan mucho dolor y limitan la ingesta.



**Figura 8.** A la izquierda se muestra cómo una mala oclusión permite un crecimiento de un pico en los premolares superiores, limitando la masticación. A la derecha se aprecia la forma de corregir la patología.

**Persistencia del diente de lobo:** como ya se mencionó, se trata de dientes rudimentarios que aparecen en algunos caballos, como vestigios de premolares y que pueden fracturarse con el freno o con el filete durante el trabajo, causándole molestias o sensibilidad, que interfieren durante la doma. Por esto, lo recomendable siempre es extraerlos. La persistencia de estos dientes está ligada a un

factor hereditario, razón por la cual es conveniente tomarlo en cuenta a la hora de escoger los sementales (Figura 9).

## ¿A partir de cuándo se recomienda realizar una revisión odontológica?

Está estrictamente relacionado con las patologías presentes en cada individuo. Exis-



**Figura 9.** En la imagen se señalan los dientes de lobo, los cuales deben ser extraídos, ya que molestan e interfieren con el proceso de doma.

ten casos en los que es más sencillo solucionar el problema, si el mismo se atiende en los primeros meses de vida. Sin embargo, se puede decir, de manera general, que la atención odontológica se debe realizar a partir de los 18 meses de edad.

## ¿Con qué frecuencia se debe realizar la atención odontológica equina?

Hay patologías que requieren de una asistencia continua durante un tiempo determinado hasta solucionar la causa de su problema inicial; pero, en promedio, se pueden considerar las revisiones, mínimo, cada 6 meses, durante toda su vida.

## Conclusión

La atención odontológica equina previene, oportunamente, problemas digestivos fatales y optimiza el desempeño del caballo, ya que le permite tener una adecuada absorción de nutrientes, así como un óptimo confort en el momento del entrenamiento y de la competición. Estudios serios realizados en poblaciones significativas demostraron que es posible reducir en más de un 25% la cantidad de concentrado en aquellos caballos que tienen una adecuada atención odontológica, sin que tengan disminución de la condición corporal o del desempeño deportivo. Esto quiere decir que en un caballo promedio, que come 4 kg/día para mantener una buena condición

corporal, puede tener una disminución en el consumo de 1 kg/día, equivalente a un saco cada cuarenta días. Este ahorro en aquellas cuadras que manejan un número significativo de caballos, se traduce en mucho dinero.

Por esto y las razones expuestas es conveniente que todo propietario, jinete o entrenador del caballo, le realice periódicamente una adecuada atención odontológica.

## Referencias:

Amaya, J. M.; Vera, L. G.; Sánchez, J. 2009. Enfermedades orales más frecuentes del caballo criollo colombiano. Colombia, CES Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Ardila, M.; Montoya L. 2009. Desórdenes bucales equinos. Revista de salud animal 31(3):143-151.

Baker, G.; Easley, J. 2005. Equine dentistry. 2. ed. USA, Elsevier.

Dixon, P. M. 2002. The gross, histological, and ultrastructural anatomy of equine teeth and their relationship to disease. AAEP proceedings, 48, 421-437.

Dixon, P. M. 2000. Equine dental disorders. Edinburgh, BEVA Continuing professional Development Client Education, University of Edinburgh.

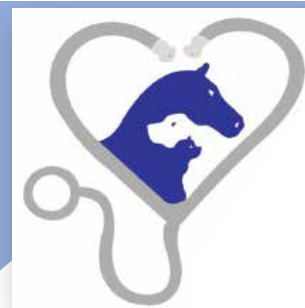
Dixon, P. M.; Barakzai, S. Z. 2008. Evaluation of the long-term oral consequences of equine exodontia in 50 horses. Vet J, 178, 419-24.

Navarrete, A. 2008. Enfermedades dentales frecuentes en los equinos (en línea). Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-equinos/sanidad/articulos/enfermedades-dentales-frecuentes-equinos2217/165-p0.htm>.

Pence, P. 2002. Equine dentistry a practical guide. USA, Lippincott Williams & Wilkins.

Sisson, S.; Grossman, J. D. 2000. Anatomía de los animales domésticos. Sistema digestivo. 5. ed. Philadelphia, W. B. Saunders.

Taylor, L.; Dixon, P. M. 2007. Equine idiopathic cheek teeth fractures: part 2: a practice-based survey of 147 affected horses in Britain and Ireland. EquineVet Journal, 39, 322-6. Townsend, N. B.



## Servicios Veterinarios San Francisco de Asís

Dr. Arturo A. Trejos Soto  
Especialista en equinos

Servicio a domicilio



LA MEJOR ATENCIÓN ODONTOLÓGICA PARA SU CABALLO

2448-7230 / 8602-3344

artrejos@hotmail.com



## Equipo ordeño a conducción

- Equipos de alto rendimiento.
- Diseñados para aumentar la productividad.
- Permite un ordeño eficiente.



## Equipo ordeño a tarro

- Equipos de ordeño portátil Entry Line.
- Pensado para el pequeño productor.
- Ordeño más rápido, constante y estable.

## InService™ 24 horas

- 100% garantía en suministros de partes y piezas.
- Programa de mantenimiento preventivo.
- Técnicos certificados, asesores y profesionales.



## Tanques de enfriamiento

- Enfriamiento rápido.
- Bajo consumo eléctrico.
- Soluciones para pequeños, medianos y grandes productores.



## Confort animal

- Soluciones para mejorar el bienestar de sus vacas y lograr la longevidad de su rodeo.
- Invertir en confort, es rentable.



## Mobile shop

- Nuevo canal de venta y comunicación.
- Estamos más cerca del productor para atender sus necesidades.
- Todas las soluciones directamente en las fincas lecheras.



Distribuidores para Centroamérica y el Caribe

Contacto:

Tel.: (506) 2668 0178

(506) 8567 6833

Email: [info@comercializadorahuracan.com](mailto:info@comercializadorahuracan.com)

Oficinas:

Centro logístico SOLARIUM, Bodega 18D

Frente al Aeropuerto Internacional de Liberia

Guanacaste, Costa Rica.



# Las mascotas o animales de compañía



**José Fabio Alpízar Bonilla**

Cooperativa de Productores de Leche,  
Dos Pinos, R. L.  
josalpizar@dospinos.com

Las mascotas o bien los animales de compañía, son cada vez más comunes y constituyen una parte cotidiana, así como una forma de vida. A pesar de que los animales más populares son el perro y el gato, las opciones pueden ser ilimitadas y muy variadas, dependiendo del gusto de cada quien.

El término mascota procede del francés "mascotte", utilizado para nombrar al animal de compañía. Estos animales, por lo

tanto, acompañan a los seres humanos en su vida cotidiana y no son destinados al trabajo ni tampoco son sacrificados para convertirlos en alimento.

El concepto por sencillo que parezca es importante, pues a partir de este es posible establecer la diferencia entre las mascotas y los animales domésticos productivos.

Aunque la connotación y la denominación pueden ser amplias, incluyendo, adicionalmente, a las mascotas como símbolos, animaciones e inclusive como cosas, tal es el caso de las mascotas virtuales, electrónicas o cibernéticas, el Dr. Greg Aldrich (2014), las describe desde

una perspectiva de animal (fauna) y las clasifica en cuatro categorías, generadas desde una definición básica: animal de compañía, deportes, trabajo, pero no como fuente de alimento.

- Se incluyen las especies domésticas más comunes: perros, gatos, conejos, caballos, ratas, ratones y cuilos.
- Especies pseudodomésticas y exóticas: loros, pericos, monos y peces.
- Animales salvajes: iguanas, serpientes tortugas y ranas.
- Animales de zoológico: león, coyotes, osos y otros.

Las alternativas pueden ser incontables, según los gustos y preferencias, así como modas o tendencias. De esta manera, lo que a simple juicio puede ser considerado como una extravagancia o una idea descabellada e imposible de materializar, puede ser posible. Dependiendo de la ubicación geográfica, lo que sería una relación extraña, en otra puede ser considerada normal.

Ante esta situación, ampliar un listado puede no solo ser extenso, sino que probablemente se dejen muchos ejemplos de lado.

## La función de los animales de compañía

Las razones para poseer un animal de compañía, pueden ser amplias y variadas. No obstante, algunas de las características más comunes, incluyen:

- Los animales de compañía son seleccionados por su comportamiento, adaptabilidad y por su interacción con los humanos, en la que posiblemente se utilicen como apoyo para la caza o para la seguridad.
- Se caracterizan por ser amigables: se puede decir que la mayoría de estos animales se convierten en domésticos, si la persona con las que conviven les enseña buenos modales en la convivencia diaria, no olvidando su naturaleza animal.
- Se adapta al ambiente de un ser humano, sin importar su naturaleza: se adhiere a un grupo, familia o sociedad, la cual le dota de todo lo necesario para su desarrollo y bienestar.
- Otras consideraciones relacionadas con el estatus son comunes y están estrechamente relacionadas, por cuanto se pretende que su comportamiento, presencia y caracteres físicos o de apariencia, representen a su dueño o compañero.

En adaptabilidad y comportamiento, se dice que los perros, como animales de compañía, superan a la mayoría. Su adaptabilidad ha ayudado al hombre en

diversos ámbitos sociales, culturales y recreativos, como en uso terapéutico en hospitales, guías de personas con alguna discapacidad visual, apoyo policial y en complicados rescates de personas.

La compañía de cualquier mascota evoca siempre ternura, compañía y amistad, cualidades que se intensifican cuando la soledad busca filtrarse en la vida de las personas. Es, en estos momentos, cuando la mascota adquiere un papel más importante, al sentirlo parte de la familia y, aún más, como un amigo.

Poseer un animal de compañía puede traer a la salud consecuencias positivas, ya que el cuidado diario hace olvidar, a muchas personas, otro tipo de preocupaciones, evita la depresión haciéndolas sentir útiles.

Sin embargo, para el caso de los animales no domesticados y de manera especial, para los salvajes, la precaución es una recomendación de oro.

En ocasiones, estos pueden reaccionar de manera agresiva, por simple instinto, ante situaciones que les estrese, los asuste o los moleste.

La tenencia de una mascota en un hogar implica una serie de responsabilidades relativas a su cuidado y a su atención, que se deben de conocer. A continuación, se detallan una serie de recomendaciones relacionadas con estos aspectos y si bien la mayoría pueden hacer referencia a perros y gatos, algunas sugerencias de carácter general le pueden ser de gran utilidad.

Una buena porción de los comentarios fueron tomados y adaptados de Cuidados básicos para los animales de compañía (perros y gatos), coordinado por el Ayuntamiento de Madrid en su Boletín Madrid Salud, 2011.

## 1. Elección de la mascota y la llegada a casa

Lo primero que debe preguntarse es si está dispuesto a adoptar un animal, si cuenta con el tiempo, con el dinero para

mantenerlo, con el espacio y si este le conviene. Para ello, deberá estar dispuesto a dedicar parte de su tiempo a la nueva mascota, ser paciente y perseverante, compartir parte de su tiempo libre y saber actuar con firmeza ante su posible comportamiento.

En el caso de un perro o de un gato, es decir un animal domesticado, para lograr la convivencia; resulta fundamental tener en cuenta las características propias de cada raza y proporcionarle los cuidados adecuados durante las primeras semanas.

Los accesorios básicos que se deben de adquirir antes de la llegada del nuevo animal a la casa son: una cama, una jaula para protegerlo por las noches, un comedero y un bebedero, complementos como correa y collar, en el caso de los perros, así como una palita y una escoba para recoger las heces o una caja con arena de deposiciones, en el caso de los gatos.

Consulte y asesórese sobre los cuidados y condiciones básicas para mantenerlo. Es común que se adopten costumbres humanas, fundamentalmente, las referentes a las facilidades del hogar y de las que se asocian al hábitat en que se desenvuelve la familia; pero, esto no siempre le ofrecerá el confort y la tranquilidad que un animal, en condición silvestre o natural, puede experimentar.

## 2. Alimentación

Para mantener a nuestros animales de compañía es muy importante que ingieran una dieta equilibrada, que satisfaga sus necesidades energéticas y que les proporcione los nutrientes adecuados, para que la mascota pueda jugar, desarrollarse y hasta reproducirse, si fuese el caso.

Lo ideal, tanto para perros como para gatos, es que este consuma alimento seco, adaptado a cada etapa de crecimiento y a cada necesidad. Nunca deben comer alimentos crudos, ya que estos podrían ser fuente o precursores de enfermedades.

Es conveniente prevenir la obesidad. Un animal normal debe tener las costillas palpables y la figura de reloj de arena visto

desde arriba (sobre todo perros y gatos).

En periodos de gestación o lactancia, se debe proporcionar un alimento balanceado a las perras y a las gatas, sobre todo, durante las tres o cuatro últimas semanas de gestación y durante toda la lactancia. Se debe, igualmente, incrementar la ración, principalmente, durante la lactancia a razón de 1,5 veces la cantidad necesaria para el mantenimiento normal, durante la primera semana, dos veces más en la segunda y hasta tres veces más en la tercera semana de lactación.

Con respecto a los animales exóticos o salvajes, consulte y asesórese sobre los cuidados, condiciones básicas y tipos de alimentos, incluyendo alimentos balanceados y variados, que este puede consumir en un hábitat natural.

En primera instancia, el simple hecho de tener claro si el animalito es carnívoro, vegetariano u omnívoro, constituye una información fundamental para asegurarse una adecuada alimentación, que pueda consumir y que no le cause algún problema de salud o de comportamiento.

En general, los alimentos para consumo humano, incluyendo, suplementos alimenticios, golosinas o cualquier otro tipo, no son idóneos para los animales de compañía. Muchos padecimientos o deficiencias se generan, actualmente, por el uso de este tipo de alimentos. Consulte y asesórese.

Otros aspectos a considerar, adicionalmente, son los horarios de alimentación o si los animales deben tener alimento en forma permanente.

### 3. Higiene

En un hábitat natural, los animales no requieren de algunas comodidades, pero al ser introducidos al ambiente de las casas de habitación, estos pueden cambiar, por lo que requerirán tiempo para adoptarlas.

Dentro de las comodidades consideradas como normales y que son aplicables a los animales domésticos, se mencionan:

a) **Baño:** existen criterios variados so-

bre la frecuencia en la que se deben realizar los baños. En general, esta no deberá ser inferior a una vez al mes. Algunos autores señalan que se debe hacer cuando lo necesitan, por ejemplo, cuando el pelo está sucio. Aunque los gatos suelen ser menos tolerantes que los perros con el baño, es posible hacer que el gatito lo acepte y que se acostumbre a ello. Consulte con su médico veterinario sobre los productos que puede utilizar.

b) **Cepillado (cuando aplique):** la mejor manera de mantener su higiene, sin alterar su piel, es el cepillado diario.

c) **Oídos:** se deben limpiar con una gasa. Hay productos específicos, se echan en el conducto auditivo y se masajea la zona, procediéndose después al limpiado con la gasa.

d) **Uñas:** en perros que no desgasten bien hay que cortarlas, sobre todo en los espolones. Para los gatos, en el mercado existen accesorios para "arañar" o arañar, lo que les permite mantener las uñas en perfecto estado.

e) **Revisión dental:** para poder ver el estado de los dientes del gato, se le oprime suavemente la articulación de su boca y así la abre. Estos se limpian solos, al masticar el alimento seco o al morder juguetes especiales. El sarro y el mal aliento han de ser tratados por el veterinario.

### 4. Educación

Los perros son animales sociales y jerrárquicos: esto significa que necesitan desde cachorros conocer y asumir su "puesto" en la familia y fuera de ella (en el parque, ante la presencia de personas extrañas en casa, en los lugares habituales de paso como la clínica veterinaria, en casas de familiares, entre otros).

Existe un periodo fundamental en el desarrollo de la conducta denominado "periodo de sensibilización", que abarca desde la semana 3 a la semana 10 y durante el cual el cachorro debe asimilar todo lo que ocurre en su entorno. Esta sociali-

zación hace que acepten mejor a otros animales, tanto de su propia especie como de otras y la habituación les hace capaces de enfrentarse a los estímulos ambientales, que se van a encontrar a lo largo de su vida.

Se les debe enseñar normas de convivencia básicas, mediante el aprendizaje de conductas de obediencia muy sencillas. Para ello, se debe decir su nombre antes de darle una orden usando una frase corta. Siempre se debe trabajar con refuerzos positivos. Por ejemplo, si tira de la correa, acórtela la distancia y prémiele cuando no tire.

Se deben corregir, además, comportamientos indeseables como es el morder. Para ello, sujete el hocico del perro con una mano por encima y ejerza más o menos fuerza, según la situación y la raza del perro. De ser necesario utilice un bozal, para sacarlo a caminar, por lo menos mientras que este es adiestrado o entrenado. No se exponga, como tampoco lo comprometa, por simple exceso de confianza o negligencia.

El lenguaje de los gatos es más complicado, si bien existen posturas típicas que obedecen a sus instintos y que son muy fáciles de conocer (esconderse bajo algo, estiramiento y bostezo, postura de caza...), los gatos, además, tienen un lenguaje corporal y vocal que se debe aprender a conocer, así como un instinto de marcaje mediante la eliminación de orina.

Existen casos en los que la convivencia es solo presencial, por lo que no se hace necesaria la educación para lograr un nivel de adopción y de domesticación.

En otras ocasiones, la disciplina debe ser un quehacer del dueño, por lo que cuando atenderlo, alimentarlo, asearlo y las demás responsabilidades deben cumplirse en tiempo y forma.

### 5. Ciclo sexual y esterilización

Las perras pueden tener su primer celo entre los 6 y 10 meses de edad. Las gatas, por su parte, pueden tener va-

rios celos seguidos y sus ciclos están influidos por la temperatura ambiental y la luz solar.

El sangrado vaginal es un hecho normal en las perras y ocurre en la primera fase del ciclo. Esta fase dura en promedio 10 días, pero puede variar entre 3 días y 3 semanas. En esta fase, los machos se sienten atraídos, pero las hembras todavía no son receptivas.

Cuando una gata está en celo se muestra inquieta, va de un lado a otro, apenas come, se frota contra el suelo y maúlla constantemente. Cuando la gata está dispuesta para el apareamiento, lo realizará varias veces, generalmente, con varios gatos.

La esterilización es un proceso quirúrgico que consiste en la retirada total o parcial de los órganos reproductores y se realiza tanto en los machos como en las hembras. Este procedimiento incrementa su calidad y esperanza de vida, ya que disminuye la posibilidad de que se desarrollen infecciones uterinas, tumores y enfermedades de los órganos reproductores.

Existen otros métodos de control de la reproducción, basado en la utilización, oral o inyectado, de medicamentos. La castración es de gran importancia y destacan al menos tres razones: para prevenir gestaciones no deseadas, para eludir el desarrollo de enfermedades y para controlar o eliminar la conducta relacionada con las hormonas sexuales.

Tenga presente que en épocas de apareamiento, los animales pueden cambiar dramáticamente su conducta o comportamiento. Ejemplo de esto puede ser desde inapetencia y hasta agresividad.

### 6. Visitas al médico veterinario

En general, tanto los gatos como los perros precisan ser desparasitados y vacunados. El calendario de vacunaciones lo establecerá su veterinario. Para la mayoría de las vacunas en animales adultos y para cachorros variará según cada protocolo. Consulte con su médico veterinario

sobre el tipo y programa de vacunación a seguir, según sea cada caso.

Como norma general y en ausencia de síntomas de enfermedad, se debe acudir al veterinario, como mínimo, una vez al año.

Si detecta que su mascota no come o se muestra decaída, acuda al médico. Al ir al veterinario anote los síntomas anormales que haya podido observar en su perro o en su gato. En el caso de los gatos, tráselos en una jaula y no los deje sueltos en la sala de espera. Tome nota de las recomendaciones del veterinario.

### 7. Ejercicio físico

Para que la mascota esté sana y en forma, debe hacer ejercicio periódicamente. Sin embargo, hay que evitar las horas del día en que hace más calor; ya que el perro tiende a pasarlas descansando (durmiendo). Además, al igual que las personas, los perros sufren lesiones, tirones, esguinces, por lo que habrá que controlar su actividad física y procurar que no se exceda en el ejercicio, ni realice actividades peligrosas.

El ejercicio es necesario para permitir al perro expresar conductas caninas normales, como explorar, seguir rastros olorosos y otros. Además, se puede aprovechar ese tiempo para mejorar el entrenamiento y estrechar las relaciones mascota-propietario.

Los gatos necesitan un ejercicio formal que encuentran fuera de la casa (patios, jardines,...). Cuando el gato permanece continuamente dentro de la casa, el propietario debe proporcionar al animal una actividad de juego que satisfaga sus necesidades físicas y mentales. Los juguetes pueden desempeñar una importante labor, pero no sustituir el tiempo que debe compartir con la mascota.

Consulte adicionalmente con su médico veterinario sobre los juguetes a adquirir, para evadir conductas o situaciones indeseables.

Tenga presente que el ejercicio le puede ayudar y ser muy beneficioso, tanto a su mascota como a usted.

### Recomendaciones generales de alimentación

- El desconocimiento de las necesidades nutricionales (O'Brien, 1988; Kollias y otros, 2000), así como de los alimentos que se ofrecen, ha llevado a muchos errores de manejo que, a su vez, han generado una serie de problemas o deficiencias nutricionales. Un animal desnutrido presenta una disminución en la capacidad inmunológica, siendo más susceptible a infecciones y a dolencias sistémicas (Ullrey, 1993), que conlleva a una capacidad reproductiva comprometida. Ante esto, sea observador, consulte y asesórese adecuadamente. Esfuércese por brindar las condiciones de alimentación, salud y sobre todo el confort que estos demandan.

- Por las mañanas, cambie los sobranes de alimento y rellene el comedero con alimento fresco. Ofrezca la cantidad que la mascota consume de forma habitual y esté atento si se consume menos o si puede ser necesaria una porción adicional. Consulte con el médico veterinario o con el nutricionista.

- Si tiene acceso a algún tipo de alimento balanceado, mézclelo con los naturales, en pequeñas proporciones, para acostumbrar a los animales a consumirlo. En perros y gatos, el alimento completo es suficiente para mantenerlos con salud y con bienestar, pero en otros tipos, debe ofrecerlo siempre mezclado o bien de forma paralela (separado), para favorecer el consumo de nutrientes.

- No olvide el agua, limpia y fresca, durante todo el día. En aquellos casos en que los animales se bañen o introduzcan residuos de comida, cambie esta para evitar que dejen de tomarla.

- El uso de vitaminas solubles, en periodos mensuales, pueden reforzar, en gran medida, la nutrición y la salud. Estas son ofrecidas, normalmen-

te, en una parte del día (por ejemplo por las mañanas) y retiradas para ofrecer agua limpia en horas de la tarde. Consulte con el médico veterinario o con un nutricionista.

- Observe en general a los animales. Ojos lagrimosos, apetito, consistencia de las heces, pueden ser indicadores importantes.
- Provea un ambiente adecuado en cuanto a luminosidad, temperatura, libre de ruidos y, dentro de lo posible, un ambiente natural.

Amén de las legislaciones, la consciencia y la humanización, tanto los animales domésticos como los salvajes gozan de una legislación que los protege. En el primer caso, los animales deben contar con condiciones seguras, sanas y de bienestar.

Por su parte, para los no domesticados y salvajes, las directrices se orientan a la protección del patrimonio, así como también del bienestar, por lo cual algunas especies no deben ser extraídas de su ambiente natural para ser sujetas, confinadas y, muchos menos, maltratadas.

#### Nota:

Infórmese de cuáles puede tener y cuáles no, así como las condiciones o procedimientos para su tenencia. Consulte el Decreto N° 316-20G, publicado en el Diario Oficial la Gaceta del viernes 06 de febrero del 2014, sobre la tenencia de animales de compañía en el siguiente enlace: <http://www.hacienda.go.cr/centro/datos/Decreto/Decretos%2031620-G-Asueto-31626-S-Regl.%20Animales-La%20Gaceta%2026-6%20FEB-2004.pdf>

#### Referencias:

Aldrich, Greg. 2014. Pet food basics: Seminario de Manufactura de Alimentos de Kansas State University. USA, Department of Grain Science, Kansas State University.

Ayuntamiento de Madrid. 2012. Cuidados básicos para los animales de compañía (perros y gatos) (en línea). Boletín Madrid Salud. Disponible en: [http://www.madridsalud.es/temas/animales\\_compania.php](http://www.madridsalud.es/temas/animales_compania.php)

Carpenter, James W.; Kolmstetter, Christine M. 2000. Feeding small exotic mammals. In Small animal clinical nutrition. 4. ed. Kansas, USA, Topeka. P.111-126.

Kollias, J. G.V. 1995. Diets feeding practices, and nutritional problems in psittacines birds. Veterinary Medicine 90(1):29-39.

Stahl, Scott; Donoghue, Susan. 2000. Feeding reptiles. In Small animal clinical nutrition. 4. ed. Topeka, Kansas. USA, Mark Morris Institute. P. 111 - 126.

Ullrey, D. E. 1993. Nutrition and predisposition to infectious disease. Journal of Zoo and Wild Life Medicine. 24(3):304-314.

## AGENDA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL, SEDE DE ATENAS Programación Cursos Cortos 2015

AGOSTO	FECHA	INVERSIÓN €*
Curso Básico de Sistemas de Información Geográfica (SIG)	6 y 7 agosto	105.000.00
Forrajes y Sistemas Silvopastoriles	12 al 14 agosto	147.000.00
Inseminación Artificial en Bovinos	18 al 21 agosto	175.000.00
Curso Básico de Ganado de Carne	24 al 26 agosto	147.000.00
Zoocriadero de Tepezcuintles	26 y 27 agosto	42.000.00
Curso Básico de Elaboración de Productos Lácteos	27 y 28 agosto	125.000.00
SEPTIEMBRE	FECHA	INVERSIÓN €*
Elaboración de Productos Lácteos con Leche de Cabra	3 y 4 setiembre	125.000.00
Inseminación Artificial en Bovinos	8 al 11 setiembre	175.000.00
Producción de Ganado Estabulado	17 y 18 setiembre	105.000.00
Zoocriadero de Mariposas	22 y 23 setiembre	105.000.00
Salud Animal en Bovinos	24 y 25 setiembre	105.000.00
OCTUBRE	FECHA	INVERSIÓN €*
Inseminación Artificial en Bovinos	6 al 9 octubre	175.000.00
Forrajes y Sistemas Silvopastoriles	14 al 16 octubre	147.000.00
Curso Básico de Elaboración de Productos Lácteos	20 y 21 octubre	125.000.00
Principios de Administración de Finca	22 y 23 octubre	105.000.00
Elaboración de Productos Lácteos Avanzado	29 y 30 octubre	125.000.00
NOVIEMBRE	FECHA	INVERSIÓN €*
Inseminación Artificial en Bovinos	3 al 6 noviembre	175.000.00
Manejo de Equinos	12 y 13 noviembre	105.000.00
Manejo Básico de Especies Menores (cabras y ovejas)	17 y 19 noviembre	105.000.00
Curso Básico de Elaboración de Embutidos	25 y 26 noviembre	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.

## II Seminario Agroindustrial de Búfalos en Costa Rica

Fecha: 18 de setiembre, 2015 / Lugar: UTN-Sede de Atenas / Horario: 8:30 a.m. a 2:00 p.m.  
Infórmese con: Eduardo Barrantes ([ebarrantes@utn.ac.cr](mailto:ebarrantes@utn.ac.cr)) y José Carlos Guevara ([jcguerra@utn.ac.cr](mailto:jcguerra@utn.ac.cr)), Tel. 2455-1000 / 2455-1004

# Diagnóstico y control de parásitos gastrointestinales en caninos y felinos: Cuidando de la salud animal, humana y ambiental



#### Dra. Jaqueline Bianque de Oliveira – MV, M.Sc., Ph.D.

Laboratório de Parasitologia (LAPAR),  
Departamento de Biologia,  
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal  
Tropical (PPGCAT),  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
(UFRPE), Brasil.  
Profesor visitante (2005-2009) de la Cátedra de  
Parasitología y de Enfermedades Parasitarias,  
Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad  
Nacional (UNA), Costa Rica.  
[bianque01@yahoo.com.br](mailto:bianque01@yahoo.com.br)

#### Introducción

En la actualidad, el convivio entre humanos y animales se ha vuelto más estrecho. La creciente presencia de perros y gatos

en las residencias y en los espacios públicos ha generado tantos beneficios como riesgos en lo referente a la salud animal, humana y ambiental (Schantz, 2002; Faraco, 2008; Day y otros, 2012). Eso porque las mascotas, así como los humanos, son hospederos de parásitos gastrointestinales (PGI) que se dispersan en el ambiente, favoreciendo su transmisión tanto a los animales como a las personas. La atención veterinaria periódica es la manera más segura de garantizar la salud de las mascotas, para que sus propietarios puedan disfrutar de las bondades emocionales, sin el riesgo que conlleva la tenencia responsable de las mismas.

#### Parásitos gastrointestinales y salud animal

La presencia de PGI es considerada como un evento muy frecuente en caninos y en felinos, incluso en animales que regularmente reciben atención veterinaria (Ramírez Barrios y otros, 2004; Arguedas Zeledón y otros, 2009). Esto probablemente se debe al inadecuado manejo de las parasitosis por parte de los propietarios y médicos veterinarios (Stull y otros, 2007). En Costa Rica, varios estudios realizados indican prevalencias

de PGI, que varían de 38.2% a 61.4% en perros cachorros y en adultos. El resultado de Calderón Arias (2008) fue de 54.3% en perros menores de 6 meses, comercializados en 18 tiendas de mascotas del área metropolitana; mientras que el de Zeledón y otros (2009) alcanzó una cifra del 56%, en perros atendidos en una clínica veterinaria en San José. Asimismo, Fernández Anchoa (2009) reporta un porcentaje de 38.6% y 31.6% en caninos y felinos, respectivamente, cuyas muestras fecales fueron enviadas a dos laboratorios de diagnóstico veterinario en el área metropolitana. La prevalencia más elevada de 61.4% fue registrada por Valverde Alvarado (2010), en perros que no recibieron atención veterinaria y que vivían en siete comunidades de riesgo social del país.

Los PGI más frecuentes en caninos y felinos de Costa Rica son: *Ancylostoma spp.*, *Toxocara spp.*, *Toxascaris leonina*, *Trichuris vulpis*, *Strongyloides stercoralis*, *Spirocerca lupi*, *Dipylidium caninum*, *Giardia duodenalis* y *Cystoisospora spp.* (Alvarado y otros, 2007; Paquet Durand y otros, 2007; Arguedas Zeledón y otros, 2009; Calderón Arias, 2009; Castro Jarquín, 2009; Fernández Anchoa, 2009; Valverde Alvarado, 2010; Sáenz y otros, 2014).

Estos parásitos infectan a los animales a través de la ingestión de agua y de alimentos contaminados (*Ancylostoma spp.*, *Toxocara spp.*, *T. vulpis*, *S. stercoralis*, *G. duodenalis* y *Cystoisospora spp.*), ingestión de escarabajos y pulgas (*S. lupi* y *Dipylidium caninum*) y/o por la piel (*Ancylostoma spp.* y *S. stercoralis*). Además, las perras y gatas contaminadas pueden transmitir parásitos a sus cachorros, por la placenta y/o por la leche (*Ancylostoma spp.* y *Toxocara spp.*).

A pesar de la cantidad de productos para su tratamiento y prevención, los parásitos están entre las causas más comunes de enfermedad del tracto gastrointestinal de perros y gatos, tanto en cachorros como adultos. En la mayoría de los casos, los animales parasitados no presentan signos

clínicos, principalmente los adultos. Cuando los signos clínicos ocurren, sobre todo en cachorros, los más frecuentes son diarrea (con o sin sangre), anemia, pérdida del apetito y de peso, vómito, distensión abdominal y depresión. Un estudio realizado con cachorros de hasta 6 meses de edad, comercializados en tiendas de mascotas del país, se diagnosticaron los PGI en 86.1% de los animales que presentaban diarrea (Calderón Arias, 2008).

La muerte puede ocurrir en cachorros o animales inmunosupresos. En el caso de infección por el nematodo *S. lupi*, los nodulos parasitarios en el esófago comprometen, de manera grave, la salud de los animales, resultando en mortalidad.

### Parásitos gastrointestinales y salud humana

La importancia del efecto de los PGI en las mascotas radica no solo en los problemas de salud que estos pueden producirles, sino también en la capacidad de afectar la salud humana (potencial zoonótico); lo que constituye un problema de salud pública. La contaminación del suelo con las heces de caninos y/o felinos parasitados facilita la transmisión de parásitos zoonóticos, tales como *Toxocara spp.*, *Ancylostoma spp.*, *S. stercoralis*, *T. vulpis* y *G. duodenalis*. De éstos, los más patógenos para humanos son *Toxocara spp.*, *G. duodenalis* y *Ancylostoma spp.* Es importante destacar que la transmisión de éstos parásitos no ocurre por contacto directo (caricias) de los propietarios con los animales infectados. Lo anterior, debido a que los PGI tienen la capacidad de infectar a los humanos, únicamente, a través del ambiente, después de que son defecados en las heces de los animales. La excepción es el protozoario *G. duodenalis*, cuyos quistes son excretados en las heces de los animales, ya con capacidad infectante para humanos y otros animales. Para que las mascotas no sean una fuente de contaminación de parásitos para el ambiente y para sus propieta-

rios, resulta fundamental que estas reciban regularmente atención veterinaria, a efecto de que puedan ser diagnosticadas y tratadas adecuadamente.

*Toxocara spp.* es causante de la zoonosis denominada Toxocariasis o Larva Migratoria, en sus principales presentaciones: visceral, ocular y neurológica (Schantz, 2002; Day y otros, 2012). La infección ocurre por ingestión de agua o alimentos contaminados con los huevecillos del parásito o, en el caso de los niños (principales afectados), a través de las manos sucias que tuvieron contacto con el suelo o con huevecillos. En Costa Rica, se han diagnosticado varios casos de toxocariasis ocular (LMO), en niños atendidos en el Hospital Nacional de Niños (Dr. Joaquín Martínez Arguedas, comunicación personal). Las larvas de *Ancylostoma spp.* causan la zoonosis conocida como Larva Migratoria Cutánea, una de las afecciones más prevalentes en la piel humana (Palmer y otros, 2007). Asimismo, *Ancylostoma caninum* es señalado como agente etiológico de la enteritis eosinofílica, considerada como una zoonosis emergente en los Estados Unidos (Schantz, 2002). El protozoario *G. duodenalis* es una de las causas de diarrea en niños, siendo responsable por epidemias tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo (Hunter & Thompson, 2005; Smith y otros, 2007).

En varios países, se han realizado numerosos estudios para determinar la presencia de parásitos en caninos y en felinos, en áreas tales como parques, plazas, paseos públicos y playas. Los resultados revelan elevadas tasas de contaminación en este tipo de espacios públicos de entretenimiento; lo que se debe tanto a la presencia de animales callejeros (que no reciben atención veterinaria) como de caninos con dueños (que reciben regularmente atención veterinaria) (Ramírez Barrios y otros, 2004; Fontanarrosa y otros, 2006).

Se estima que en Costa Rica existen aproximadamente un millón de perros en las calles de las áreas urbanas y rurales; tanto sin dueños como semidomiciliados

(Schumacher, 2009). Además, el país se caracteriza por poseer muchas playas, que son frecuentadas durante todo el año, catalogadas como lugares de esparcimiento importante. Un estudio realizado para evaluar la contaminación por PGI en caninos y felinos en playas y parques públicos del país, reflejó la presencia de los siguientes PGI zoonóticos: *Ancylostomátidos*, *Toxocara spp.* y *Toxascaris spp.* (Paquet Durand y otros, 2007). Asimismo, se detectó la existencia de huevecillos de parásitos con potencial zoonótico, en 60.2% de las muestras fecales de caninos recolectadas en 18 playas del Pacífico Central de Costa Rica, las cuales estaban contaminadas con *Ancylostoma spp.*, *T. canis* y *Trichuris vulpis* (Castro Jarquín, 2009).

### Diagnóstico de los parásitos gastrointestinales

Si bien es cierto que algunos animales parasitados por algún tipo de PGI pueden presentar signos clínicos relacionados a la infección, hay animales que, a pesar de estar infectados, no muestran ninguna evidencia de ello (Ramírez Barrios y otros, 2004). En el estudio llevado a cabo en tiendas de mascotas del área metropolitana del país, 43.7% de los cachorros comercializados no presentaban signos clínicos pero estaban parasitados (Calderón Arias, 2008). Por ello, el diagnóstico de parasitismo nunca debe basarse, únicamente, en la sintomatología clínica, sino en la realización de exámenes coproparasitológicos apropiados para detectar el tipo de parásito que se sospecha (Stull y otros, 2007).

Los exámenes coproparasitológicos, además de ser seguros para diagnosticar los PGI, son de gran utilidad para la escogencia del tratamiento adecuado, de acuerdo con los parásitos que se diagnostiquen. En los Estados Unidos y Canadá, algunos estudios han indicado que un 75% de las clínicas realizan, rutinariamente, exámenes coproparasitológicos para su diagnóstico (Harvey y

otros, 1991; Stull y otros, 2007). Un estudio llevado a cabo en 50 clínicas del área metropolitana de Costa Rica, indicó que el 26% de los veterinarios entrevistados realizaban, este tipo de exámenes coproparasitológico para diagnosticar a los PGI. Esto significa que la mayoría se apoya en la manifestación de signos clínicos para el diagnóstico de las parasitosis, lo que no es el criterio de diagnóstico más idóneo (Harvey y otros, 1991; Stull y otros, 2007).

Para el diagnóstico de los PGI en mascotas, las principales técnicas coproparasitológicas utilizadas son las de flotación (con solución hipersaturada de azúcar, cloruro de sodio o sulfato de zinc) y sedimentación; que son de bajo costo, de fácil ejecución y altamente sensibles en lo que respecta a la detección de quistes u oquistes de protozoarios, así como de huevecillos y larvas de helmintos (Calderón Arias, 2008; Fernández Anchoa, 2009).

Los exámenes coproparasitológicos, usualmente, son realizados durante la consulta por lo que, muchas veces, las muestras de heces son obtenidas en este momento. Por tanto, se utilizan: pequeñas cantidades de heces que quedan en el termómetro o que son recolectadas del recto con extractores de plástico; además de la defecación espontánea durante la consulta. Es decir, que las muestras de una única evacuación son las más utilizadas para el diagnóstico coproparasitológico de los PGI, según el 80% de los veterinarios costarricenses, entrevistados por Fernández Quesada (2009). Esto puede determinar resultados falsos-negativos, debido a la intermitencia de excreción de quistes, oquistes, huevecillos y larvas de los PGI (Calderón Arias, 2008). Para los felinos, debido a sus hábitos de defecación (entierran las heces), las dificultades de obtención de muestras se potencializan. Los propietarios de caninos y de felinos deben ser orientados a recolectar muestras fecales seriadas (Tres días consecutivos), previo a la consulta veterinaria (Lindsay & Blagburn, 1995).

## Control de los parásitos gastrointestinales

### Programas de desparasitación

La importancia de los PGI de las mascotas no sólo radica en los problemas de salud que estos pueden producir en los animales, sino también en el potencial zoonótico de algunos. Por ello, las dos principales razones para desparasitar a las mascotas son: reducir el riesgo de enfermedad en las mascotas y prevenir la infección en humanos (Schantz, 2002; Pullola y otros, 2006). El manejo de las infecciones parasitarias es una de las principales prácticas de la clínica veterinaria de caninos y felinos. No obstante, estudios realizados en los Estados Unidos (Kornblatt & Schantz, 1980; Harvey y otros, 1991), en Canadá (Stull y otros, 2007) y en Costa Rica (Calderón Arias, 2008; Arguedas Zeledón y otros, 2009; Fernández Quesada, 2009), han demostrado que las prácticas de desparasitación y las recomendaciones para el control de los parásitos gastrointestinales por parte de las clínicas de mascotas son inadecuadas, debido a que pocos toman en cuenta factores como el resultado del examen coproparasitológico, los parásitos diagnosticados, el riesgo zoonótico, la edad y el estilo de vida de las mascotas, entre otros (Kornblatt & Schantz, 1980; Stull y otros, 2007; Calderón Arias, 2008; Arguedas Zeledón y otros, 2009; Fernández Quesada, 2009).

En Costa Rica, se han realizado tres estudios con el objetivo de identificar las recomendaciones para el control de los PGI, llevadas a cabo por los veterinarios de caninos y felinos del área metropolitana del país: Alvarado y otros (2007) identificaron 10 protocolos de desparasitación para cachorros de caninos y felinos y 4 para adultos, recomendados por 13 clínicas de mascotas del país. A su vez, Calderón Arias (2008) reportó 10 protocolos de desparasitación para cachorros de caninos de hasta 6 meses, comercializados en 18 tiendas de mascotas del área me-



tropolitana. La investigación realizada por Fernández Quesada (2009) con 50 veterinarios de mascotas del área metropolitana indicó que hay 18 protocolos diferentes de desparasitación, tanto para caninos como para felinos; mientras que para caninos y felinos adultos son recomendados cuatro protocolos diferentes. En estos estudios, hubo variación en cuanto al inicio del programa de desparasitación y los intervalos de repetición del tratamiento, lo que también fue reportado en los Estados Unidos (Kornblatt & Schantz, 1980; Harvey y otros, 1991) y Canadá (Stull y otros, 2007). Otro factor que llama la atención es que no hubo diferencias en el protocolo de cachorros de caninos y de felinos; es decir, las clínicas usan los mismos, independientemente de la especie animal, lo que es una práctica equivocada (Center for Diseases Control and Prevention, 2009; Companion Animal Parasite Council, 2009).

Los perros y gatos nacen, con frecuencia, infectados por *Ancylostoma spp.* y *Toxocara canis*, debido a la transmisión por la placenta. Asimismo y debido a la transferencia por la leche, esto ocurre continuamente hasta los 35 días después del parto (Schantz, 2002). Los animales congénitamente infectados, empiezan a excretar huevecillos en las heces antes de la tercera semana de vida (Schantz, 2002); por lo que se recomienda que el tratamiento profiláctico con antihelmínticos sea administrado en las semanas 2, 4, 6 y 8 de edad, en el caso de los caninos cachorros (Cuadro 1) (Center for Diseases Control and Prevention, 2009; Companion Animal Parasite Council, 2009).

Debido a que en los gatos no ocurre la transmisión congénita de *T. cati*, el protocolo de desparasitación profiláctica para los gatitos debe ser administrado en las semanas 3, 5, 7 y 9 de edad (Cuadro 2) (Center for Diseases Control and Prevention, 2009; Companion Animal Parasite Council, 2009).

De ahí la importancia de que en adelante, los perros y los gatos sean desparasitados únicamente con el respaldo de un examen

de heces, los cuales deben ser realizados de 2 a 4 veces al año, dependiendo de su estado de salud y de factores referentes al estilo de vida de la mascota (Lindsay & Blagburn, 1995; Companion Animal Parasite Council, 2009). Es decir, animales adultos deberán ser regularmente monitoreados, por medio de exámenes de heces, según el riesgo de infección.

Para garantizar la efectividad de la desparasitación profiláctica de las camadas, las perras y las gatas deben ser desparasitadas al parto y concomitantemente con la camada (Stull y otros, 2007; Center for Diseases Control and Prevention, 2009; Companion Animal Parasite Council, 2009).

Aunque las clínicas tengan un papel importante en la educación para la prevención de zoonosis por PGI, varios estudios indican que estos profesionales están poco involucrados y se sienten incómodos en desarrollar esta labor (Stull y otros, 2007). No obstante, el deber del médico veterinario es utilizar un protocolo eficaz, según la necesidad de cada animal y así disminuir, en gran medida, la posibilidad de transmisión a los humanos (Schantz, 2002; Weese y otros, 2002; Palmer y otros, 2007; Smith y otros, 2007).

### Tratamiento antiparasitario

En el mercado nacional existe, actualmente, una amplia variedad de productos antiparasitarios, indicados para el control de protozoarios, nemátodos y céstodos. Es importante recalcar, que los propietarios de perros y de gatos no pueden automedicar a sus mascotas, principalmente con este tipo de fármacos. El médico veterinario es el único profesional que tiene el conocimiento y la potestad para recomendar los productos antiparasitarios, utilizando informaciones como: resultado del examen, la edad, el peso y la raza del animal (Pullola y otros, 2006). Desafortunadamente, muchos profesionales han dejado a cargo de los dueños la función de desparasitación en periodos aleatoriamente determinados, sin tener conocimiento de si

**Cuadro 1.** Protocolo de desparasitación recomendado para caninos cachorros y adultos

Categoría	Recomendación
Cachorros	Desparasitar a la 2ª, 4ª, 6ª y 8ª semanas de edad
A partir de 2 meses de edad	Realizar exámenes coproparasitológicos de 2 a 4 veces/año, según el estado de salud y el estilo de vida del animal
Perras	Desparasitar al parto y concomitante con la camada

**Cuadro 2.** Protocolo de desparasitación recomendado para felinos cachorros y adultos

Categoría	Recomendación
Cachorros	Desparasitar a la 3ª, 5ª, 7ª y 9ª semanas de edad
A partir de 2 ½ meses de edad	Realizar exámenes coproparasitológicos de 2 a 4 veces/año, según el estado de salud y el estilo de vida del animal
Gatas	Desparasitar al parto y concomitante con la camada

el animal ciertamente lo necesita o no, así como qué clase de PGI presentan. El mal uso de los desparasitantes es una de las causas de resistencia, principalmente a los antihelmínticos; lo que ya ocurre con bovinos, equinos, caprinos y ovinos (Pullola y otros, 2006). En caninos, ya se ha reportado la resistencia de *Ancylostoma caninum* al pirantel (Kopp y otros, 2007).

### Recomendaciones para el control efectivo de PGI

Las principales medidas para mermar la contaminación ambiental con huevecillos, larvas, quistes u oquistes de los PGI son la recolección de heces y la desinfección (Lindsay & Blagburn, 1995; Stull y otros, 2007). Esto, por cuanto un ambiente contaminado es una fuente constante de reinfección, por lo que dichas medidas potencializan el efecto de los productos antiparasitarios (Schantz, 2002).

El veterinario puede contribuir con la salud ambiental y humana, recomendando a los propietarios de mascotas para que recojan las heces de sus animales, cuando estos caminan en espacios públicos de entretenimiento, frecuentados por una gran cantidad de niños, tales como playas, parques y plazas (Schantz, 2002). Con estas medidas simples, se pueden evitar reinfecciones que atentan con la salud ambiental y humana, así como la de las mascotas.

La realización de eventos de educación continua sobre el diagnóstico y el control de parásitos gastrointestinales en caninos y felinos, resulta de capital importancia para que los veterinarios puedan aplicar más los criterios científicos relativos a este tema. Además de la conveniencia de prepararlos para que puedan orientar a los propietarios, a efecto de que tomen las medidas profilácticas adecuadas.

### Agradecimiento

La autora reconoce el aporte, en la generación de los resultados mencionados en este documento, de los siguientes profesionales: Dres. Cinthya Castro Jarquín; Danilo Fernández Quesada; Diana Arguedas Zeledón; Laura Fernández Anchia; Mariela Valverde Alvarado y Shirley Calderón Arias. Asimismo, la colaboración del técnico del Laboratorio de Parasitología EMV-UNA, Jorge Hernández Gamboa.



### Referencias:

- Alvarado, G.; Brown, M.; Córdoba, A.L.; Corella, K.; Hagnauer, I.; Quesada, A.; Oliveira, J. 2007. Diagnóstico y control de los parásitos gastrointestinales de mascotas (perros y gatos) en Costa Rica. Bol. Parasitol. 8:4-5.
- Arguedas Zeledón, D.; Bitter, E.; Oliveira, J.; Romero, J.J. 2009. Prevalencia de *Toxocara canis* y otros parásitos gastrointestinales en perros atendidos en una clínica veterinaria en San José, Costa Rica. Cienc. Vet. 24:137-150.
- Calderón Arias, S. 2008. Estudio coproparasitológico en caninos menores de seis meses comercializados en tiendas de mascotas del área metropolitana de Costa Rica. Tesis de Licenciatura. Heredia, C.R., Universidad Nacional.
- Castro Jarquín, C. 2009. Evaluación de la contaminación por parásitos gastrointestinales de caninos en dieciocho playas del Pacífico Central de Costa Rica. Tesis de Licenciatura. Heredia, C.R., Universidad Nacional.
- Center for Diseases Control and Prevention (CDC). 2009. Guidelines for veterinarians: prevention of zoonotic transmission of ascariids and hookworms of dogs and cats (en línea). Consultado 6 may. 2015. Disponible en <http://www.cdc.gov/ncidod/dpd/parasites/ascariids/prevention.htm>
- Companion Animal Parasite Council (CAPC). 2009. CAPC Guidelines: controlling internal and external parasites in U.S. dogs and cats (en línea). Consultado 6 may. 2015. Disponible en <http://www.capcvet.org>
- Day, M.J.; Breitschwerdt, E.; Cleaveland, S.; Karkare, U.; Khanna, C.; Kirpensteijn, J.; Thiermann, A. 2012. Surveillance of zoonotic infectious disease transmitted by small companion animals. Emerging Infectious Diseases, 18: 1.
- Faraco, C.B. 2008. Interação humano-animal. Ciência Veterinária nos Trópicos, 11 (supl. 1): 31-35.
- Fernández Anchia, L. 2009. Diagnóstico de parásitos gastrointestinales en caninos y felinos: estudio retrospectivo en dos laboratorios veterinarios. Tesis de Licenciatura. Heredia, C.R., Universidad Nacional.
- Fernández Quesada, D. 2009. Parásitos gastrointestinales de caninos y felinos: diagnóstico, programas de desparasitación y recomendaciones de control en 50 clínicas veterinarias del área metropolitana de Costa Rica. Tesis de Licenciatura. Heredia, C.R., Universidad Nacional.
- Fontanarrosa, M.F.; Vezzani, D.; Basabe, J.; Eiras, D.F. 2006. An epidemiological study of gastrointestinal parasites of dogs from Southern Greater Buenos Aires (Argentina): age, gender, breed, mixed infections, and seasonal and spatial patterns. Vet. Parasitol. 136: 283-295.
- Harvey, J.B.; Roberts, J.M.; Schantz, P.M. 1991. Survey of veterinarian's recommendations for treatment and control of intestinal parasites in dogs: public health implications. J. Am. Vet. Med. Assoc. 199: 702-707.
- Kopp, S.R.; Kotze, A.C.; McCarthy, J.S.; Coleman, G.T. 2007. High-level pyrantel resistance in the hookworm *Ancylostoma caninum*. Vet. Parasitol. 143:299-304.
- Kornblatt, A.N. & Schantz, P.M. 1980. Veterinary and public health considerations in canine roundworm control: a survey of practicing veterinarians. J. Am. Vet. Med. Assoc. 177:1212-1215.
- Lindsay, D.S. & Blagburn, B. L. 1995. Practical treatment and control of infections caused by canine gastrointestinal parasites. Vet. Med. 90: 441-455.
- Palmer, C.S.; Traub, R.J.; Robertson, I.D.; Hobbs, R.P.; Elliot, A.; While, L.; Rees, R.; Thompson, R.C.A. 2007. The veterinary and public health significance of hookworm in dogs and cats in Australia and the status of *A. ceylanicum*. Vet. Parasitol. 145: 304-313.
- Paquet Durand, I.; Hernández, J.; Dolz, G.; Romero Zúñiga, J.J.; Schnieder, T.; Epe, C. 2007. Prevalence of *Toxocara spp.*, *Toxascaris leonina* and *ancylostomidae* in public parks and beaches in different climate zones of Costa Rica. Acta Trop. 104: 30-37.
- Pullola, T.; Vierimaa, J.; Saari, S.; Virtala, A.M.; Nikander, S.; Sukura, A. 2006. Canine intestinal helminths in Finland: prevalence, risk factors and endoparasite control practices. Vet. Parasitol. 140:321-326.
- Ramírez Barrios, R.A.; G. Barboza, G.; Muñoz, J.; Angulo, F.; Hernández, E.; González, F.; Escalona, F. 2004. Prevalence of intestinal parasites in dogs under veterinary care in Maracaibo, Venezuela. Vet. Parasitol. 121:11-20.
- Sáenz, C.; Jiménez Rocha, A.E.; Romero Zúñiga, J.J.; Montenegro, V.; Meneses, A.I.; Dolz, G. 2014. Parásitos gastrointestinales zoonóticos em caninos de áreas recreativas de Costa Rica: resultados preliminares. Boletín de Parasitología 3: 3-4.
- Schantz, P.M. 1994. Of worms, dogs and human hosts: Continuing challenges for veterinarians in prevention of human disease. J. Am. Vet. Med. Assoc. 204:1023-1028.
- Schantz, P.M. 2002. Zoonotic ascariids and hookworms: the role of veterinarians in preventing human disease. Comp. Cont. Vet. Educ. Pract. 24:47-52.
- Schumacher, C. 2009. Un millón de perros viven en las calles de Costa Rica (en línea). La Nación, Costa Rica. Consultado 6 may. 2015. Disponible en [http://www.nacion.com/in\\_ee/2009/febrero/15/aldea1873421.html](http://www.nacion.com/in_ee/2009/febrero/15/aldea1873421.html)
- Smith, H.V.; Caccio, S.M.; Cook, N.; Nichols, R.A.B.; Tait, A. 2007. Cryptosporidium and Giardia as foodborne zoonoses. Vet. Parasitol. 149: 29-40.
- Snowden, N.J.; Helvar, C.V.; Platt, S.R.; Penderis, J. 2006. Clinical presentation and management of moxidectin toxicity in two dogs. J. Small Anim. Pract. 47:620-624.
- Stull, J.W.; Carr, A.P.; Chomel, B.B.; Berghaus, R.O.; Hird, D.W. 2007. Small animal deworming protocols, client education, and veterinarian perception of zoonotic parasites in western Canada. Can. Vet. J. 48: 269-276.
- Valverde Alvarado, M. 2010. Parásitos gastrointestinales de caninos de áreas de riesgo social de Costa Rica. Tesis de Licenciatura. Heredia, C.R., Universidad Nacional.
- Weese, J.S.; Peregrine, A.S.; Armstrong, J. 2002. Occupational health and safety in small animal veterinary practice: Part II-Parasitic zoonotic diseases. Can. Vet. J. 43: 799-802.



Universidad Técnica Nacional - Sede de Atenas  
Dirección de Investigación y Transferencia  
Invita al:

## Día de Campo y Seminario de Forrajes Tropicales 2015

### OBJETIVO:

Transferir resultados de investigación y proyectos institucionales, mediante charlas, exhibición de equipos y demostraciones de casos ejemplares.

### EJES TEMÁTICOS:

Sector agropecuario ante los eventos climáticos, forrajes, uso de suelos, alternativas agroproductivas, salud animal y eficiencia en la producción.

### DIRIGIDO A:

Productores primarios y agroindustriales, investigadores, académicos, extensionistas, estudiantes y emprendedores.

**¡Dos días de inversión en conocimiento!**

#### Día 1:

**Jueves** 26 de noviembre

**Lugar:** Universidad Técnica Nacional, Sede Atenas

**Hora:** de 8:30 a.m. a 3:30 p.m.

Charla magistral y minicharlas simultáneas

Visita a unidades académicas de la UTN-Atenas

#### Día 2:

**Viernes** 27 de noviembre

**Lugar:** Finca privada

**Hora:** de 9:00 a.m. a 1:30 p.m.

Demostración experiencias de éxito

Habrà servicio de transporte desde UTN-Atenas

Inversión \$5 000, incluye: inscripción, desayuno, charlas, demostraciones, almuerzo, tracto tour, visita a los stand, degustaciones, transporte (Día 2, cupo limitado) y almuerzo.

Cupo limitado. Inscripciones al 2455-1004 y 2455-1000. Pagar en cuenta N 100-01-002-014525-3 Banco Nacional de Costa Rica (Cuenta cliente 1510021001014525). Enviar comprobante al fax: 2446-4407.

Consultas: jarguedas@utn.ac.cr - ebarrantes@utn.ac.cr



Soluciones Tecnológicas  
y Productos Veterinarios de Calidad

# TOXIVET

Mejora la salud del animal y la eficiencia de conversión alimenticia



Indicado para bovinos, aves y porcinos.



- ▶ Secuestrante de micotoxinas
- ▶ Estimulante de la inmunidad
- ▶ Protector de las funciones hepáticas



Aspergillus Flavus

Fusarium

Bentonita.....	360g/kg
Clinoptilolita (Zeolita).....	200g/Kg
Seplolita.....	200g/Kg
Extracto de levadura.....	100g/Kg
(Saccharomyces cerevisiae)	
Sorbitol.....	50g/Kg
Inulina.....	50g/Kg
Extracto de plantas.....	15g/Kg
(Achicoria y Alcachofa)	
Propionato de calcio.....	25g/Kg

www.tecnoluvet.com - info@tecnoluvet.com  
Teléfonos: 2225-1448 - Telefax: 2283-0618

ECOS DEL PORVENIR



*Cada día en busca de lo mejor*

## HACEMOS GENÉTICA

Seleccionamos y trabajamos las mejores hembras para ofrecerle a usted, mejores toros de potrero.



**VENTA DE TOROS BRAHMAN CON ANDROLÓGICOS LISTOS PARA PADREAR**

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

E-mail: [daniel@ganaderiaecos.com](mailto:daniel@ganaderiaecos.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)